



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Brachiaria brizantha cv. Marandu

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade: Embrapa Gado de Corte

Responsável pelo relatório: Mariana de Aragão Pereira

Campo Grande/MS, janeiro de 2020

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Brachiaria brizantha cv. Marandu

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

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

1.3. Descrição Sucinta

O capim-marandu é, sem dúvida, uma das principais cultivares de forrageiras desenvolvidas pela Embrapa em toda sua história. Apesar de ter sido lançada no Brasil em 1984, pela Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados, ainda hoje ocupa cerca de 50% da área de pastagens cultivadas no país, sendo amplamente utilizada na produção animal baseada em ruminantes. Na alimentação de bovinos, esse capim representa uma excelente opção, especialmente, na fase de engorda. Em sistemas mais intensivos, por exemplo, essa forrageira proporciona ganhos de até 480 kg de peso vivo/ha/ano, suportando lotação de 2,2 UA/ha/ano.

Apresenta elevada produção e qualidade de forragem, elevada resposta à adubação, boa produção de sementes, boa cobertura de solos, capacidade de competição com invasoras, estabelecimento rápido e é adequada para uso como pasto vedado. Tem baixa adaptação, porém, a solos mal drenados. Em geral, apresenta boa resistência às principais espécies de cigarrinhas típicas de pastagens (gêneros *Notozulia*, *Deois* e *Aeneolamia*), e essa característica apresenta-se como principal vantagem em relação à tecnologia anteriormente utilizada (*B. decumbens*).

Contudo, o capim-marandu passou a apresentar certa suscetibilidade às cigarrinhas da cana-de-açúcar, pertencentes ao gênero *Mahanarva*. Na região Norte do Brasil, onde foram estabelecidas extensas monoculturas com esse capim, têm-se registrado altos níveis populacionais e danos ocasionados por essa espécie de cigarrinha. Devido ao monocultivo, o sistema de produção ficou mais vulnerável aos estresses abióticos e bióticos. Problemas dessa natureza também têm sido constatados na região Centro-Oeste, pelas mesmas razões. A mortalidade do capim-marandu ou síndrome da morte do capim-marandu, como denominada por alguns autores, tem progredido rápida e irreversivelmente. Foram estimados mais de 300 mil hectares de pastagem com sintomas de mortalidade (MARCHI et al., 2006), especialmente na região Amazônica. Parte dessas pastagens tem sido substituída por outras gramíneas, principalmente, pela cultivar BRS Piatã.

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia: 1975

1.5. Ano de Lançamento: 1984

1.6. Ano de Início da adoção: 1984

1.7. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.8. Beneficiários

Os principais beneficiários desta tecnologia são os pecuaristas de corte e de leite do Brasil e de outros países latino-americanos, para onde são exportadas as sementes do capim-marandu. O aumento no ganho de peso, a maior produção de leite e o menor risco de quebra de produção devido ao ataque de cigarrinha das pastagens são pontos fortes para sua ampla adoção. O crescimento dos rebanhos de ovinos e caprinos na região Centro-Oeste, e a escassez de opções forrageiras adequadas a essas espécies animais, têm ensejado também sua utilização em sistemas pastoris exclusivos ou em conjunto com bovinos.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Desde a década de 1980, a Embrapa Gado de Corte tem se destacado na pesquisa de novas variedades de gramíneas e leguminosas forrageiras voltadas para a pecuária de corte e leite, mas também relevantes para outros ruminantes. Entre os lançamentos de grande aceitação no mercado estão os capins Marandu, Xaraés, Mombaça, Massai e BRS Piatã, e a leguminosa Estilosantes Campo Grande.

Em conjunto, essas forrageiras ocupam a vasta maioria das pastagens cultivadas no Brasil, sendo várias delas exportadas para outras regiões tropicais. Merece destaque a cultivar Marandu, que foi a pioneira do programa de melhoramento genético vegetal da Embrapa Gado de Corte e está presente em cerca de 50% das pastagens cultivadas, sendo também a principal espécie com participação no mercado de exportação de sementes forrageiras. Apesar de estar lentamente cedendo espaço para outras forrageiras, esta gramínea ainda possui papel de destaque na bovinocultura, como será demonstrado nas seções a seguir. Seus impactos econômicos, sociais e ambientais vêm sendo acompanhados nos últimos anos, revelando números expressivos que contribuem substancialmente para o balanço social da Embrapa.

Os principais agentes da cadeia produtiva da carne bovina são os fornecedores de insumos (sementes, fertilizantes, máquinas e equipamentos etc.), os produtores rurais, os prestadores de

serviço (ex. consultoria), os frigoríficos, as transportadoras, a distribuição (atacado e varejo) e o consumidor final, tanto doméstico quanto internacional.

Em geral, as fazendas de pecuária de corte caracterizam-se pela baixa produtividade do rebanho, pelas práticas incorretas de estabelecimento/manejo de pastagens e pela sazonalidade de produção decorrente das condições climáticas. A inserção da cultivar Marandu nessa cadeia produtiva representou um grande salto em produtividade para as fazendas pecuárias, dada sua exigência mediana em termos de fertilidade dos solos e um maior potencial de ganho de peso animal. Outras qualidades que justificam a manutenção da sua expressiva participação no mercado de forrageiras e que foram destacadas no painel de especialistas, organizado pela Embrapa Gado de Corte em 2016 para levantar os impactos dessa tecnologia, são: no campo, facilidade de plantio e manejo, alelopatia (que reduz a competição de outras espécies vegetais), e boa produtividade; na indústria de sementes, facilidade de beneficiamento e de peletização.

