



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia avaliada:	Capim-Elefante Cultivar BRS Capiacu
Ano de avaliação da tecnologia:	2019
Unidades:	Embrapa Agropecuária Oeste Embrapa Gado de Leite João Cesar de Resende Denis Teixeira da Rocha Fábio Homero Diniz Inácio Barros Carmen Regina Pezarico
Responsáveis pelo relatório:	Luci Mary Sunakozawa Alceu Richetti Paulino José de Melo Andrade Websten Cesario da Silva Walmor Romeiro Saldanha Marciana Retore

Dourados (MS) e Juiz de Fora (MG), 31 de janeiro de 2020

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Cultivar de Capim-Elefante BRS Capiaçú

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
x	Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento Não se aplica

1.2. Descrição Sucinta

Destaque as principais características da tecnologia e as suas vantagens relativamente à tecnologia anterior:

A cultivar forrageira BRS Capiaçú é um clone de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) de propagação vegetativa. Apresenta porte alto e se destaca pela elevada produtividade e valor nutritivo, quando comparada com outras cultivares de Capim Elefante. A cultivar foi fruto do Programa de Melhoramento Genético de Capim Elefante da Embrapa tendo como parceiros diversas instituições como Universidades, extensão rural pública e privada e agências de fomento que contribuíram e continuam apoiando com recursos técnicos e financeiros a geração, validação e transferência da tecnologia. Foi registrada no RNC (Registro Nacional de Cultivares) em 08/01/2015, com número de registro 33503 e protegida no SNPC (Serviço Nacional de Proteção de Cultivares) em 23/01/2015, com número de certificado 20150124. Caracteriza-se por apresentar touceiras densas e colmos eretos (facilitando a colheita mecânica), folhas longas, largas e de cor verde. Possui boa tolerância ao estresse hídrico, mas é susceptível às cigarrinhas das pastagens. Entretanto, quando bem manejada, a cultivar apresenta boa tolerância ao ataque da praga. É recomendada para cultivo de capineiras, visando a suplementação volumosa na forma de silagem ou picado verde. Devido ao seu elevado potencial de produção, que chega a 50 toneladas de Matéria Seca (MS) /ha/ano, pode também ser utilizada para a produção de biomassa energética. Quando utilizada na forma de silagem para a alimentação animal, apresenta maior produção de matéria seca e redução de custo em relação à silagem de outras forrageiras, como milho, sorgo e cana de açúcar, fontes de volumosos tradicionalmente utilizados na maioria dos sistemas de produção de leite do Brasil. Esta é uma das grandes vantagens desta tecnologia que será explorada neste relatório, ou seja, a possibilidade de ser ensilada e substituir a silagem

de milho para alimentação de vacas leiteiras. Nesse uso, a tecnologia possibilita significativa redução dos custos de alimentação de vacas leiteiras, principal item do custo de produção de leite, além de garantir expressivo aumento da taxa de lotação da terra, sem prejuízos à produção leiteira dos animais, considerando produtividade animal média de até 15 litros por dia. Outros aspectos importantes, dizem respeito a redução do trabalho insalubre para o corte da cana de açúcar.

Lançada no final de 2016, com a disponibilização das primeiras mudas aos interessados em 2017, a BRS Capiacu despertou enorme interesse dos produtores de todo o Brasil. Inicialmente foram credenciados dois viveiristas para a venda de mudas, mas devido à grande demanda pelo material foi necessário o credenciamento de mais cinco empresas, de diferentes estados para permitir o atendimento de todos os interessados. Além disso, a Embrapa desenvolveu grande número de ações para divulgação da tecnologia, muitas em estreita relação com órgãos de assistência técnica e extensão rural, incluindo a participação nas principais feiras agropecuárias do Brasil, realização de dias de campo, implantação de Unidades de Referência Tecnológica, além da disponibilização de materiais impressos e vídeos destacando as características e vantagens da forrageira. Apesar de já apresentar um expressivo benefício econômico para a sociedade, nestes três anos após o início da adoção, acredita-se que esses benefícios serão ainda muito mais expressivos nos próximos anos visto que o interesse pela tecnologia e sua efetiva adoção pelos produtores está em pleno crescimento. Para ilustrar, em uma amostra de 30 vídeos, preparados por produtores, técnicos e imprensa especializada abordando o BRS Capiacu disponibilizados no Youtube, existe cerca de 1,6 milhão de visualizações, conforme levantamento feito em 14/01/2020.

A avaliação de impactos da tecnologia apresentada neste relatório foi realizada por meio de uma parceria entre as Unidades Embrapa Agropecuária Oeste e Embrapa Gado de Leite.

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia:	1995
1.5. Ano de Lançamento:	2016
1.6. Ano de atualização da tecnologia:	2019

**Algumas pesquisas que deram origem a determinadas soluções tecnológicas são ininterruptas. É caso, por exemplo, de softwares que foram lançados em determinado ano, mas que a equipe de avaliadores sabe que os usuários estão usando versões posteriores e atualizadas. Pode ser também o caso de técnicas de manejo que foram aprimoradas ou ainda o uso de estirpes que foram incorporadas posteriormente ao que se considera o início da adoção de uma tecnologia. Considere neste campo, se for o caso, o ano do último aprimoramento da tecnologia em adoção.*

A cultivar está em constante processo de ajustes, especialmente nos detalhes sobre o manejo mais adequado para explorar o seu máximo potencial produtivo. A fase de melhoramento genético que levou ao lançamento da tecnologia foi concluída em 2016, no entanto continuaram os trabalhos de pesquisa de campo para ajustar ou identificar os níveis mais adequados de fertilização, melhor época para a realização dos cortes de colheita e dos níveis de reposição de fertilizantes.

Questões também foram identificadas pela equipe de avaliação da Embrapa Agropecuária Oeste durante as visitas e entrevistas com os produtores adotantes. Entre elas foram mais citadas as seguintes:

níveis de adubação e espaçamento entre linhas mais indicados para o plantio inicial e a relação dos herbicidas, com registro no MAPA, mais eficientes para o controle de plantas daninhas nas pastagens plantadas com a cultivar. Estas questões fazem parte do controle e acompanhamento da tecnologia após o lançamento e deverão ser foco de novas pesquisas da equipe de pesquisadores. Ações também estão sendo tomadas para o registro de produtos junto ao MAPA.

Quanto às demandas relacionadas com a produção de silagem, as principais dúvidas dos produtores foram identificar a idade da planta e ponto de corte ideal para ensilagem. Nesses casos a recomendação visa indicar aos produtores tomar por base a rebrota da planta, ou seja, 90 a 110 dias após esse período. As dúvidas encaminhadas diretamente às unidades são atendidas pelas equipes de transferência de tecnologia, seja direto aos produtores ou por meio da assistência técnica local. Outra alternativa são as informações disponíveis no comunicado técnico produzido, que tem linguagem acessível e disponível

Tendo em vista o seu elevado potencial para produção de biomassa, outras adequações tecnológicas estão sendo demandadas no sentido de aplicar a tecnologia também para a produção de bioenergia. Neste caso a empresa Sykué Bioenergy vem desenvolvendo projeto pioneiro buscando a geração de energia elétrica utilizando como recurso a biomassa obtida de forma sustentável. A empresa já está operando na Fazenda Roda Velha, município de São Desidério, na Bahia. O objetivo é buscar o desenvolvimento de fontes energéticas alternativas mais econômicas e sustentáveis. A cultivar BRS Capiaçú é uma das forrageiras que está sendo testada para tal finalidade, e com grande chance de sucesso. Mais comentários sobre o caso desta empresa são apresentados no item “Considerações finais” deste relatório.

1.7. Ano de Início da adoção:	2017
--------------------------------------	-------------

1.7. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.8. Beneficiários

A tecnologia BRS Capiaçú pode beneficiar produtores de leite ou de carne de diversas espécies de ruminantes, tais como bovinos, caprinos e ovinos, que façam uso de volumoso conservado em forma de silagem ou fornecido fresco.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Identifique os principais impactos detectados e analise sucintamente a cadeia produtiva em que se insere a tecnologia, considerando os principais segmentos ou componentes da mesma (produtores de insumos, produtores rurais, processamento, distribuição e consumo). Devem ser relacionados os diversos tipos de impactos detectados ou esperados (econômicos, sociais, ambientais, avanço do conhecimento, capacitação e/ou político-institucionais).

Os principais e mais evidentes impactos da tecnologia nos diferentes segmentos da cadeia produtiva do leite são comentados a seguir.

Segmento de insumos e serviços:

Neste segmento os primeiros beneficiários são os produtores credenciados ou licenciados para produzir e comercializar mudas do cultivar BRS Capiçu. Estes são beneficiários diretos, pois recebem receitas pela venda de mudas. Neste segmento são beneficiados também com o incremento de receitas, produtores e vendedores de fertilizantes, corretivos, sistemas de irrigação, materiais para a construção de cercas para contenção dos animais (fixas e eletrificadas) e prestadores de serviços mecânicos para o preparo de solo para plantio. Nestes setores existe também demanda por mão de obra adicional, o que contribui com a geração de novos empregos ao longo da cadeia produtiva.

Segmento da produção primária:

Neste segmento da cadeia produtiva, estão os produtores de leite, os principais beneficiários, embora produtores de caprinos e ovinos também possam ser beneficiários. Ao utilizar o BRS Capiçu, os produtores têm a possibilidade de intensificação do seu sistema de produção de leite com redução de custos para alimentação do rebanho, permitindo o aumento da produtividade do rebanho, da terra e da mão de obra. Consequentemente, a rentabilidade econômica da propriedade se eleva. São também beneficiários os produtores de gado de corte, principalmente em confinamento, entre os quais se espera um ganho diário de peso de 700 gramas por animal e um considerável incremento na renda da atividade.

Segmento da indústria:

Os benefícios para a indústria são traduzidos em aumento e estabilização da oferta de leite, redução de custos de captação da matéria prima em função do aumento da produção e mais eficiência pela redução de ociosidade dos investimentos em equipamento e estrutura de processamento. Existe ainda, a possibilidade de melhoria na qualidade do leite processado em virtude do aperfeiçoamento do manejo dos animais.