Sua utilização foi marcada pela substituição das pastagens de *B. decumbens* e pela expansão em áreas de fronteira. Contudo, os extensos monocultivos estabelecidos com a cultivar tem representado fonte de preocupação dos pesquisadores, já que pecuaristas de norte a sul do Brasil implementaram essa forrageira. Segundo dados do Rally da Pecuária (Agrosoft & Bigma, 2012), que percorreu 30 mil quilômetros e realizou 400 amostras de campo em nove Estados brasileiros, em 2012, cerca de 70% das pastagens amostradas eram cultivadas pelo capim-marandu, comumente conhecido como “braquiário”. Alguns problemas em decorrência do seu uso em larga escala estão começando a surgir, a exemplo da “Síndrome da Morte da Braquiária” (Barbosa, 2006) no Norte do país, e ao aumento do ataque da cigarrinha da cana-de-açúcar, do gênero *Mahanarva*.

Além dos impactos no setor primário, o lançamento do capim-marandu alavancou também as indústrias de fertilizantes e de implementos agrícolas devido às suas exigências em fertilização, técnicas de plantio e manejo de pastagem. Outro setor fortemente impactado por essa cultivar foi o de produção de sementes. Segundo estimativas da ABRASEM (2015), a cultivar Marandu respondeu respectivamente por 62% e 38% do mercado doméstico e de exportação de sementes forrageiras em 2014. Já, conforme os dados do Painel de 2016, até 60% das vendas do setor são representadas pelo Marandu, que responde também por 10 a 15% do volume de sementes de forrageiras exportadas. Estima-se em 33,2 milhões de reais o valor da exportação de sementes desta cultivar, segundo os painelistas.

O sucesso do capim Marandu pode ser comprovado não apenas pela sua abrangência nacional, mas também pelos inúmeros trabalhos de pesquisa a ela relacionados, possibilitando que outras cultivares da espécie fossem desenvolvidas. Com isso, houve grande desenvolvimento do capital humano nas áreas de melhoramento e manejo da pastagem, em geral, e de *Brachiaria brizantha* mais especificamente. As parcerias e convênios nacionais e internacionais permitiram o avanço nas relações interinstitucionais e o intercâmbio e a construção de um vasto corpo de conhecimento técnico e científico.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Os impactos econômicos foram calculados usando a metodologia conhecida por “Método dos Excedentes Econômicos”, descrita em Ávila et al. (2008). Segundo essa metodologia os benefícios

econômicos são estimados pela adoção de inovações tecnológicas em comparação a uma situação anterior, quando o produto resultava da tecnologia tradicional. Para o cálculo dos benefícios econômicos, computa-se, quando houver, o incremento sobre a produtividade, a redução dos custos, a expansão em novas áreas e/ou a agregação de valor decorrentes do uso da nova tecnologia. No caso do capim-marandu, seus impactos foram calculados em relação à *Brachiaria decumbens* a qual substituiu.

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade (Exemplo -2009/18)

Ano	Rendimento Anterior/ Kg/ha	Rendimento Atual/ Kg/ha	Preço Unitário* R\$/kg	Custo Adicional R\$/ha	Ganho Unitário R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção Milhões ha	Benefício Econômico Bilhões R\$
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2009	185	280	3,93	-	374,39	50%	187,20	17.3	3.24
2010	185	280	4,14	-	394,50	50%	197,25	17.5	3.45
2011	185	280	3,93	-	374,12	50%	187,06	17.8	3.33
2012	185	280	3,87	-	368,04	50%	184,02	18.1	3.33
2013	185	280	3,87	-	368,89	50%	184,44	18.3	3.37
2014	185	280	4,29	-	408,64	50%	204,32	18.5	3.77
2015	132	200	4,80	-	326,22	50%	163,11	18.6	3.03
2016	132	200	5,08	12,18	333,46	50%	166,73	18.8	3.14
2017	132	200	4,93	-	335,20	50%	167,60	19.2	3.22
2018	132	200	4,63	-	314,64	50%	157,32	19.6	3.08
2019	132	200	4,93	-	335,11	50%	167,55	19.9	3.33

*Preços reais, com base na média do IGP-DM anual.

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos

Se aplica: sim (x) não ()

Ano	Custo Anterior/ R\$/ha	Custo Atual/ R\$/ha	Economia obtida R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/ha	Área de Adoção ha	Benefício Econômico R\$
	(A)	(B)	(C)=A-B	(D)	$E=(C \times D)$	(F)	$G=(E \times F)$
2017	96,66	95,59	1,07	50%	0,53	1.146.982	610.949
2018				-			
2019	112,92	89,41	23,51	50%	11,76	849.984	9.992.233

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

Se aplica: sim () não (x)

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: sim () não (x)

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de plantas forrageiras do mundo, sendo 90% do mercado concentrado nos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Segundo Roveri (inf. Pessoal, 2018), a *B. brizantha* cv. Marandu responde sozinha por cerca de 50% da comercialização de sementes forrageiras tropicais. Por consequência, de um total de 112 milhões de hectares de pastagens cultivadas no Brasil (IBGE, 2017), estima-se em 59,4 milhões de hectares

a área total, em 2019, com o capim-marandu (53%). Esses números demonstram a hegemonia e importância desta cultivar para a pecuária brasileira, mesmo 34 anos após seu lançamento.

Para a estimativa da área de adoção dessa forrageira, se utilizou sua produção de sementes na safra anterior (ex. 2018) à do ano em análise, descontando-se perdas (quebra de plantio e estocagem) e uma parcela destinada à exportação. Com o volume líquido de sementes disponível no mercado e, considerando a taxa de semeadura recomendada para a cultivar, estimou-se, então, a área estabelecida anualmente com o capim-marandu, que somou-se à área total do ano anterior, da qual ainda se descontou a área com a pastagem que chegou ao fim da sua vida útil (em média, 10 anos). Definida a área total, para fins de avaliação dos benefícios econômicos do capim-marandu, tomou-se apenas um terço dessa área (19,9 milhões de hectares), para a qual se considerou a possibilidade de ataque de cigarrinhas das pastagens, situação na qual a gramínea demonstra todo seu potencial em comparação à *B. decumbens*, a qual substituiu.

No cálculo da produção adicional do capim-marandu, em comparação à *B. decumbens* atacada por cigarrinha, no terço de área analisado, consideraram-se dois parâmetros: (1) a produção dos bovinos, em condições normais de pastejo da *B. decumbens* livre da cigarrinha, corresponde a 200 kg de peso vivo/ha/ano; e, (2) perda de 34% da produção em pastagem de *B. decumbens* atacada pela cigarrinha, ou seja, redução de 68 kg de peso vivo/ha/ano em comparação ao Marandu, que permanece produzindo normalmente. Esses parâmetros foram discutidos e consensuados em um painel de especialistas que se reuniu em novembro de 2016.

No cálculo dos benefícios econômicos relativos gerados pela cultivar, considerou-se o adicional de produção e o preço de mercado da carne que resultaram em um montante de R\$ 335,11/ha. Desse total, 50% podem ser atribuídos apenas à Embrapa Gado de Corte, sendo a outra metade dos benefícios relacionada à ação de pesquisa, desenvolvimento e difusão por parte de parceiros, com destaque para a Embrapa Cerrados. Tomando-se o ganho líquido por hectare atribuído exclusivamente à Embrapa Gado de Corte (R\$ 167,55), e considerando apenas a área estabelecida com o capim-marandu na qual o problema da cigarrinha da pastagem é potencial, o benefício econômico total estimado passa da casa dos 3,3 bilhões de reais. O valor apurado é sensivelmente maior do que o benefício gerado pelo ano anterior, em virtude do pequeno aumento de área de adoção e da redução do preço da semente de marandu, que reduziu, conseqüentemente, seu custo de implantação.

A magnitude dos valores apurados resulta da vasta adoção do capim-marandu no território nacional e também do valor de mercado da carne bovina, que é um produto nobre. Mudanças no uso do solo devido à expansão de outras atividades econômicas (ex. florestas plantadas, cana de açúcar etc.) têm impulsionado o setor pecuário a se aprimorar e adotar tecnologias e práticas mais modernas, estabelecendo nova dinâmica nas áreas de pastagens. Nesse novo contexto, nota-se uma tendência de parte das pastagens cultivadas com o capim-marandu, em diferentes estágios de degradação, ser recuperada com a mesma gramínea, aumentando expressivamente sua capacidade produtiva (mas não a área de adoção). Por falta de dados que permitissem atestar esta situação, tal efeito não foi computado neste relatório. Adicionalmente, conforme levantado no painel de 2016, esta cultivar tem apresentado adoção crescente em áreas com sistemas integrados, o que é, no entanto, contrabalanceado pela redução em áreas sujeitas à “morte súbita”, como o Norte do País. Como resultado, a área coberta com o capim-marandu tem se mantido relativamente estável.

É importante notar que os impactos aqui apresentados podem estar subestimados, pois a área total de adoção é cerca de três vezes maior que a considerada nos cálculos e, como mencionado, há aumento de produtividade que não é captado pela metodologia empregada. Além disso, outras atividades econômicas também são beneficiárias da tecnologia, como a pecuária leiteira, não considerada nessa análise. Ainda, a informalidade no setor sementeiro é muito alta, segundo Roveri (comunicação pessoal), e parte do comércio de sementes forrageiras não é controlada por órgãos de fiscalização (e, portanto, não contabilizada aqui).

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

As estimativas dos custos de geração da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, apresentados na Tabela 3.2.1.1, seguiram uma linha diferente, daquela usada para as demais cultivares, pois sua antiguidade não permitiu uma recuperação plena de dados da época em que se iniciaram os trabalhos de importação de acessos e de melhoramento genético. Portanto, o exercício aqui apresentado trata de um esforço para se apurarem alguns números que permitam uma aproximação do custo de geração e transferência desta tecnologia. Como tal, os resultados devem ser tomados com cautela, embora sejam bastante coerentes, se comparados aos resultados das demais cultivares já analisadas.

Tabela 3.2.1.1. – Estimativa dos custos (1975/1989), a preços de 2019 (IGP-M)

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
1975	531.509	57.917	10.759	362.852,33	-	963.037,50
1976	531.509	57.917	10.759	362.852,33	-	963.037,50
1977	531.509	57.917	10.759	370.472,54	-	970.657,72
1978	480.568	57.917	10.759	370.472,54	-	919.717,47
1979	480.568	57.917	10.759	370.472,54	-	919.717,47
1980	480.568	57.917	10.759	370.472,54	-	919.717,47
1981	480.568	57.917	10.759	370.472,54	-	919.717,47
1982	480.568	57.917	10.759	370.472,54	-	919.717,47
1983	480.568	57.917	10.759	370.472,54	-	919.717,47
1984	-	-	-	-	17.375,11	17.375,11
1985	-	-	-	-	17.375,11	17.375,11
1986	-	-	-	-	17.375,11	17.375,11
1987	-	-	-	-	17.375,11	17.375,11
1988	-	-	-	-	17.375,11	17.375,11
1989	-	-	-	-	208.501,35*	208.501,35
TOTAL	4.477.936,52	521.253,38	96.835,16	3.319.012,47	295.376,91	8.710.414,44

* Soma dos custos de transferência dos anos seguintes até o ano 2000.