Segmento do varejo (consumidores):

Redução de custos no processo produtivo pode beneficiar os consumidores com redução de preços na ponta da cadeia, ou seja, nos supermercados e demais pontos de venda. Ganhos de eficiência tendem a reduzir custos de produção que podem ser transferidos para os consumidores na forma de redução de preços dos produtos lácteos consumidos.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos Se aplica: sim (x) não ()

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade	Se aplica: sim () não (X)
--	------------------------------

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos	Se aplica: sim (X) não ()
--	------------------------------

Tabela B – Benefícios econômicos totais da tecnologia

Ano	Custos Anterior Kg/UM	Custo Atual Kg/UM	Economia obtida R\$/UM	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção Vacas alimentadas	Benefício Econômico R\$
	(A)	(B)	C=(A-B)	(D)	E=(Cx D)	(F)	G1=(ExF)
2017	1.543,34	1.404,10	139,24	60,00	83,54	48.629	4.062.590,87
2018	1.656,00	1.506,60	149,40	60,00	89,64	97.259	8.718.320,00
2019	1.700,86	1.538,95	161,91	60,00	97,15	272.037	26.427.339,38

(A) Custo de alimentação de uma vaca com produção média de 15 litros de leite por dia utilizando silagem de milho como volumoso principal dia utilizando silagem de BRS Capiapu como volumoso principal (R\$/vaca/ano)

(F) Número total de vacas alimentadas com silagem de BRS Capiapu, estimado a partir da área de pastagem plantada com a BRS Capiapu (cabeças alimentadas por ano)

3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas (Não se aplica)	
--	--

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor (Não se aplica)	
---	--

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Comente os impactos econômicos estimados, considerando a adoção da tecnologia, sempre comparativamente aos ganhos obtidos com a tecnologia adotada pelo produtor anteriormente. Cite nos comentários o montante de benefícios econômicos estimados e, sobretudo, o papel na Embrapa na geração de tais impactos.

Os impactos econômicos do cultivar BRS Capiapu são apresentados na Tabela B do Item 3.1.2 e foram estimados com base na redução de custos com alimentação volumosa das vacas. O custo para alimentar vacas com silagem de Capiapu foi comparado com o custo para as mesmas vacas com silagem de milho, o volumoso mais utilizado na maioria dos sistemas de produção de leite do Brasil, principalmente os mais intensivos em tecnologias e responsáveis pela maior parte do leite produzido no País. Na estimativa foram considerados os gastos para alimentação de vacas com produção média de 15 litros por dia. O cálculo teve como base os requerimentos nutricionais do animal¹ sendo supridos pelo consumo de silagem de BRS

¹ Requerimentos diários de uma vaca de 500 kg de peso vivo para produção de 15 litros de leite: 13,8 kg Matéria Seca (MS), 1,840 kg de PB e 8,460 kg NDT.

Capiaçu² em comparação à silagem de milho³, ambos suplementados com um concentrado comercial contendo 22% de Proteína Bruta (PB) e 70% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) de modo a atender as exigências nutricionais do animal. Por se tratar de um alimento voltado a suplementação volumosa na época seca do ano, considerou-se o período de alimentação como sendo de 180 dias (6 meses) por ano. Já os custos da silagem de BRS Capiaçu e de milho foram estimados com base em dados da equipe de transferência de tecnologia da Embrapa levantados junto a produtores para o ano de 2019. Para melhor entendimento, os cálculos foram organizados conforme mostrado na tabela abaixo.

Tabela C – Comparação entre os custos com alimentação de uma vaca consumindo silagem de BRS Capiaçu e outra consumindo silagem de milho.

	Unidade		Silagem de BRS Capiaçu	Silagem de Milho
Consumo de silagem	Kg/MS/dia	(A)	9,00	10,00
Custo da silagem	R\$/ Kg/ MS	(B)	0,136	0,334
Consumo de concentrado	Kg/MN/dia	(C)	6,00	5,00
Preço do concentrado	R\$/Kg	(D)	1,221	1,221
Período de alimentação	dias / ano	(E)	180	180
Custo Total	R\$/vaca/ano	$F = (A) \times (B) + (C) \times (D)$	1.538,95	1.700,86
Diferença	R\$/vaca/ano		- 161,91	

Pelos dados apresentados observa-se que, apesar de demandar maior quantidade de concentrado para atender as necessidades nutricionais da vaca, o custo total da alimentação com a silagem de BRS Capiaçu foi menor devido ao custo de sua silagem ser substancialmente inferior ao da silagem de milho, compensando o maior uso de concentrado. Assim, nessa avaliação, a redução de custo com a alimentação de uma vaca com produção diária de 15 litros de leite foi de R\$ 161,91 no ano.

Para a área de adoção, calculou-se a quantidade de vacas com produção de 15 litros/dia que poderiam ser alimentadas em um ano com a silagem de BRS Capiaçu produzida a partir da área plantada com a cultivar estimada em todo o Brasil. Essa área foi levantada a partir do número de mudas vendidas pelos viveiristas oficiais credenciados pela Embrapa (áreas “controladas”), ponderada com avaliações de técnicos de transferência de tecnologia da Embrapa e parceiros nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. Essa ponderação foi importante visto a cultivar BRS Capiaçu ser um material de propagação vegetativa. Assim, a área efetivamente plantada é na realidade muito superior à área calculada a partir da quantidade de mudas vendidas pelos viveiristas credenciados. Destaca-se que é muito

² Composição nutricional da silagem de BRS Capiaçu: 6,3% PB, 48,8% NDT.

³ Composição nutricional da silagem de milho: 7,0% PB, 60,0% NDT.

comum o repasse de mudas entre produtores e a multiplicação de área a partir de mudas próprias. Os cálculos para estimativa da área de adoção, expressas em número de vacas alimentadas com silagem de BRS Capiapu no período de seca do ano, encontram-se abaixo.

Tabela D – Estimativa da produção e do total de vacas alimentadas com silagem da cultivar BRS Capiapu

		Unidade	Valor
Área “controlada” de plantio de BRS Capiapu (estimativa Embrapa e parceiros)	(A)	Hectares	1.412,50
Ponderação (áreas multiplicadas sem controle da Embrapa)	(B)	Fator de multiplicação	6
Área “total” de plantio de BRS Capiapu	$C = (A) \times (B)$	Hectares	8.475,00
Produção de silagem BRS Capiapu	(D)	t/MS/ha	52,00
Produção total de silagem BRS Capiapu a partir da área plantada	$E = (C) \times (D)$	t/MS/ano	440.700
Consumo silagem BRS Capiapu por uma vaca 15 litros leite/dia	(F)	t/MS/ano	1,62
Total de vacas a serem alimentadas com silagem BRS Capiapu	$G = (E) / (F)$	Vacas/ano	272.037

Tendo um total de vacas alimentadas de 272.037 animais, como apresentado na Tabela D acima, e considerando um crédito para a Embrapa de 60% na geração e transferência da tecnologia, o benefício econômico total foi estimado em R\$ 26.427.339,38 em 2019. O crédito de 60%, um pouco mais elevado do que o normalmente utilizado nos estudos de impactos, justifica-se pelo fato do desenvolvimento da tecnologia ter demandado longo período de tempo, típico de programas de melhoramento genético, sendo as atividades financiadas em sua maioria pela própria Embrapa, isto somado ao fato da tecnologia ter sido lançada há apenas três anos. A participação mais intensa de parceiros foi mais recente, após o lançamento e divulgação da tecnologia. Nestas parcerias, destacam-se os órgãos de assistência técnica e extensão rural de diferentes estados brasileiros que estão sendo fundamentais para a efetiva adoção da tecnologia.

A partir de 2018, o credenciamento de mais viveiristas permitiu a oferta de maior número de mudas. Este fato associado a boa aceitação da tecnologia pelos produtores permitiu um crescimento mais rápido da área plantada. Outro fato importante é que a cultivar BRS Capiapu é uma cultura perene, que se bem manejada, pode durar mais de 15 anos, resultando em diluição do investimento inicial para sua implantação ao longo dos anos. Isso significa uma expressiva redução de custos diretos se comparado com a cultura do milho que demanda despesas com plantio e manejo a cada safra. Importante destacar que, apesar de ter sido estimado apenas o benefício econômico com a redução de custos de alimentação utilizando a silagem de BRS Capiapu em substituição à silagem de milho, comum nos sistemas de produção mais modernos e produtivos, a tecnologia também se constitui em uma excelente alternativa para sistemas com menor nível de intensificação. Isso porque a cultivar pode ser usada para a alimentação do rebanho na forma picado

verde no cocho, recomendado principalmente para o período das águas em que a produção de forragem é mais abundante, permitindo cortes em curto espaço de tempo com o material forrageiro apresentando alta qualidade nutricional. Já no período da seca, a silagem do BRS Capiacu pode ser utilizada também em substituição à cana de açúcar. Volumoso muito comum entre os produtores de leite do Brasil até poucos anos atrás, a cana de açúcar exige corte manual diário, perdendo espaço principalmente por falta de mão de obra. Com o uso da silagem de BRS Capiacu é possível reduzir a necessidade de mão de obra diária e reduzir a penosidade do trabalho relacionado ao corte diário da cana, além do fato da silagem de BRS Capiacu apresentar melhor qualidade nutricional para o rebanho.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Tabela 3.2.1.1. – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
1995	24.995,68	4.999,14	749,87	2.499,57	0,00	33.244,26
1996	29.330,56	5.866,11	879,92	2.933,06	0,00	39.009,65
1997	32.351,20	6.470,24	970,54	3.235,12	0,00	43.027,10
1998	42.460,00	8.492,00	1.273,80	4.246,00	0,00	56.471,80
1999	43.195,82	8.639,16	1.295,87	4.319,58	0,00	57.450,43
2000	53.980,94	10.796,19	1.619,43	5.398,09	0,00	71.794,65
2001	59.850,18	11.970,04	1.795,51	5.985,02	0,00	79.600,75
2002	66.794,82	13.358,96	2.003,84	6.679,48	0,00	88.837,10
2003	90.766,98	18.153,40	2.723,01	9.076,70	0,00	120.720,09
2004	98.310,25	19.662,05	2.949,31	9.831,03	0,00	130.752,64
2005	111.888,76	22.377,75	3.356,66	11.188,88	0,00	148.812,05
2006	113.275,79	22.655,16	3.398,27	11.327,58	0,00	150.656,80
2007	117.741,90	23.548,38	3.532,26	11.774,19	0,00	156.596,73
2008	127.830,72	25.566,14	3.834,92	12.783,07	0,00	170.014,85
2009	110.843,19	22.168,64	3.325,30	11.084,32	0,00	147.421,45
2010	109.280,97	21.856,19	3.278,43	10.928,10	0,00	145.343,69
2011	123.202,90	24.640,58	3.696,09	12.320,29	0,00	163.859,86
2012	129.683,46	25.936,69	3.890,50	12.968,35	0,00	172.479,00
2013	141.108,56	28.221,71	4.233,26	14.110,86	0,00	187.674,39
2014	149.350,26	29.870,05	4.480,51	14.935,03	0,00	198.635,85
2015	85.720,32	17.144,06	2.571,61	8.572,03	0,00	114.008,02
2016	83.015,07	16.603,01	2.490,45	8.301,51	0,00	110.410,04
2017	-	-	-	8.661,68	86.616,83	95.278,51
2018	-	-	-	18.554,77	100.407,72	118.962,49
2019	-	-	-	19.520,00	133.609,98	153.129,97

3.2.2. Análise dos Custos

Comente as estimativas de custos apresentadas na Tabela 3.2.1.1, especificando de maneira sucinta a metodologia de cálculo usada, especialmente no caso das despesas indiretas.