3.2.2. Análise dos Custos

Segundo as estimativas, o custo de geração e transferência do capim-marandu foi de cerca de 9 milhões de reais. Os custos de geração da tecnologia compreenderam o período de 1975 a 1983 e foram obtidos a partir dos custos de pessoal (aproximadamente metade do custo total), dos custos de pesquisa, depreciação e administração. Já, a transferência de tecnologia passou a ser computada a partir de 1984, após o lançamento da cultivar.

Os custos de pessoal envolveram os salários e encargos de pesquisadores, analistas e assistentes diretamente envolvidos na pesquisa, atualizados para 2019 pelo IGPM, após conversões de moedas no período. No caso dos pesquisadores, os custos foram computados levando em conta o

tempo de dedicação ao projeto (porcentagem declarada) ao longo dos anos. Para o pessoal de suporte à pesquisa (ex. campeiros, técnicos etc.), os gastos foram calculados considerando o percentual médio de dedicação da equipe, que gerou o custo unitário (R\$/colaborador). Multiplicando este último pelo número de pessoas de suporte envolvidas em cada processo, obteve-se o custo desejado. Os custos de administração foram obtidos a partir de balancetes do Setor de Orçamento e Finanças (SOF), da Embrapa Gado de Corte. Do total observado, considerou-se 30% do custo da unidade como custos de administração. Por diferença entre o montante recebido e os custos de administração, obteve-se o custeio de pesquisa (70%).

Considerando que os benefícios econômicos atribuídos à Embrapa, apenas no ano de 2019, ultrapassaram os 3 bilhões de reais, comprova-se o sucesso do capim-marandu e assegura-se o retorno econômico do investimento, conforme detalhado na seção a seguir.

3.3. Análises de rentabilidade

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

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
38,21%	1.315,39	R\$ 8.514.258.711,25

A magnitude dos indicadores de rentabilidade apresentados acima é diretamente proporcional à dimensão de adoção da tecnologia em larga escala, principalmente como monocultivo, em mais de 50% das pastagens cultivadas no Brasil. Por ser utilizada na conversão de pasto (baixo valor agregado) em carne (produto nobre e de alto valor comercial), qualquer pequeno aumento seja da área de adoção ou da produtividade apresenta efeitos multiplicadores que redundam em acréscimos significativos nos benefícios econômicos, o que explica os resultados.

Os valores apresentados na Tabela 3.3.1 indicam um elevado retorno econômico ao se investir no desenvolvimento dessa tecnologia, cuja importância é inquestionável para a pecuária nacional. Segundo as estimativas, o valor presente líquido (VPL) ultrapassou os 8,5 bilhões de reais no período de 1975 a 2019 e para cada Real investido retornaram R\$ 1.315 para a sociedade.

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

Os coeficientes apresentados para cada um dos indicadores abaixo foram obtidos a partir de um grupo focal reunido em Dezembro de 2018 compreendendo produtores de gado de corte, pesquisadores e consultores rurais. No encontro, a coordenadora do trabalho apresentou a metodologia e descreveu os critérios, os indicadores e as variáveis de avaliação de impacto socioambiental (AMBITEC-Agro), assim como a abrangência das escalas pontual, local e entorno. Através de discussões e consensos, os valores foram sendo consolidados e as justificativas registradas. Nas seções abaixo, esses resultados são apresentados e descritos, segundo a ótica dos participantes, todos do tipo 2¹, tendo em vista atuarem em pecuária de médio e grande porte.

¹ A pecuária de corte é uma atividade que requer maior escala, dados os custos de implantação e manutenção envolvidos. Em pequenas propriedades familiares (Tipo 1), a produção de carne se dá, primordialmente, pelo abate/venda, de machos oriundos do rebanho leiteiro (pecuária de duplo propósito). A pecuária leiteira apresenta grande importância econômica para este segmento de produtores.

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	S	-	1,50	1,50
2. Mudança no uso indireto da terra	S	-	0,50	0,50
3. Consumo de água	S	-	-1,25	-1,25
4. Uso de insumos agrícola	S	-	0,50	0,50
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	S	-	-2,00	-2,00
6. Consumo de energia	S	-	0	0
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	S	-	0,70	0,70
8. Emissões à atmosfera	S	-	2,50	2,50
9. Qualidade do solo	S	-	3,75	3,75
10. Qualidade da água	S	-	1,25	1,25
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	S	-	0	0

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

O impacto positivo no uso direto (1,5) e indireto (0,5) da terra se dá em virtude da percepção da substituição da *Decumbens* pela *Marandu* ter melhorado, em escala pontual, a produtividade da pastagem, o estoque de carbono e a biodiversidade produtiva (ex. opção para diversificação das pastagens). Além disso, o uso do capim-marandu reduz a pressão de abertura de novas áreas (efeito poupa-terra), segundo os participantes do grupo focal. O uso de insumos agrícolas, especialmente pesticidas, cai com a introdução da *Marandu*, pois esta cultivar é mais tolerante à cigarrinha das pastagens do que sua antecessora (situação onde o diferencial de produção, de fato, se evidencia entre elas).

Outros critérios com impacto positivo são observados pelos produtores. Um melhor pacote tecnológico associado ao uso do capim-marandu, em comparação à *B. decumbens*, resulta em melhor condicionamento do solo com produção de matéria orgânica, controle natural de pragas (índice de 0,7) e redução de gases de efeito estufa² (GEE) (2,5 para emissões à atmosfera). Ainda, o impacto deste capim na capacidade produtiva do solo é percebido como altamente positivo (3,75), considerando sua característica de melhor retenção da erosão e, conseqüentemente, redução das perdas de nutrientes e matéria orgânica e da possibilidade de assoreamento de corpos d'água (1,25 para qualidade da água), em comparação à *B. decumbens*, capim ao qual substituiu.