Para estimar os custos de geração e transferência da tecnologia foram considerados os seguintes pressupostos:

1. A variável “Custos de Pessoal” refere-se aos salários e encargos anuais pagos aos pesquisadores envolvidos com as ações de pesquisas e transferência da tecnologia. A estimativa dos valores foi feita com base nas tabelas de custo de mão de obra publicadas anualmente pela Embrapa a partir de 2016 em Resoluções Normativas, sendo a mais recente a RN 19, de 07/10/2019 (Embrapa, 2019). Os valores referentes aos anos anteriores a 2016 foi feita por meio da regressão das informações disponíveis utilizando como indexador o a variação anual do IGP-DI. Considerou-se a remuneração dos pesquisadores e analistas diretamente envolvidos com o desenvolvimento da tecnologia. No período analisado, cinco pesquisadores e um analista estiveram ou continuam envolvidos diretamente com ações de desenvolvimento da tecnologia. Em 2019, foram incluídos dois pesquisadores que atuam no Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) e que contribuem para a divulgação e desenvolvimento da tecnologia em função do *feedback* dado pelos produtores que a utilizam. O percentual do tempo dedicado à pesquisa de cada um deles foi obtido com o pesquisador líder do Programa de Melhoramento de Capim elefante da Embrapa. A partir desses valores anuais estimados considerou-se, para os anos iniciais, em que as ações faziam parte de todo o programa de melhoramento, somente 50% como custos devidos ao desenvolvimento da cultivar em análise, visto que o Programa já gerou outras cultivares comerciais (BRS Pioneiro e BRS Kurumi) e ainda mantêm atividades para desenvolvimento de novos produtos. A partir do início de atividades mais específicas de ensaios e testes finais com o avançar das ações do Programa, considerou-se 100% dos custos estimados. Após o início da adoção da tecnologia em 2017, os custos de pessoal foram zerados e calculados os “custos de transferência de tecnologia”, expressos no item 5 abaixo.

2. Os “Outros Custeios” referem-se as despesas envolvidas não diretamente com salários, mas atribuídos ao desenvolvimento da tecnologia. Foram estimados levando em conta um percentual de 20% sobre o somatório dos “Custos de Pessoal” e “Custos de Transferência de Tecnologia”. Como parte destes custos foram incluídas também as despesas com viagens e organização de eventos, tais como reuniões com colaboradores externos.

3. Os valores apresentados na coluna “Depreciação de Capital” foram estimados com base em um percentual de 3,0% sobre o somatório dos “Custos de Pessoal” e “Custos de Transferência de Tecnologia”. A definição deste valor seguiu uma orientação informal fornecida por colaboradores vinculados a Secretaria de Desenvolvimento Institucional – SDI.

4. Os “Custos de administração” foram estimados considerando um percentual de 10% sobre o somatório dos “Custos de Pessoal” e “Custos de Transferência de Tecnologia”.

5. Os “Custos de transferência tecnológica” foram obtidos a partir de informações levantadas com o pesquisador líder do Programa de Melhoramento e colaboradores da área de Transferência de Tecnologia da Embrapa Gado de Leite e Agropecuária Oeste.

Com base nos pressupostos explicitados acima, estimou-se que os custos de geração e transferência da tecnologia desde o início do Programa de Melhoramento de Capim-Elefante da Embrapa em 1995 até o ano de 2019 (Tabela 3.2.1.1). Pelos dados apresentados observa-se que os custos foram maiores na fase final de

desenvolvimento da cultivar. Com o aumento da procura do material pelos produtores, houve aumento nos custos de transferência da tecnologia, elevando os custos atribuídos a Embrapa em 2019 para R\$ 153.129,97.

3.3. Análises de rentabilidade

Tendo os benefícios e os custos da tecnologia faça a análise de rentabilidade com base em três diferentes métodos, quais sejam, a taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL). Atenção: Os custos e os benefícios econômicos devem ser deflacionados para a estimação de tais indicadores.

Tabela 3.3.1 - Análises de rentabilidade – taxa interna de retorno (TIR), relação benefício/custo (B/C) e Valor Presente Líquido (VPL)

Taxa Interna de Retorno	Relação Benefício/Custo	Valor Presente Líquido
TIR	B/C (6%)	VPL (6%)
21,76%	26,84	28.227.436,68

Tendo como base os custos de geração e transferência desde 1995 (expressos na Tabela 3.2.1.1) e os benefícios econômicos da adoção após o lançamento em 2017 (Tabela B do Item 3.1.2), fez-se a análise de rentabilidade da tecnologia utilizando os indicadores Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Benefício/Custo (B/C) e Valor Presente Líquido (VPL).

A TIR de 21,76% foi apontada como muito boa, considerando o custo de oportunidade de outros possíveis investimentos e o fato da tecnologia estar disponível no mercado por apenas três anos, além de ter demandado recursos para seu desenvolvimento por um longo período por se tratar de um resultado proveniente de programa de melhoramento de forrageira. A Relação B/C foi de 26,84, indicando que para cada R\$1,00 de custo investido na pesquisa teve-se um benefício de R\$ 26,84. Já o benefício econômico gerado pela tecnologia, expresso pelo VPL foi de R\$ 28.227.436,68.

Esses resultados demonstram o extraordinário poder multiplicador dos investimentos em P&D agropecuário e como a tecnologia conseguiu retornar o investimento em curto espaço de tempo. A expectativa é que nos próximos anos, com a intensificação do processo de transferência e adoção tecnológica, fruto das diversas ações em andamento, esses resultados sejam expressivamente melhores, demonstrando o grande potencial da tecnologia em análise.

3.4. Instituições envolvidas e parcerias

Instituições envolvidas e parcerias feitas para o desenvolvimento e transferência da Solução tecnológica

Principalmente os membros da equipe técnica da Embrapa Gado de Leite e da Embrapa Agropecuária Oeste. Também participam profissionais da Emater/MG, Agraer/MS e do corpo técnico de secretarias

municipais agricultura e de empresas privadas de produção e comercialização de mudas, especialmente algumas credenciadas localizadas nas regiões Sudeste e Centro Oeste.

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	1,30		1,30
2. Mudança no uso indireto da terra	Sim	0,43		0,43
3. Consumo de água	Sim	0,00		0,00
4. Uso de insumos agrícola	Sim	0,50		0,50
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	Sim	5,50		5,50
6. Consumo de energia	Sim	-0,40		-0,40
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Sim	0,59		0,59
8. Emissões à atmosfera	Sim	0,08		0,08
9. Qualidade do solo	Sim	5,00		5,00
10. Qualidade da água	Sim	0,56		0,56
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Sim	0,23		0,23

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

Quanto às respostas dos questionários, destacamos alguns pontos sob a dimensão dos impactos ecológicos:

Mudança no Uso Direto e Indireto da Terra

O aspecto relacionado ao efeito poupa terra e a manutenção do estoque de carbono foram fatores apontados pelos entrevistados com maior contribuição no sistema de produção. A amostra apontou que essa foi uma grande contribuição da tecnologia, com média deste indicador de 1,30, principalmente pelo fato do capim produzir mais na mesma área quando comparado ao capim elefante utilizado anteriormente.

No que se refere à competição de área para produção de alimentos na propriedade, esse indicador manteve-se estável, embora para alguns produtores da amostra o capim promoveu uma pequena competição de área plantada antes destinada à produção de alimentos em alguns casos, mas foi pontual. O item relativo à pressão de deslocamento sobre áreas não agrícolas também não foi evidenciado na percepção dos entrevistados. Quanto aos aspectos referentes à prevenção e incêndios e biodiversidade produtiva não foram observadas alterações com uso do BRS Capiapu.

Qualidade do Solo

Do ponto de vista ambiental, este foi o indicador mais bem avaliado pelos produtores entrevistados e a avaliação de 2019, em relação ao ano anterior, subiu 3 pontos. O índice atribuído a este indicador foi 5. Os aspectos relacionados à redução na perda de matéria orgânica do solo, redução de perda de nutrientes foram os principais itens apontados como contribuição da tecnologia.



Cobertura do solo com plantio inicial do capim BRS Capiçu

Crédito: Ruy Sichinel

Em segundo plano com contribuição menor foi apontado a redução da compactação do solo. Esse aspecto foi apontado por alguns produtores, no entanto, em função das áreas de plantio com o capim não serem tão expressivas em ocupação na propriedade, esse fator não foi tão evidenciado, embora possa contribuir futuramente com a ampliação das áreas. As regiões de Brasilândia, Angélica e Ivinhema possui características de solos mistos ou mais arenosos e, portanto, estes aspectos são importantes a serem considerados. O mesmo argumento ocorreu em função do aspecto relacionado à erosão, embora não foi observado alteração para este item. Tendo em vista essas características apontadas pelos produtores quando relacionado à cobertura do solo, o indicador qualidade da água não obteve, na percepção dos produtores, impacto relevante, tendo em vista os mesmos argumentos relacionados à erosão e compactação do solo. Este indicador pontuou 0,56.



Área com plantio estabelecido de BRS Capiçu

Crédito: Ruy Sichinel

Uso de Insumos Agrícolas

Quanto ao uso de insumos agrícolas, praticamente não houve alteração na maior parte da amostra entrevistada, após o uso do capim BRS Capiáçu. O indicador foi de 0,50. Algumas ocorrências pontuais ocorreram, como a ocupação de uma área da propriedade pelo capim e por isso não houve necessidade de controle de plantas daninhas, houve, portanto, redução nas aplicações de herbicidas. No geral, o maior impacto neste índice foi a utilização de adubação química para implantação do material, que anteriormente não havia sido utilizado. Há também a prática da adubação orgânica, com aproveitamento dos resíduos de estérno bovino da propriedade para o cultivo do BRS Capiáçu. Embora não foi relatado na maioria desta amostra, é comum esta prática e já foi evidenciada em outras entrevistas com produtores e técnicos. No indicador Geração Própria, Aproveitamento e Reuso, a prática da adubação orgânica oriunda dos resíduos da propriedade foi o item que colaborou efetivamente para o valor pontuado de 0,59.

Emissões à atmosfera

Na percepção dos produtores entrevistados, a redução de gases de efeito estufa em função da utilização do capim BRS Capiáçu não foi significativa e o valor apontado foi de 0,08. A maioria dos entrevistados não conseguiu visualizar este benefício direto, até mesmo porque as áreas são pequenas e o impacto (se houvesse) seria muito pontual. Assim como foi observado para outros aspectos como a erosão, por exemplo. Percebeu-se que na visão do produtor, os benefícios, principalmente ambientais estão relacionados com a abrangência que esta tecnologia está associada na propriedade, ou seja, quanto maior a área de plantio/adoção, maior o benefício atribuído.