Por outro lado, o aumento da produtividade estava sendo acompanhado pelo aumento de rebanho, o que, por sua vez, acarreta aumento do consumo de água para dessedentação e de produtos veterinários, rendendo-lhes índices de impacto negativos.

Apesar das diferenças nas pastagens de *Marandu* e de *Decumbens*, os produtores não acreditam haver mudança significativa em termos de consumo de energia, conservação da biodiversidade e recuperação ambiental, cujos índices de impacto foram zero.

² Justificado pelo melhor manejo da pastagem, o que reduz emissões de carbono (C) a partir do solo, e pelo aumento de produtividade animal, o que reduz a emissão de C/kg Peso Vivo.

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	S	-	0	0
13. Capital social	S	-	15,0	15,0
14. Bem-estar e saúde animal	S	-	0	0

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

Em geral, não há mudança nos critérios de qualidade do produto e de bem estar animal pela substituição do capim Decumbens pelo Marandu, conforme relatado pelos produtores e técnicos. No entanto, no critério capital social o impacto foi significativo (15,0), devido aos programas de transferência de tecnologia e conhecimentos sobre o capim-marandu. Além disso, observou-se um efeito multiplicador ao longo da cadeia produtiva (entorno) e não apenas no nível da fazenda (local), visto que o lançamento desse capim definiu uma nova curva de aprendizagem para pesquisadores, técnicos, produtores e comerciantes de sementes forrageiras.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação	S	-	1,75	1,75
16. Qualificação e oferta de trabalho	S	-	0	0
17. Qualidade do emprego/ocupação	N	-	-	-
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	N	-	-	-

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

A intensificação da exploração advinda do uso do capim-marandu criou a necessidade de capacitação em todas as áreas do sistema de produção, especialmente na formação e manejo de pastagens, exigindo uma mão-de-obra mais qualificada. Com isso, o impacto observado foi positivo (1,75). Apesar de, em relatórios anteriores, o critério associado à oferta de trabalho ser considerado de impacto moderado (4,1), no presente estudo o grupo de participantes entendeu não haver maior demanda por mão-de-obra do tipo braçal ou braçal especializada, e o índice permaneceu inalterado.

Já os critérios 17 e 18 (Tabela 4.2.2), foram considerados como não aplicáveis, pois, no entendimento dos respondentes, esses critérios associam-se à propriedade rural como um todo, e não especificamente a uma ou outra tecnologia, como a em análise.

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	S	-	3,00	3,00
20. Valor da propriedade	S	-	1,25	1,25

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

Devido ao aumento de produção e melhor distribuição desta entre os períodos de águas e seca em virtude do uso da *B. brizantha* cv. Marandu, bem como sua menor suscetibilidade ao ataque de cigarrinhas, os produtores experimentaram um grau maior de confiança quanto à capacidade da propriedade em gerar renda, tanto em montante quanto em distribuição (menor sazonalidade). Estes fatores combinados culminaram na avaliação positiva (3,00) da variável “geração de renda”, demonstrando a importância desta cultivar nesta questão.

Importante também foi sua contribuição para a diversificação das pastagens, apresentando-se como mais uma opção forrageira, viabilizando a pecuária de corte em condições antes desfavoráveis diante do problema da cigarrinha. Pastagens formadas fazem parte do ativo da fazenda, sendo, portanto, um item do patrimônio que valoriza sobremaneira a propriedade rural.

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	S	-	3,50	3,50
22. Segurança alimentar	S	-	3,00	3,00

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

O índice obtido no critério “segurança e saúde ocupacional” (3,5) está associado à redução da demanda por pesticidas (agentes químicos), o que, conseqüentemente, impacta positivamente na saúde dos trabalhadores. O valor relativamente alto, em comparação com o critério seguinte, se dá devido ao alto peso da variável “presença de agentes químicos” (ex. pesticidas), após a eliminação de cinco dos sete critérios de impacto e redistribuição dos pesos relativos entre os dois que permaneceram na análise.

No que diz respeito à segurança alimentar, a cultivar Marandu proporcionou maior garantia de produção de carne na propriedade rural (regularidade de oferta) bem como maior escala produtiva, possibilitando maiores excedentes para comercialização. A participação da tecnologia para a produção de carne bovina foi considerada pelos produtores como fundamental para a segurança alimentar. De fato, a grandeza do mercado de sementes do Capim Marandu e da área plantada com esta cultivar comprovam sua importância para o mercado de carne bovina (e leite) no Brasil.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

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

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

A intensificação dos sistemas de produção decorrente do uso do capim-marandu passou a exigir maior dedicação e capacitação do responsável pela fazenda (índice 2,00), aumentando sua rede de relacionamento com os demais elos da cadeia produtiva, em especial o setor de serviços e assistência técnica (índice 1,25). Para os demais critérios, os participantes do painel não observaram mudanças pelo uso do capim-marandu.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-	1,15	1,15

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

O capim-marandu foi responsável pela geração de inúmeros empregos nas fazendas de pecuária de corte e leite, no setor de produção de sementes e na indústria de equipamentos voltadas para o mesmo, embora não haja estatísticas oficiais. Contribuiu também para incrementar a renda gerada em todos esses segmentos, além de induzir progressos na área gerencial. Na questão da eficiência no uso e a conservação dos recursos naturais há benefícios e preocupações associados ao seu uso em larga escala. Por um lado, suas características protegem o solo da erosão, aumentam a produtividade reduzindo a pressão de desmatamento, reduzem a emissão de GEE/kg de produto. Por outro lado, reduzem a biodiversidade dado sua adoção em monocultivo, podem aumentar a emissão total e o consumo de água se o capim permitir o aumento do rebanho total. Diante desses *tradeoffs*, a média geral de impacto socioambiental foi positiva, embora não muito alta (1,15). Cabe ressaltar que este escore é ponderado pelo peso relativo dos indicadores sociais e ambientais, conforme estabelecido na metodologia descrita na planilha AMBITEC-Social.

4.4. Impactos sobre o Emprego

A estimativa de empregos gerados pelo desenvolvimento e utilização do capim-marandu ao longo da cadeia produtiva da pecuária de corte e leiteira é de difícil quantificação, tendo em vista ter se iniciado há muitos anos, quando dados nacionais eram precários. Sua grande dispersão no território nacional, com agentes de diversas áreas envolvidos na sua produção, comercialização, capacitação para sua correta utilização, exportação etc., dificulta ainda mais essa tarefa, cujo escopo renderia um estudo à parte.

Tabela 4.4.1: Número de empregos gerados (Exemplo – 2009/2018)

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área adicional (B) milhões de ha	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
1985	120	0		-
1996	120	18,9		2.268
2006	120	1,7		204
2017	120	12,1		1.452
Total		32,7		3.924

É possível, contudo, ao menos vislumbrar alguns dos impactos sobre o emprego a partir do desenvolvimento e adoção do capim-marandu em larga escala (Tabela 4.4.1). Nas fazendas, a expansão da área de pastagens cultivadas, a partir dos anos 1980, foi acompanhada pelo estabelecimento generalizado do capim-marandu, seguido de longe pelos *Panicums*. A área de pastagem cultivada passou de 79 milhões de hectares para 100 milhões, entre 1985 e 1996, segundo dados do IBGE (IBGE, 1985; 1996). Já, no último Censo Agropecuário, foram levantados 112 milhões de hectares de pastagens cultivadas. Supondo que, a cada cinco mil hectares um novo funcionário precise ser contratado e que a cultivar tenha sido a responsável direta pelo aumento de área em pelo menos 60% dos casos, para cada um milhão de hectares adicionais de pastagens cultivadas na pecuária, 120 novos postos de trabalho no campo seriam gerados pelo capim-marandu.

Somam-se a esses, os postos criados no setor sementeiro. Segundo a Unipasto, são 31 empresas de sementes associadas em todo o Brasil. Se para cada uma, tiverem sido gerados dois postos de trabalho diretamente e cinco indiretamente (produtores de sementes básicas, técnicos e consultores em estabelecimento e manejo de pastagem), serão mais 217 empregos gerados pela *B. brizantha* cv. Marandu.

Os números apresentados acima estão certamente subestimados, mas sugerem, de imediato, o potencial gerador de emprego e renda representado pelo capim-marandu. Novos estudos são necessários para aprofundar o cenário apresentado aqui, de forma exploratória e não exaustiva.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Reuniu-se em dezembro de 2018, um novo grupo focal, com participação de pesquisadores nas áreas de melhoramento genético e manejo de pastagens, controle de pragas e doenças, transferência de tecnologia (TT), muitos dos quais membros da equipe original de desenvolvimento da tecnologia, além da equipe de avaliação de impacto de tecnologia da Embrapa Gado de Corte. A esse grupo foi apresentada a metodologia Ambitec-Agro na sua dimensão de desenvolvimento institucional. Por meio da interação e engajamento do grupo com os tópicos apresentados obteve-se consenso acerca dos indicadores de impacto (Tipo 2), cujas discussões são apresentadas na sequência. Uma entrevista foi também conduzida com a Dra. Cacilda Valle, principal responsável pelo desenvolvimento do capim-marandu. O resultado dessa entrevista foi incorporado ao Ambitec-Agro, na categoria Tipo 1.

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	S	0,5	0,6	0,5
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	S	3,0	3,0	3,0
3. <i>Know-who</i>	S	1,5	1,5	1,5
4. Grupos de estudo	S	0,4	1,0	0,7
5. Eventos científicos	S	-	3,0	3,0
6. Adoção metodológica	S	3,0	3,0	3,0

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

Por se tratar da primeira cultivar forrageira desenvolvida pela Embrapa, a rede de pesquisa era bastante incipiente e limitada em termos de diversidades de especialidades. A realização de eventos ou grupos de estudo era pouco frequente, mas a interdisciplinaridade especialmente em colaboração com consultores estrangeiros foi, paulatinamente, sendo fortalecida. O grupo de pesquisa que desenvolveu o capim-marandu, tornou-se referência (*know-who*) nos estudos de melhoramento de *Brachiaria brizantha*.

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	S	0,2	1,5	0,8
8. Interatividade	S	1,0	3,0	2,0
9. <i>Know-who</i>	S	-	1,5	1,5
10. Fontes de recursos	S	1,0	1,0	1,0
11. Redes comunitárias	S	1,0	3,0	2,0
12. Inserção no mercado	S	3,0	3,0	3,0

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

Na percepção dos participantes do grupo focal, o capim-marandu apresentou um grande avanço nas relações com interlocutores, dos mais variados tipos, especialmente, outras unidades da Embrapa, universidades e o setor de sementes. Muito possivelmente, essa visão está balizada pela parceria mais recente da Embrapa com a Unipasto. Contudo, pelas notas atribuídas pela pesquisadora-líder das pesquisas com Marandu, em geral, iguais ou mais baixas, sua visão mais crítica reflete o início da trajetória da tecnologia após seu lançamento. Para ela, havia pouca diversidade de interlocutores. Em termos de fontes de recursos, foi consenso que houve um aumento pequeno desse indicador de impacto.