Uso de insumos veterinários e matérias-primas

Este indicador obteve o segundo maior índice de avaliação pelos entrevistados e está diretamente relacionado com a produção de silagem, que é o principal produto atribuído ao material BRS Capiáçu. Nesse aspecto, a maior parte da amostra indicou que houve moderada a elevada redução de pelo menos dois itens avaliados: a) o uso de feno, silagem ou forragem, e b) uso de rações ou suplementos. Em algumas entrevistas foi identificado que houve redução de mais 25% do uso de feno e silagem de milho, em substituição ao BRS Capiáçu.

Os principais benefícios apontados pelos produtores com a utilização do material foram a redução no custo quando comparado à silagem com milho, facilidade no manejo do BRS Capiáçu e suplementação de qualidade para os animais no período de seca/inverno, garantindo inclusive a manutenção da produtividade do rebanho, ou seja, para alguns produtores não houve redução na produtividade do leite durante o inverno, ocorrência muito comum nesta época.



Produção de silagem no assentamento São Judas, município de Rio Brilhante, MS

Crédito: Ruy Kichinev

Um vídeo foi encaminhado via WhatsApp pelo secretário de agricultura familiar de um dos municípios atendidos no MS em 2019, compartilhando parte dos casos de sucesso no município com o uso da tecnologia nas propriedades em assentamentos rurais⁴.

Algumas declarações obtidas nas entrevistas com alguns técnicos e produtores:

Conseguem manter o preço médio de R\$1,60/litro de leite, porque produzem qualidade e quantidade constantes.

Essas matrizes, cerca de 25 animais, tem acesso à pastagem por período de 5 a 6 horas, em 5 há de pastagem de braquiárias, porém a fonte principal de alimento é o fornecimento diário de cerca de 30Kg diários por matriz leiteira, divididos em duas vezes (manhã e tarde).

A produtividade média relatada por este produtor antes do uso do BRS Capiacu era de 10 litros/vaca/dia. Com a adoção do material, a produtividade média passou para 15 litros/vaca/dia. Outro apontamento foi a melhoria na produtividade durante o inverno. Atualmente a média no inverno é de 220 litros/dia, muito similar à média no verão, que é de 250 litros/dia.

“O produtor saiu da quantidade de 100 litros/dia para pouco mais de 220 litros/dia com os mesmos animais”, conforme citado pela assistência técnica.

Consumo de energia

Atrelado ao item anterior, tanto a utilização de um picador/triturador para fornecimento do material aos animais, assim como a produção da silagem, evidenciou acréscimo na utilização de óleo diesel e

⁴ Disponível em: <https://bit.ly/2QAHS1n>

eletricidade. No entanto, esse fator não foi comum a todos os produtores entrevistados, já que vários produtores já forneciam outros tipos de suplementação (cana e outras forrageiras) e por isso já consumiam energia para tal atividade. O índice nesta amostra foi de -0,40, inferior ao valor observado em amostra anterior (2018).

Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia

Neste indicador, que apresentou resultado de 0,59, o principal fator de mudança que foi apontado pelos produtores foi a utilização de adubação orgânica/esterco nas áreas implantadas com o Capiáçu, buscando o aproveitamento do resíduo produzido na propriedade. Em função das áreas implantadas serem menores, a possibilidade de implementar essa prática foi bem aceita pelos produtores que a utilizaram.

Qualidade da água

Quanto ao indicador qualidade da água, o valor de 0,56 representou um avanço no item redução dos níveis de assoreamento. Essa situação foi considerada específica para alguns locais, principalmente regiões/propriedades em condições de solos mais arenosos. Tendo em vista que as propriedades consultadas na amostra não implantaram grandes áreas com o capim, esse indicador não teve alta relevância nesse aspecto para controle do assoreamento, mas na percepção dos produtores, a cobertura da área com o material favoreceu o seu controle.

Conservação da Biodiversidade e Recuperação Ambiental

O indicador com valor de 0,23, segundo a percepção dos entrevistados, apresentou como o capim BRS Capiáçu contribuiu pontualmente com a recuperação de solos degradados. Na percepção da maioria dos entrevistados, em função da pequena área ocupada com o material, não representa impacto suficiente para recuperação do solo. No entanto, foram levados em conta os principais benefícios relacionados à melhoria da qualidade do solo, mesmo desconsiderando o tamanho da área plantada. Essa questão parece ter uma interpretação comum, que já ocorreu em outras avaliações de impacto com outras tecnologias avaliadas com alto grau de melhoria apontado no indicador qualidade do solo, mas nem sempre interpretada no mesmo nível como tecnologia com potencial recuperação de áreas/solos degradados.

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		0,00
13. Capital social	Sim	0,99		0,99
14. Bem-estar e saúde animal	Sim	3,20		3,20

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

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.1, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto respeito ao consumidor.

A seguir algumas considerações quanto aos Impactos socioambientais (aspectos respeito ao consumidor) relacionados aos indicadores Capital social, bem-estar e saúde animal. Não foram identificadas alterações no indicador Qualidade do produto após a introdução do BRS Capiaçú nas fazendas.

Capital Social

O indicador referente ao capital social foi representativo na grande maioria da amostra, principalmente no quesito relacionado a programas de transferência de conhecimento e tecnologias. Isto porque tanto a Agraer como Faculdades Integradas de Três Lagoas e Prefeitura Municipal de Itaquiraí, atuaram junto aos produtores com a implantação das unidades demonstrativas e seu acompanhamento. No caso dos produtores que tiveram suas propriedades incluídas nas ações como “vitrines tecnológicas” também houve na percepção dos envolvidos de um pequeno aumento na integração cultural entre os colaboradores e familiares, sobretudo porque outros produtores visitaram a propriedade para conhecer as experiências exitosas e saber mais sobre o material BRS Capiaçú.

“Os produtores trocam informações em reuniões técnicas, palestras, visitas técnicas e dias de campo promovidos pela Agraer”, é um dos relatos observado pelos técnicos que acompanham os produtores e verificam as oportunidades de troca de conhecimentos e experiências sobre o assunto.

O Senar também é um parceiro que está ampliando sua atuação fortemente com os materiais BRS Capiaçú e Kurumi nos programas voltados para bovinocultura de leite no Estado. Em 2020, será acompanhada o desempenho de produtores atendidos por este agente de ater.

Bem-estar e saúde animal

Este indicador foi bem avaliado pela maior parte da amostra dos entrevistados. Na percepção destes, o uso do capim BRS Capiaçú contribuiu para melhoria das condições do rebanho, sobretudo ao acesso de alimento/suplementação de qualidade, pois é comum a todos os entrevistados a afirmação de que além da

produtividade maior do material BRS Capiáçu, também é atribuído melhor qualidade nutricional quando comparado a outros materiais já utilizados.

Outro aspecto indicado pelos produtores, embora menos expressivo, foi a adequação na lotação dos animais nas áreas externas.

Houveram diversos comentários de produtores, incluindo a percepção dos técnicos, de que a saúde e aparência do rebanho melhoram com o fornecimento do BRS Capiáçu aos animais:

A performance, qualidade de carcaça e imunidade melhorou muito.



Animais pastejando em área com BRS Capiáçu

Crédito: Ruy Sichinel

Outras observações feitas pelos usuários da tecnologia foram com relação ao incremento na produtividade do leite, mas o que chamou atenção foi uma percepção comum a alguns produtores, onde não foi evidenciado redução na produtividade do leite na época seca/inverno. Esse é um ganho muito importante para os produtores, considerando que o preço de venda do produto nesta época é mais valorizado exatamente em função da demanda que aumenta e da produção do leite que, em geral, diminui com a pouca disponibilidade de pasto. Um dos relatos apontados pelo produtor refere-se a esta contribuição do material no sistema de produção com a suplementação da alimentação na época mais seca: “A capacidade de lotação por área do Capiáçu é bastante evidente, diminuindo a lotação em outras áreas de pastagem, facilitando sobremaneira o manejo e descanso das áreas de pastagens”.

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	2,50		2,50
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim	0,22		0,22
17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim	0,00		0,00
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Sim		0,56	0,56

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

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.2, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto trabalho/emprego.

A principal modalidade de capacitação atribuída neste indicador, foi local de curta duração e o seu índice atingiu 2,50. Nesse sentido, as parcerias estabelecidas para atuar junto aos produtores rurais, favoreceu este indicador. Alguns eventos realizados pela Embrapa Agropecuária Oeste em Mato Grosso do Sul procuraram levar as informações diretamente aos técnicos. Em outras atividades do gênero promovidas em parceria com Agraer, Senar e Prefeituras Municipais, os benefícios do BRS Capiáçu foram apresentados a produtores rurais em dias de campo e visitas técnicas (nas UD's de produtores e na Embrapa Agropecuária Oeste), assim como em palestras, entre outros.

Os agricultores que implantam o BRS Capiáçu recebem orientação técnica, análise de solos e recomendação para melhorar o máximo possível a performance da variedade, como fonte de suplementação do rebanho leiteiro.

Quanto aos temas para futuras capacitações, os produtores entrevistados foram consultados para o planejamento de futuras ações em transferência de tecnologias. Uma das demandas comum a todas as regiões é quanto ao manejo de pastagens para o rebanho bovino, assim como ajuste de lotação do rebanho e controle de plantas daninhas resistentes. Quanto ao BRS Capiáçu, algumas dúvidas que ainda persistem são sobre o ponto de corte/colheita para silagem são as principais.

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	6,80		6,80
20. Valor da propriedade	Sim	1,15		1,15

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

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.3, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto renda.

Este foi o indicador com maior valor apontado pelo Ambitec na avaliação realizada em Mato Grosso do Sul e superou os valores obtidos na avaliação de 2018. Em toda a amostra consultada, foi evidenciado que o uso do BRS Capiáçu contribuiu de forma efetiva na geração de renda na propriedade. Os itens segurança e

estabilidade da renda foram os mais apontados pelos entrevistados e sugerem uma relação direta com a produtividade do leite, como já destacado em outras falas anteriormente pelos produtores. A atribuição da melhoria na produtividade do leite com o uso do BRS Capiaçú garantiu efetivamente aumento na renda do produtor que até então tinha redução na produção de leite durante o inverno/período de seca. O preço do leite durante esta época também é maior em função da oferta reduzida do leite, tendo em vista o pouco pasto ou alimentação de baixa qualidade oferecida aos animais.

Com a adoção do BRS Capiaçú, houve aumento de cerca de 10% na produção (total de leite) e não houve diminuição no período de inverno.

O fato da produtividade do leite ter se mantido no inverno sem redução em comparação com o período das chuvas é um fator que está se destacando e chamando atenção de muitos produtores, conforme os relatos de técnicos de diversas instituições, assim como os atendimentos realizados diariamente na Embrapa Agropecuária Oeste sobre o material BRS Capiaçú. Nesse sentido, a amostra consultada trouxe informações que correspondem ao cenário de crescimento da utilização do material no estado e a questão da renda é o principal fator atribuído no momento.