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	S	4,5	3,0	3,8
14. Infraestrutura operacional	S	4,5	1,0	2,9
15. Instrumental operacional	S	1,0	3,0	2,0
16. Instrumental bibliográfico	S	-	1,0	1,0
17. Informatização	S	-	0,2	0,2
18. Compartilhamento da infraestrutura	S	1,2	0,6	0,9

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

Com relação à capacidade científica e tecnológica, é importante contextualizar as questões de infraestrutura, visto que o desenvolvimento do capim-marandu se deu, *pari passu*, à estruturação da própria unidade de pesquisa, Embrapa Gado de Corte, fundada em 1975. À época, havia baixa capacidade operacional, pouca disponibilidade bibliográfica e ausência total de informatização. Contudo, as infraestruturas institucional e operacional foram bastante priorizadas a partir da missão dada à Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados de estudar essa cultivar, conforme destaca a pesquisadora, Dra. Cacilda Valle. Essas unidades compartilharam estruturas e conhecimentos para o desenvolvimento desta tecnologia.

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)	S	1,8	0,4	1,1
20. Instrumental (ampliação)	S	-	0,4	0,4
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	S	0,4	1,0	0,7
22. Contratações	S	0,9	1,2	1,1
23. Custeios	S	3,0	3,0	3,0

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

Segundo os relatos, houve um reordenamento completo dos campos experimentais da Embrapa Gado de Corte para instalar os experimentos com essa cultivar, beneficiando, inclusive, a equipe de sanidade animal. Esse foi um grande avanço para a pesquisa de campo. No período houve ainda grande contratação de consultores e bolsistas, bem como muitas participações em congressos, reuniões técnicas etc. comprovando o grande interesse por essa 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	S	0,2	3,0	1,6
25. Experimentos, avaliações, ensaios	S	3,0	3,0	3,0
26. Bancos de dados, plataformas de informação	S	3,0	1,0	2,0
27. Participação em eventos	S	3,0	3,0	3,0
28. Organização de eventos	S	0,5	1,5	1,0
29. Adoção de sistemas de gestão	S	1,5	0,5	2,0

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

Segundo os dados levantados, houve grande avanço nos estudos com instalação de vários experimentos e ensaios regionais, o que levou à criação do primeiro banco de dados de forrageiras dentro da Embrapa. A crescente geração, por parte da Embrapa, e demanda, por parte dos produtores e técnicos, por informações levou ao aumento da participação da equipe em eventos de natureza científica, organização de eventos técnicos, inclusive cursos e treinamentos.

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	S	-	4,5	4,5
31. Número de participantes	S	-	3,0	3,0
32. Unidades demonstrativas	S	6,0	3,0	4,5
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	S	1,5	4,5	3,0
34. Projetos de extensão	S	4,5	-	4,5
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	N	-	-	-

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

Foram criadas as primeiras unidades de demonstração de forrageiras na Embrapa, proporcionando a execução dos primeiros projetos de extensão, com participação do capim-marandu. Essa tecnologia tornou-se uma importante vitrine para a Embrapa. Nas últimas décadas o número de cursos e treinamentos oferecidos sobre o manejo de pastagens, em geral, e do

capim-marandu em específico aumentou, pois a intensificação sustentável da pecuária, em muitos casos, requer uma forrageira de boa qualidade e não tão exigente em fertilidade de solos, o que é atendido pela Marandu.

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

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

Com relação aos temas ligados à P&D propriamente ditos, houve unanimidade entre todos os respondentes, que reconheceram as oportunidades propiciadas pelo desenvolvimento da Marandu. Houve relevante aumento da produção técnico-científica acerca da cultivar, com diversos estudos em colaboração com universidades no nível da pós-graduação, o que permitiu a publicação de livros, capítulos e muitos artigos nacionais e internacionais, além de participação em congressos. Pode-se afirmar que o aspecto “produtos de P&D” foi o grande diferencial dos trabalhos de pesquisas com Marandu, cujo avanço no conhecimento proporcionou um vasto corpo de literatura sobre essa cultivar.

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	S	1,0	6,0	3,5
42. Variedades/linhagens	S	1,0	-	1,0
43. Práticas metodológicas	S	3,0	4,5	3,8
44. Produtos tecnológicos	S	3,0	4,5	3,8
45. Marcos regulatório	S	3,0	-	3,0

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

A consolidação dos estudos com o capim-marandu permitiu o desenvolvimento de novas práticas metodológicas, que embasaram diversos estudos posteriores com outras cultivares. Além disso, estudos do capim-marandu embasaram leis e normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O lançamento da cultivar no mercado representou outro importante avanço institucional, pois foi o primeiro registro de marca de uma cultivar da Embrapa.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
10,71	12,69	11,70

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

Diante dos coeficientes de impacto de moderado a alto para todos os aspectos analisados e da média geral de 11,70, não há dúvidas do relevante impacto do capim-marandu no desenvolvimento institucional, não apenas da Embrapa Gado de Corte, mas para a Embrapa como um todo. O desenvolvimento dessa tecnologia abriu portas para outros estudos que se sucederam, estabelecendo protocolos, bancos de dados, práticas metodológicas e outros benefícios para a pesquisa científica. Permitiu ainda o avanço no conhecimento nas áreas de melhoramento genético, manejo de pastagens, tolerância e controle de pragas e doenças etc. Consequentemente, tornou-se rico campo para publicações técnico-científicas e eventos de difusão (cursos, treinamentos, unidades demonstrativas, dias-de-campo etc.), além de proporcionar oportunidades de participação das equipes da Embrapa em congressos, simpósios, debates e outros afins, no Brasil e no exterior.