Outro fator altamente relevante é o baixo custo da suplementação quando comparado à silagem de milho, que foi amplamente evidenciada pelos produtores.

Não foi identificado na amostra diversificação das atividades na propriedade em decorrência do incremento de produtividade no leite.

Seguem alguns relatos já identificados por outros produtores atendidos:

Aprovo a utilização da tecnologia. A principal vantagem sobre as outras forrageiras é a produtividade com baixo custo. Utilizava somente a pastagem antes da adoção do Capiaçú.

Boa rebrota. Bastante massa. É um ótimo capim. Produtivo. Antes utilizava cana.

O Capiaçú é uma variedade muito produtiva, mais barata, mais volumosa e com mais qualidade. Antes utilizava milho a cana de açúcar.

Os animais tiveram boa aceitação ao Capiaçú. Muito produtivo e com resposta em produção de leite.

Diminuiu o custo da alimentação do rebanho. Antes eu utilizava milho.



Imagens do estabelecimento do material BRS Capiacu em propriedades familiares

Crédito: Ruy Sichinel

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	-0,15		0,15
22. Segurança alimentar	Sim	1,06		1,06

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

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.4, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto saúde.

Foi observado na amostra entrevistada, que os produtores que adquiriram equipamentos como triturador/picador para utilização do BRS Capiacu, relataram ter havido pequeno aumento nos fatores relacionados a ruídos, vibração e maior risco/periculosidade em relação à atividade. Estes fatores não foram considerados pela maioria dos produtores que já tinham o acesso e utilizavam anteriormente os equipamentos.

Os aspectos que abordam a Segurança Alimentar apresentaram índice de 1,06 e estão diretamente associados à melhoria e aumento na produção de leite para consumo próprio. Na condição da produção familiar, onde o excedente comercializado gera renda para aquisição de outros produtos básicos ao sustento da família, esse fator destaca que havendo produção mais que suficiente para o consumo de leite da família irá também garantir o consumo de outros produtos para complementar a dieta da família com qualidade e quantidade necessárias, a partir da renda gerada com o produto comercializado.

Tabela 4.2.5 - Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Crítérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável	Sim	5,48		3,37
24. Condição de comercialização	Sim	0,70		1,12
25. Disposição de resíduos	Sim	0,00		0,00
26. Gestão de insumos químicos	Sim	-0,00		0,00
27. Relacionamento institucional	Sim	4,38		4,38

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

Com base nos valores apresentados na Tabela 4.2.5, descreva e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os indicadores do aspecto gestão e administração.

Com relação aos impactos socioambientais - aspectos de gestão e administração, destacam-se:

Dedicação e perfil do responsável

Este foi o terceiro indicador mais pontuado na percepção dos entrevistados, pelo Ambitec, mantendo destaque como foi em avaliação anterior. Isto porque houve aumento na necessidade de capacitação para uso da tecnologia, principalmente relacionado ao manejo do capim, assim como sua utilização para produção de silagem. Outro aspecto evidenciado com maior aumento neste indicador, foi a utilização de um modelo formal de planejamento pelo produtor que iniciou sua utilização com o BRS Capiacu. A definição junto aos técnicos da época de plantio, corte e produção de silagem foram os principais pontos evidenciados, mas incluíram também o manejo das pastagens e do rebanho em função da suplementação fornecida aos animais.

A questão voltada para o planejamento é mencionada sobretudo pelos técnicos como um grande gargalo da produção de leite familiar, tendo em vista que “o foco no negócio” e a percepção da produção agropecuária precisa ser cada vez mais organizada, de forma a reduzir custos, riscos e viabilizar com qualidade a família na atividade.

Condição de Comercialização

Neste índice avaliado, o principal fator apontado pela maior parte da amostra foi o aumento do processamento local, em virtude também do maior volume produzido de leite. Nos casos onde o tanque de resfriamento é comunitário ou mesmo particular, também foi apontado (em função do volume de leite produzido), aumento relacionado ao armazenamento local. Em casos pontuais foi evidenciado que a maior produtividade do leite favoreceu a cooperação de produtores para o transporte da produção. A cooperação entre produtores para a troca de informações sobre o BRS Capiacu também foi comentada, mas já abordado sobre outro enfoque em outros itens onde foi abordado, como Capacitação e Relacionamento Institucional.

Relacionamento Institucional

Este indicador foi apontado pelos produtores entrevistados na amostra como primordial para o êxito que estão tendo em suas atividades. Isto porque o BRS Capiaçú promoveu maior integração entre produtores e técnicos, tendo em vista a necessidade de acompanhamento desde a implantação do material e sua condução/manejo e posteriormente a produção da silagem. Outro aspecto muito interessante, embora não tenha sido formalmente estabelecido, é o associativismo entre os produtores. Eles relatam que se aproximaram para troca de informações, visitas às unidades demonstrativas (vitrines nas propriedades rurais), inclusive com fornecimento de mudas entre vizinhos e conhecidos. No entendimento dos entrevistados, esse “associativismo” foi promovido pelo BRS Capiaçú em vista dos benefícios que foram gerados e que os produtores fizeram questão de compartilhar entre si para que outros também pudessem conhecer e adotar o material.

4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
Índice de Impacto Econômico	2,50	-	2,50
Índice de Impacto Social	1,38	-	1,38
Índice de Impacto Ambiental	1,31	-	1,31

4.3. Índice final de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
1,65		1,65

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

Faça uma análise agregada tomando por base do índice de impacto gerado pelo AMBITEC-Agro.

Embora o índice geral de impacto socioambiental da tecnologia (1,65, conforme a Tabela 4.3.1) não tenha sido muito alto considerando a variação (0 a 10) o índice foi positivo para todas as dimensões avaliadas, com destaque para a dimensão econômica, confirmando as estimativas de incremento de rentabilidade apresentadas no item 3 (Tabela 3; 1.2).

Os aspectos ambiental e social tiveram avaliação similar. Um aspecto muito importante é a contribuição desta tecnologia para resolver um dos problemas mais sérios do setor agropecuário que é o dos vazios forrageiros (período de seca) e que não é contemplado pela metodologia de avaliação. O cultivar tem uma característica importante: além da alternativa de ser fornecido aos animais de forma fresca, é indicado também para a produção de silagem, neste caso ganhando em produtividade do milho e de outros materiais similares. Pode substituir o milho com grande eficiência pois seu custo é mais baixo. Há que se destacar também a possibilidade de substituir a cana in natura (adicionada ou não com ureia) reduzindo custos e diminuindo o insalubre trabalho do corte manual da cana. Outro importante atributo diz respeito a sua capacidade como fonte de geração de energia, utilizando sua biomassa para substituir o carvão.

De maneira geral, na percepção dos produtores, o BRS Capiaçú preenche todos os requisitos que se busca em uma forrageira para ser superior a outras alternativas para alimentar o rebanho. Do ponto de vista econômico, os benefícios diretos são claros e consistentes. Do ponto de vista social é uma alternativa para reduzir o trabalho insalubre necessário para o corte da cana, no caso dos produtores que ainda utilizam esta forrageira. Do ponto de vista ambiental, pode ser mais uma alternativa para produção sustentável de energia elétrica⁵.

4.4. Impactos sobre o Emprego

Estime e analise os impactos sobre o emprego com base numa quantificação do número adicional de mão-de-obra (antes e depois da adoção da tecnologia). Tais impactos devem ser analisados em termos quantitativos, ou seja, número de empregos considerando a mão-de-obra empregada ou liberada com a adoção da inovação.

Nesta quantificação, deve ser levada em conta a situação anterior e deve-se descontar os empregos da tecnologia que foi substituída. Por outro lado, no caso dos empregos gerados nos demais segmentos da cadeia produtiva, a quantificação deve considerar também o aumento da produção decorrente do uso da tecnologia (incremento de produtividade, por exemplo).

Em tal processo, podem ser usados dados primários sobre estimativas de impactos (alterações nos coeficientes técnicos de custos de produção, por exemplo), seja nos sistemas de produção, seja em outros segmentos da cadeia produtiva (processamento agroindustrial, distribuição, etc.). Para evitar superestimação, é importante compatibilizar os dados estimados com dados secundários (IBGE, censos, PNAD, etc.)

Tabela 4.4.1: Número de empregos gerados (2017-2019)

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área adicional (B)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
2017	7	1,2	-	8
2018	7	2,6	-	18
2019	7	7,73	-	54

Faça uma análise do impacto no número de empregos gerados pela tecnologia.

A geração de empregos foi estimada com base em metodologia definida no trabalho intitulado "Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira" desenvolvido por Martins e Guilhoto (2001). Esse trabalho utiliza o modelo Insumo-Produto para verificar os impactos da renda na geração de empregos em diferentes setores da economia. Segundo os autores, "os multiplicadores de emprego estimam a relação entre o valor da produção e dos postos de trabalho de um determinado setor". Com a atualização monetária dos valores apresentados nesse trabalho para 2019, por meio do IGP-DI (FGV, 2018), tem-se que para cada R\$3,420 milhões de renda adicionados à cadeia de laticínios brasileira há a geração de sete novos empregos diretos na cadeia produtiva. Nesse sentido, para a estimativa de empregos adicionais gerados pela BRS Capiaçú utilizou-se o benefício econômico total da tecnologia em cada ano como a renda adicionada à cadeia, enquanto que a área adicional é o número de múltiplos de R\$3,420 milhões. Seguindo esses critérios, em 2019 com a renda adicionada pela tecnologia de R\$ 26.427.339,38, o número

⁵ <https://sykue.com.br/historia.html>

de empregos permanentes gerados no ano foi de 54, considerando, portanto, somente os empregos diretos (no setor de laticínios). Importante salientar que, segundo o estudo mencionado, o impacto na geração de empregos indiretos (nos demais setores da economia) e induzidos (gerados devido ao crescimento da renda das famílias) no setor de laticínios é 28 vezes maior se comparado com a quantidade de empregos diretos, demonstrando o forte poder multiplicador dos acréscimos de renda nesse setor da economia.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

A avaliação dos impactos do desenvolvimento institucional deverá ser feita com base no modelo de avaliação desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente. Tal modelo, denominado "Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC-Agro)", baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo quatro aspectos de caracterização da dimensão de impacto do desenvolvimento institucional – capacidade relacional, capacidade científica-tecnológica, capacidade organizacional e produtos de P&D.

Avalie os impactos no desenvolvimento institucional, referente a tecnologia avaliada, com base no "Sistema de Avaliação de Impacto da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC-Agro, Dimensão Desenvolvimento Institucional)" consultando as opiniões de especialistas/desenvolvedores da tecnologia e equipe do projeto.

A análise de cada aspecto da avaliação de impacto do desenvolvimento institucional deverá ser feita em separado (Itens 5.1.1 a 5.4.2.), abaixo das respectivas tabelas. Ao final (Item 5.5) deve ser feita uma análise do índice de impacto do 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			1,5	1,5
2. Interdisciplinaridade (coautorias)			3,0	3,0
3. <i>Know-who</i>			1,5	1,5
4. Grupos de estudo			3,0	3,0
5. Eventos científicos			1,0	1,0
6. Adoção metodológica			3,0	3,0

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

Como o Programa de Melhoramento de Capim-elefante da Embrapa, base para geração da BRS Capiapu, é uma ação de longa data com a participação de diferentes parceiros na fase de P&D, com destaque para as instituições participantes da Rede Nacional de Ensaios de Capim Elefante (Renace), e de órgãos de assistência técnica e extensão rural na fase de TT, o aspecto relações de equipe/rede de pesquisa tiveram um impacto expressivo. Destaque para os critérios interdisciplinaridade, grupos de estudo e adoção metodológica.

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			1,5	1,5
8. Interatividade			3,0	3,0
9. <i>Know-who</i>			0,5	0,5
10. Fontes de recursos			1,0	1,0
11. Redes comunitárias			3,0	3,0
12. Inserção no mercado			3,0	3,0

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

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.1.2, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do critério relações com interlocutores.

Semelhante aos critérios anteriores, a ampla rede de relacionamento proporcionada pelo Programa de Melhoramento e as ações de TT subsequentes, impacta fortemente na relação com interlocutores sejam eles da área técnica, científica, comercial, produtiva, econômica e institucional (diversidade de interlocutores). Para o adequado desenvolvimento das ações de TT em execução atualmente também se faz necessária uma intensa interação com esses interlocutores. Como exemplo, para implantação das diversas Unidades Demonstrativas (UDs) foram agregados Cooperativas, Extensão Rural de MG, RJ, ES, SP, MS e RS, secretarias municipais de agricultura, institutos federais, escolas técnicas, dentre outras. Destaque também para rede de interações não científicas, principalmente com órgãos de assistência técnica e extensão rural e a inserção no mercado, pela ampla rede de viveiristas de diferentes estados da federação já credenciados para fornecimento de mudas da BRS Capiacu aos interessados. Pelas características de reprodução vegetativa da espécie, os beneficiários da fase de UD, bem como os usuários finais, são capazes de multiplicar sua área inicial. Isso os mantém motivados e em contato frequente com a Embrapa, sendo o SAC e as redes sociais, meios que contribuem fortemente para essa interação.

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

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

No aspecto de “instalações” os critérios mais impactados foram de infraestrutura (institucional e operacional) e o instrumental operacional. Como exemplo, o fato de ser uma pastagem perene, as áreas implantadas com BRS Capiacu para realização de experimentos serão mantidas, sendo utilizadas para a alimentação dos rebanhos das Unidades, representando assim uma contribuição positiva para a infraestrutura.

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)			1,2	1,2
20. Instrumental (ampliação)			0,0	0,0
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)			0,0	0,0
22. Contratações			0,4	0,4
23. Custeios			1,2	1,2

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

O aspecto de “recursos do projeto” tem impacto mais modesto se comparado aos itens anteriores, foram captados R\$ 4.184,00 em uma parceria para instalação de duas URTs no município de Além Paraíba/MG e cujos recursos estão alocados na FAPED. Os maiores impactos foram na “ampliação da infraestrutura” para realização dos experimentos de campo e análises de laboratório e “custeio de diárias” para as avaliações de ensaios espalhados pelas diferentes regiões do Brasil. Já no critério “contratações”, a geração da tecnologia possibilitou a participação de grande quantidade de estudantes de iniciação científica, mestrado e doutorado, em diferentes fases do processo de P&D para geração da cultivar.

5.3. Capacidade organizacional

A capacidade organizacional provê a verificação das contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para otimizar 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			3,0	3,0
25. Experimentos, avaliações, ensaios			3,0	3,0
26. Bancos de dados, plataformas de informação			1,0	1,0
27. Participação em eventos			3,0	3,0
28. Organização de eventos			1,5	1,5
29. Adoção de sistemas de gestão			0,5	0,5

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

Em termos de impacto na rede de pesquisa, destacaram-se os impactos em termos de realização de cursos e treinamentos, bem como de diferentes formas de avaliação, como experimentos e ensaios

realizados por meio da Rede Nacional de Ensaios de Capim Elefante (RENACE). Por se tratar de uma cultivar, a tecnologia abriu um leque de necessidades e oportunidades de estudo, envolvendo estratégias de manejo como as formas de implantação, técnicas de produção de mudas, manejo de corte, espaçamento, manejo da adubação, técnicas de ensilagem, avaliação de desempenho animal e estudos econômicos que exigiram a consolidação de ampla rede de pesquisa. Destaque também para o critério “participação em eventos” para atualização técnico-científica e divulgação dos resultados do programa, visto que o mesmo tem como base metodologias e aplicações que estão na fronteira de conhecimento.

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

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

O aspecto “Transferência/extensão” teve um impacto geral bem expressivo em todos os critérios, com destaque para “cursos e treinamentos”, “número de participantes”, “criação de unidades demonstrativas” e “exposição na mídia”. A estratégia adotada para transferir a tecnologia envolveu cursos de capacitação de técnicos e produtores, oficinas, instalação de unidades demonstrativas, realização de dias de campo, palestras em eventos técnicos (congressos, seminários, simpósios) e participação em feiras agropecuárias. O lançamento do cultivar teve como suporte uma série ações de comunicação e marketing, por meio de entrevistas da equipe técnica da Embrapa, exibição de vídeos em programas de TV, rádio, publicações e principalmente via web. Dessa forma, o aspecto transferência/extensão foi um dos pontos mais fortes na avaliação institucional relativa ao BRS Capiacu, apresentando pontuação máxima em quatro itens. Além disso, foi realizado o licenciamento de sete viveiristas para a produção de mudas, sendo a primeira vez que isso ocorreu para uma cultivar forrageira de corte, representando um aprendizado institucional para a Embrapa. No aspecto de projetos de extensão, embora não tenham sido gerados projetos específicos para a temática, ela esteve/está envolvida de forma destacada em diferentes projetos da Embrapa como exemplos: Melhoramento genético do capim-elefante (*Penisetum purpureum* Schum) e da alfafa (*Medicago sativa* L.) para diferentes condições geográficas (código 06.1999.218); Melhoramento genético do capim-elefante (*P. purpureum* Schum) para diferentes condições edafoclimáticas (código 06.2002.221); Obtenção de cultivares de capim-elefante para corte e pastejo (código 02.06.02.009.00.00); Melhoramento genético de capim-elefante para uso forrageiro (código 02.16.04.001.00.00); Silagem de Capim Elefante BRS Capiacu na alimentação de vacas em lactação (03.1604.015.00).

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			1,0	1,0
37. Artigos indexados			1,0	1,0
38. Índices de impacto (WoS)			1,0	1,0
39. Teses e dissertações			1,0	1,0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.			3,0	3,0

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

No aspecto de “produtos de P&D”, a tecnologia em análise apresentou impacto tanto técnico quanto científico. Nesse sentido, destacaram-se a publicação de nove capítulos de livros, 20 resumos em anais de congressos, dez artigos científicos, boletins técnicos, artigos científicos, bem como seis orientações de mestrado e quatro de doutorado, além da disponibilização de 14 bolsas de iniciação 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			1,2	1,2
42. Variedades/linhagens			1,2	1,2
43. Práticas metodológicas			0,4	0,4
44. Produtos tecnológicos			1,2	1,2
45. Marcos regulatório			0,0	0,0

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

No aspecto “produtos tecnológicos” há que se destacar o registro do cultivar junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC), seguido da proteção junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) dada as características diferenciais do material gerado. Além disso, a cultivar serviu de base para o credenciamento de sete viveiristas para a oferta de mudas para os produtores interessados indicando forte impacto no critério “produtos tecnológicos”. Importante ressaltar também as novas práticas metodológicas com a disponibilização das recomendações para ensilagem do capim lançado, prática agropecuária ainda pouco difundida e com certa resistência dos produtores quando se trata de capim, mas que com as estratégias de transferência de tecnologia desenvolvidas, essa resistência está sendo superada.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Faça uma análise do índice final de impacto do desenvolvimento institucional gerado pelo AMBITEC no qual são agregados e ponderados os coeficientes anteriormente comentados (média ponderada dos Itens 5.1.1 a 5.4.2).

Tabela 5.2.1 - Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-	8,63	8,63

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

O índice de impacto no desenvolvimento institucional da cultivar de capim elefante BRS Capiaçú foi bem expressivo de 8,63.

A tecnologia é oriunda dos resultados finalísticos do Programa de Melhoramento de Capim elefante da Embrapa, que se caracteriza por uma ampla rede de parceiros na fase de P&D e TT, o aspecto relações de equipe/rede de pesquisa tiveram um impacto expressivo. Essa rede de relacionamento impacta fortemente na relação com interlocutores sejam eles da área técnica, científica, comercial, produtiva, econômica e institucional. Destaque para as ações de TT em execução atualmente com intensa interação com esses interlocutores e a rede de interações não científicas, principalmente com órgãos de assistência técnica e extensão rural e a inserção no mercado, pela ampla rede de viveiristas credenciados para fornecimento de mudas da BRS Capiaçú aos interessados.

Outro destaque é o impacto na rede de pesquisa em termos de realização de cursos e treinamentos, bem como de diferentes formas de avaliação, como experimentos e ensaios realizados por meio da Rede nacional de ensaios de capim-elefante (RENACE).

O aspecto de “transferência/extensão” também teve um impacto geral bem expressivo em todos os critérios devido a estratégia adotada para divulgar e transferir a tecnologia que envolveu diversas ações como cursos, oficinas, unidades demonstrativas, dias de campo, dentre outras.

No aspecto de “produtos de P&D”, o impacto foi tanto técnico quanto científico. Já no aspecto “produtos tecnológicos” há que se destacar o registro e proteção do cultivar, além do credenciamento de sete viveiristas para a oferta de mudas para os produtores interessados indicando forte impacto no critério “produtos tecnológicos”.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dados os resultados obtidos nas avaliações dos diversos tipos de impactos identificados e analisados nas seções anteriores (Itens 3, 4 e 5), faça as conclusões e considerações finais, apontando as perspectivas de adoção futura da tecnologia. Quanto à avaliação em si, ressaltar eventuais impactos ainda não estimados da tecnologia sob avaliação que devem ser analisados futuramente.

A BRS Capiaçú é fruto do Programa de Melhoramento Genético de Capim elefante da Embrapa, que se caracteriza por uma ampla rede de parceiros na fase de P&D e TT. Esta tecnologia, que está sendo avaliada pelo segundo ano consecutivo, apresentou resultados consistentes em todas as dimensões analisadas.

Entretanto, é importante destacar que a cultivar ainda se encontra em fase inicial de Transferência de Tecnologia, visto ter sido lançada a apenas três anos. A expectativa é de que a tecnologia alcance nos próximos anos áreas muito mais expressivas de cultivo em todo o país. As equipes de Transferência de Tecnologia da Embrapa, em estreita colaboração com cooperativas, extensão pública e privada e empresas do setor vêm desenvolvendo várias ações de TT junto aos produtores que tem demonstrado muito interesse pelo cultivar. Somente o SAC da Embrapa Gado de Leite, em 2018, recebeu 1.200 consultas relativas a BRS Capiacu provenientes de todos os estados brasileiros.

Diversos dias de campo, palestras em congressos, seminários, simpósios e encontros têm sido realizados em todo o Brasil. A instalação de Unidades Demonstrativas e disponibilização de uma diversidade de publicações articulada com uma estruturada rede de comunicação tem levado a informação da cultivar ao público alvo. Só no Estado de Minas Gerais, quase uma centena de UDs encontram-se implantadas. Os Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul, também possuem diversas UDs. Essas ações conjugadas com as experiências de produtores que já possuem o referido material, em muito contribuirão para a expansão do cultivar. Além disso, a Embrapa ampliou a rede de viveiristas credenciados para venda de mudas, de modo a melhor atender todos os interessados das diferentes regiões do País.

Apesar de ter sido estimado apenas o benefício econômico com a redução de custos de alimentação de vacas leiteiras utilizando a silagem de BRS Capiacu em substituição à silagem de milho, comum nos sistemas de produção mais intensivos no uso de tecnologias, os usos do cultivar são muito mais amplos e também se constitui uma excelente alternativa para sistemas com menor nível de intensificação. Para uma tecnologia com apenas dois anos de mercado, a relação custo/benefício foi de 26,84, indicando que para cada R\$1,00 investido na pesquisa impactou um benefício de R\$26,84. Já o benefício econômico total da, expresso pelo VPL foi de R\$ 28.227.436,68. Na avaliação dos impactos socioambientais, há que se ressaltar a contribuição do BRS Capiacu para resolver um dos problemas mais sérios do setor agropecuário que é a segurança alimentar dos animais no período da seca e que não é contemplado pela metodologia de avaliação. Outro aspecto relevante é a redução da mão de obra do trabalho bastante insalubre do corte da cana. Além disso, a cultivar é uma cultura perene, que se bem manejada, permite a manutenção da capineira por mais de 15 anos e sua silagem apresenta melhor qualidade nutricional para o rebanho que a cana.

Já o índice gerado pelo Ambitec para o desenvolvimento institucional reflete um importante engajamento da equipe de pesquisa e transferência da Embrapa com seu público externo, notadamente produtores e profissionais da extensão rural. Esta integração, aliada às características positivas que diferenciam a tecnologia, explicam o otimismo no processo de adoção que deve continuar com forte expansão nos próximos anos.

Nesse contexto, a expectativa é que nas próximas avaliações o impacto da adoção da BRS Capiacu seja ainda mais expressivo, pelo aumento da área de adoção e pela mensuração de outros benefícios que

ainda não foram possíveis de calcular. Um exemplo que pode potencializar muito esses resultados é a expansão de sua adoção para produção de bioenergia a partir de fontes alternativas de biomassa, aproveitando-se do seu grande potencial de produção. Estudos tem demonstrado resultados promissores da aplicação da cultivar para esse uso e já começaram a aparecer experiências interessantes nesse sentido. Somente uma única empresa instalada no Estado da Bahia possui mais de 150 ha plantados com BRS Capiçu e a expectativa é aumentar essa área nos próximos anos em substituição a materiais tradicionais de capim elefante já implantados. A empresa, que já chegou a produzir 150 mil megawatts/ano a partir de biomassa, destaca como grande vantagem do capim elefante, o potencial de geração de biomassa, sendo mais produtivo que outros materiais com rebrota mais rápida e produção distribuída ao longo do ano, além da rapidez de crescimento para utilização e maior tolerância a períodos secos. Dessa forma, é esperado que esse uso em larga escala cresça nos próximos anos a partir dos resultados positivos alcançados por essa empresa.

7. FONTE DE DADOS

Informe a fonte dos dados usados na avaliação, em especial o procedimento utilizado na coleta de dados. Cite as fontes: entrevistas a produtores, levantamentos realizados pela própria equipe de avaliação de impactos ou por outras instituições, informações fornecidas por cooperativas, etc. Caso a equipe tenha consultado usuários da tecnologia, informe o número de entrevistas realizadas, o perfil destes, se são produtores familiares (pequena escala e pouco vinculados ao mercado) e ou produtores patronais (médios e grandes, e basicamente orientados ao mercado) e, ainda, liste os municípios onde as entrevistas foram realizadas. A Tabela 7.1, baseada no modelo enviado pela Embrapa Cerrados, pode ser usada como referência.

Tabela 7.1 - Número de consultas (entrevistas Ambitec) realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Ponta Porã	MS	3				3
Angélica	MS	2				2
Brasilândia	MS	6				6
Ivinhema	MS	2				2
Carmo do Rio Claro*	MG			1		1
Total		13				14

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

Comente sobre a forma de coleta dos dados.

*A fazenda visitada no município de Carmo do Rio Claro, MG, é atualmente uma das maiores produtoras de leite do Brasil. Em dezembro de 2019 estava com produção diária de quase 50 mil litros de leite. O produtor é entusiasta da tecnologia e já implantou cerca de 30 há para testar a tecnologia em novas áreas para corte para produção de volumoso destinado ao fornecimento fresco ou na forma de ensilagem para o rebanho. Trata-se portando de um produtor empresarial adotante da tecnologia. O atrativo desta tecnologia, na visão do empresário, Sr. Leopoldo Pereira, é a possibilidade de explorar novas áreas para a produção de leite. Neste caso seria tipicamente um benefício oriundo da expansão de novas áreas para produção. O caso deste produtor é diferenciado e será melhor avaliado na próxima edição deste relatório, que será novamente atualizado no final deste ano e início de 2020.

A avaliação dos impactos socioambientais da BRS Capiaçú em Mato Grosso do Sul foi realizada em parceria com a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de MS (Agraer) e as Faculdades Integradas de Três Lagoas. Esta foi uma experiência piloto que buscou envolver agentes da assistência técnica e acadêmicos no levantamento das informações sobre utilização e o acompanhamento do uso da BRS Capiaçú em propriedades que tem como uma das atividades principais a produção de leite.

Foi realizado contato com as duas instituições, as quais já tínhamos conhecimento da atuação com o material e o acompanhamento das propriedades.

No caso da Agraer, as unidades demonstrativas em áreas de produtor foram implantadas em parceria, resultado de uma ação de transferência de tecnologias coordenada pela Embrapa Agropecuária Oeste, no MS, com apoio da Embrapa Gado de Leite, que desenvolveu a tecnologia. Já com as Faculdades Integradas de Três Lagoas, conhecemos uma ação da instituição que vem trabalhando com o material junto às propriedades rurais, também acompanhando produtores. Os acadêmicos de agronomia estão avaliando os benefícios do material junto a estas propriedades.

Em Minas Gerais e Rio de Janeiro, a Emater figurou como o principal parceiro. No Estado do Espírito Santo, os parceiros foram o INCAPER e Cooperativas de Produtores de Leite dos municípios de Cachoeiro de Itapemirim e de Mimoso do Sul. Nesses três Estados foram instaladas várias unidades demonstrativas e foram realizados diversos Dias de campo.

Em função desta dinâmica e dos diversos atores envolvidos, foi sugerido uma articulação entre as instituições para reunirmos os esforços no sentido de realizar uma ação conjunta para avaliar o impacto da BRS Capiaçú nesta região de abrangência. Nesse sentido, foi proposto uma nova metodologia de coleta e análise de dados conjunta para realização da Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa.

Em 2019, a Embrapa Agropecuária Oeste continuou montando unidades demonstrativas em áreas de produtores no MS em parceria com a Agraer e a Embrapa Gado de Leite, a unidade que desenvolveu a tecnologia. As Faculdades Integradas de Três Lagoas também acompanham produtores por meio de projetos de extensão rural envolvendo acadêmicos de agronomia tentando verificar os impactos deste capim na rentabilidade das propriedades.

b. Coleta das informações e monitoramento das áreas de adoção

Para coleta dos dados, foi realizado contato com as instituições envolvidas (Agraer, Faculdades Integradas de Três Lagoas e Projeto Leite Top 10, da Prefeitura Municipal de Itaquiraí), as quais já tínhamos conhecimento da atuação com o material e o acompanhamento das propriedades. Buscou-se integrar uma nova amostra, envolvendo outros municípios do estado que não tinham sido pesquisados em 2018, tendo em vista que o material BRS Capiaçú ainda está iniciando sua adoção em Mato Grosso do Sul. Além das

entrevistas realizadas, também foi feito um levantamento da adoção do material, com aproximadamente 30% dos municípios do Estado, onde a produção de leite é mais representativa. Além da estimativa de área plantada, foi possível identificar demandas relacionadas à cadeia do leite, as quais serão destacadas durante a discussão dos indicadores.

Foram identificados 21 escritórios que atendem as principais regiões produtoras do Estado com adoção destes materiais em 2019. Embora a área de adoção ainda seja pequena, há o interesse pelos materiais, tem despertado muito a procura pelos produtores e grande parte ainda está em fase de multiplicação das mudas e por isso o fornecimento do material aos animais para avaliação efetiva do impacto ainda não é possível ser mensurada em todas as áreas. O documento com as informações sobre o monitoramento dos capins consta em anexo. Parte das amostras para avaliação de impacto foram sugeridas em função deste monitoramento. Foi desenvolvido um questionário com base nos indicadores avaliados na planilha Ambitec, já utilizada pelas equipes das Unidades que realizam as entrevistas para avaliação de impactos. As perguntas foram elaboradas e discutidas com os técnicos no sentido de averiguar o entendimento e a facilidade de aplicação junto ao produtor. Além das questões relacionadas à tecnologia propriamente, foram incorporadas outras questões para averiguar a necessidade de capacitação em temas relacionados à tecnologia, o acesso ao material, as dificuldades de implantação (quando houve) e aspectos relacionados à tomada de decisão para adoção da tecnologia.

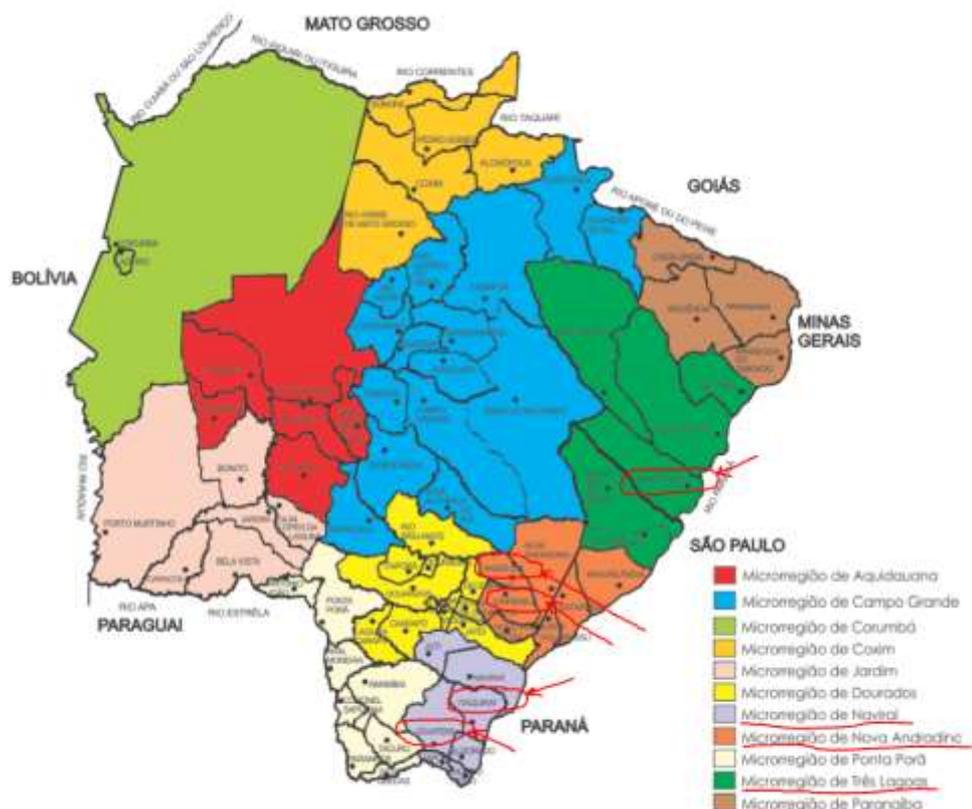


Figura 1. Municípios selecionados na amostra para Avaliação de Impactos realizada em Mato Grosso do Sul em 2019.

Os questionários foram aplicados por técnicos da Agraer que fazem parte do Programa Leite Forte e acompanham periodicamente estes produtores. No caso da Faculdades Integradas de Três Lagoas, os acadêmicos do Curso de Agronomia foram selecionados em uma das disciplinas para realizar o trabalho nas propriedades, como tema de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). No Programa Leite Top 10, a consultoria que acompanha o projeto foi responsável pelos contatos realizados.

Foi realizada entrevistada uma amostra de 10 produtores que utilizaram o BRS Capiaçú como fonte de suplementação para os animais, nos municípios de Iguatemi, Angélica, Ivinhema, Brasilândia e Itaquiraí (Figura 1).

As principais demandas identificadas e relacionadas ao início da adoção foram a adubação recomendada para o plantio do material, assim como a recomendação de espaçamento entre linhas para o seu estabelecimento na área.

Com relação ao manejo do material, a principal dúvida dos produtores está relacionada ao uso de herbicidas para controle de plantas daninhas na área. Nesse caso, ainda não há uma recomendação oficial de registro com produtos químicos. Quanto às demandas relacionadas com a produção de silagem, as principais dúvidas dos produtores foram identificar a idade da planta e/ou ponto de corte para silagem. Nesses casos a recomendação visa indicar aos produtores tomar por base a rebrota da planta, ou seja, 90 a 110 dias após esse período.

As dúvidas encaminhadas diretamente às unidades são atendidas pelas equipes de transferência de tecnologias, seja direto aos produtores ou por meio da assistência técnica local. Outra alternativa são as informações disponíveis no comunicado técnico produzido, que tem linguagem acessível e disponível online:



Acesso no link: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149957/1/Comunicado-Tecnico-79.pdf>

c. Benefícios da parceria

Foi possível a partir da sugestão proposta de envolvimento de outros atores na coleta das informações a ampliação da amostra assim como redução de custos para realização das entrevistas. No entanto, os aspectos mais interessantes observados foram o interesse das instituições em conhecer a metodologia de avaliação de impactos da Embrapa (Ambitec) para também incorporar de forma estruturada sua participação enquanto assistência técnica ou difusora da tecnologia (no caso da Universidade). Mensurar os benefícios do impacto de uma tecnologia desenvolvida pela Embrapa que é difundida pela assistência técnica e a Universidade, destaca-se sobretudo o sucesso de uma articulação interinstitucional efetiva que favorece o desenvolvimento, fortalecimento e a melhoria da qualidade de vida do produtor rural, sobretudo dos produtores familiares.

Outro aspecto evidenciado na aplicação dos questionários, que favoreceu a discussão dos técnicos junto aos produtores atendidos, foi visualizar os benefícios e dificuldades encontrados durante o processo de adoção e condução de suas áreas com os materiais. Embora o acompanhamento periódico do técnico busca identificar estas demandas, uma conversa dirigida junto ao produtor e com itens específicos a serem avaliados permite um novo olhar sobre a tecnologia, inclusive para identificar novas demandas, que retroalimentam o processo de PD&I, assim como demandas de atendimento da própria assistência técnica. Nesse sentido, essa modalidade de entrevista (que não envolve diretamente a equipe da Embrapa) traz uma nova percepção para a avaliação de impactos, pois promove um auto avaliação de todo o processo (desde a iniciativa da escolha do material até o momento atual) pelo produtor e o técnico que o acompanha periodicamente.

8. Bibliografia consultada e principais publicações relacionadas à tecnologia

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

EMBRAPA. **Boletim de Comunicações Administrativas - Resolução Normativa Nº 19**. Brasília, DF, 2019. Ano XLV, nº 46, de 07/10/2019. Disponível em: < <https://sistemas.sede.embrapa.br/sgaa/paginas/home.xhtml> >. Acesso em: 17 nov. 2019.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. **Índices Gerais de Preços**. Rio de Janeiro, RJ, 2019. Disponível em < <https://portalibre.fgv.br/estudos-e-pesquisas/indices-de-precos/igp/> >. Acesso em: 17 nov. 2019.

MARTINS, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira. In: GOMES, A. T. et. al. (Edit.) **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. Cap. 12, p. 181-205.

PEREIRA, A. V. **BRS Capiapu**. Youtube, 17 out. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YKLEOR_L6GA&feature=youtu.be&t=193>. Acesso em: 10 dez. 2018.

PEREIRA, A. V., et. al. **BRS Capiapu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico 79). Disponível em: < <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1056288/brs-capiacu-cultivar-de-capim-elefante-de-alto-rendimento-para-producao-de-silagem> >. Acesso em: 10 dez. 2018.

SYKOÉ ENERGETYCA S/A - Disponível em:

https://www.linkedin.com/redir/redirect?url=http%3A%2F%2Fwww%2Eesykue%2Ecom%2Ebr&urlhash=izsY&trk=about_website. Acesso em: 30 jan. 2020.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Informe os nomes dos membros da equipe responsável pela elaboração deste, indicando o papel de cada membro (tipo de avaliação ou item do relatório). Apresente também a origem (não os nomes) das pessoas externas à Unidade consultadas para opinar sobre os impactos da tecnologia (Exemplo: EMATER, Cooperativas, Empresas privadas, produtores, etc.).

Tabela 9.1 - Equipe das Unidades responsáveis pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

	Membro da equipe	E-mail	Função
1	João Cesar de Resende	joaocesar.resende@embrapa.br	Líder na Gado de Leite
2	Denis Teixeira da Rocha	denis.rocha@embrapa.br	Membro da Equipe
3	Fábio Homero Diniz	fabio.homero@embrapa.br	Membro da Equipe
4	Inácio Barros	inacio.barros@embrapa.br	Membro da Equipe
5	Carmen Regina Pizarico	carmen.pizarico@embrapa.br	Líder na Agropecuária Oeste
6	Luci Mary Sunakozawa	luci.sunakozawa@embrapa.br	Membro da Equipe
7	Alceu Richetti	alceu.richeti@embrapa.br	Membro da Equipe
8	Paulino José de Melo Andrade	paulino.andrade@embrapa.br	Membro da Equipe
9	Websten Cesário da Silva	cesario.silva@embrapa.br	Membro da Equipe
10	Walmor Romeiro Saldanha	walmor.saldanha@embrapa.br	Membro da Equipe
11	Marciana Retore	marciana.retore@embrapa.br	Membro da Equipe

Tabela 9.2 - Colaboradores do processo de aplicação dos questionários de avaliação de impactos

	Colaborador	Instituição
1	João Paulo Goettems	AGRAER
2	George Nelson Rodrigues Pereira	AGRAER
3	Edison Cassusi Ferreira	AGRAER
4	Rômulo Wendell da Silva Ferreira	Faculdades Integradas de Três Lagoas
5	Márcio Mansani	Prefeitura Municipal de Itaquiraí

Anexo

Atendimentos técnicos realizados e registrados pelo SAC da Embrapa Gado de Leite em 2019

<i>Temas de Interesse nas Consultas</i>	<i>ZIMBRA</i>	<i>OCOMON</i>	<i>TELEFONE</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Forrageiras e pastagens*</i>	1185	220	657	2062
<i>Softwares / Publicações</i>	149	30	27	206
<i>Nutrição animal e manejo</i>	93	53	49	195
<i>Assistência técnica e consultoria</i>	88	71	55	214
<i>Sanidade - doenças e pragas</i>	66	27	79	172
<i>Raças e melhoramento</i>	47	22	55	124
<i>Eventos / Cursos / Visitas</i>	43	27	23	93
<i>Instalações e benfeitorias</i>	30	18	8	56
<i>Qualidade do leite / Mastite</i>	30	13	42	85
<i>Assuntos diversos - Gado de Leite</i>	26	26	40	92
<i>Laticínios</i>	19	14	18	51
<i>Sistemas de produção e ILPF</i>	18	10	13	41
<i>Outros assuntos não ligados à Gado de Leite</i>	16	13	131	160
<i>Socioeconomia</i>	9	10	3	22
<i>Reprodução</i>	4	8	7	19

* A maior demanda por forrageiras deve-se ao atendimento sobre as cultivares de capim-elefante BRS Capiçu e BRS Kurumi e às matérias divulgadas na mídia sobre esses novos materiais genéticos de capim-elefante.

OBS: Dos atendimentos sobre forrageiras, cerca de 80% referem ao Capim-Elefante (cultivares BRS Capiçu/ BRS Kurumi).

Fonte:

SAC da Embrapa Gado de Leite

Telefone SAC: +55 (32) 3311-7494

<https://www.embrapa.br/qado-de-leite>