As relações interinstitucionais também foram positivamente impactadas tendo em vista o grande contingente de visitantes, pesquisadores, professores, alunos, consultores que passaram pela Embrapa por interesse no capim-marandu.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe primeiramente ressaltar a natureza da inovação representada por uma nova cultivar de forrageira. Ao contrário do que ocorre com culturas anuais, onde uma nova variedade geralmente substitui plenamente aquela plantada em safras anteriores, a nova forrageira tem natureza complementar, com longa vida útil, gerando benefícios durante todo esse período. O capim-marandu, quando usado como opção para a diversificação das pastagens, é muito benéfico ao sistema de produção. Permite o aproveitamento das áreas do estabelecimento rural segundo suas condições naturais específicas, viabiliza o uso estratégico das pastagens (conforme as características da forrageira e da categoria animal manejada) e reduz os riscos associados à monocultura, que tem sido constantemente desestimulada pelos técnicos.

Nesta análise, os benefícios advindos do uso do capim foram mensurados quanto aos ganhos de produtividade no âmbito da fazenda, atribuindo à Embrapa Gado de Corte metade dos benefícios líquidos gerados (os 50% complementares são atribuídos à Embrapa Cerrados). Estes se expressam em diversas situações: substituição da cobertura natural primitiva, por exemplo, cerrados; substituição da *B. decumbens* sob ataque de cigarrinha-das-pastagens, a qual o capim-marandu é resistente; reforma ou recuperação de pastagens degradadas. Além de causar impacto na fazenda, o capim-marandu vem impulsionando outros elos da cadeia produtiva, como os segmentos de produção de sementes (produtores e beneficiadores/comerciantes), de máquinas e equipamentos, e, indiretamente, frigoríficos, processadores e comerciantes de carne bovina.

Do ponto de vista econômico, considerando-se apenas o benefício produtivo na fazenda, esta cultivar proporcionou um benefício líquido total, em 2019, da ordem de 3,3 bilhões de reais. Do ponto de vista social, a cultivar Marandu contribuiu para mudanças quantitativas e qualitativas na utilização da mão-de-obra, tendo efeito no aumento do nível de atividade econômica da cadeia como um todo, com impactos positivos na geração de emprego em geral. Na colheita de sementes, porém, há redução na absorção de mão-de-obra, no caso bastante desqualificada, o que é compensado, no agregado, pelo emprego na indústria de equipamentos de colheita de sementes de forrageiras e na própria indústria de beneficiamento/comércio de sementes. A mecanização da colheita pode ser atribuída ao capim-marandu e outras forrageiras lançadas no mercado, pois a indústria desses equipamentos somente se viabilizou com a expansão da produção de sementes de forrageiras. Quanto ao meio ambiente, o capim-marandu é considerado um importante componente na conservação e recuperação ambiental por constituir-se uma

relevante opção para a recuperação de pastagens degradadas ou para introdução de sistemas de plantio direto e integração lavoura-pecuária. Por outro lado, seu uso em vastos monocultivos pode representar ameaça para a biodiversidade e aumento do risco de produção (ex. ataque de uma nova praga).

A perspectiva de adoção da tecnologia nos próximos anos é positiva, porém decrescente em termos de área, devido ao lançamento de novas cultivares de gramíneas (inclusive híbridas), tanto pela Embrapa quanto pela iniciativa privada, e à crescente competição com outras culturas pelo uso do solo. Seu uso principal deve se concentrar em algumas fronteiras agrícolas ainda existentes, para recuperação e/ou renovação de pastagens degradadas, como palhada para o plantio direto e, crescentemente, em sistemas de integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta.

7. FONTE DE DADOS

Tabela 7.1: Painel de especialistas – Impacto Socioambiental

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal	
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial
-	MT/PA	-			1
Bandeirantes	MS	-		1	
Bataguassu	MS	-		1	
Rio Brillhante	MS	-	1		
Campo Grande	MS	-	1		
Brasilândia	MS	-	1		
Outros participantes:					
Representante setor de sementes: 1					
Pesquisadores: 3 (Embrapa Gado de Corte)					
Analistas: 1 (Embrapa Gado de Corte)					
Total: 11 participantes do grupo focal					

Foram convidados a participar do painel de especialistas, produtores, pesquisadores, analistas e técnicos com grande conhecimento sobre pecuária de corte e sobre a cultivar em especial (Tabela 7.1). Os participantes se reuniram no Living Lab, do SEBRAE em Campo Grande e discutiram todos os itens exaustivamente até se obter consenso. Os comentários que justificaram as decisões foram anotados e transcritos para esse relatório.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Nome	Função
Embrapa Gado de Corte	Liana Jank	Pesquisadora
Embrapa Gado de Corte	Sanzio Barrios	Pesquisador
Embrapa Gado de Corte	Mateus Santos	Pesquisador
Embrapa Gado de Corte	Celso Dornelas	Pesquisador
Embrapa Gado de Corte	Fernando Costa	Pesquisador
Embrapa Gado de Corte	Cacilda Valle	Pesquisadora
Embrapa Gado de Corte	Luiz Torraca	Analista
Embrapa Gado de Corte	Edson Cardoso	Analista
Total: 8 participantes		

O painel de especialistas (Tabela 7.2) no desenvolvimento e transferência da cultivar Marandu se reuniu na Embrapa Gado de Corte em novembro de 2018 para discutir o impacto dessa no desenvolvimento institucional. Após explicação sobre o Ambitec-Agro, os tópicos foram debatidos entre os participantes até a obtenção de consenso. As discussões que embasaram as decisões foram transcritas nesse relatório.

8. BIBLIOGRAFIA

ABRASEM (2015). **UNIPASTO**. Disponível em: [http://www.abrasem.com.br/ associacao-para-o-fomento-a-pesquisa-de-melhoramento-de-forrageiras-unipasto/](http://www.abrasem.com.br/associacao-para-o-fomento-a-pesquisa-de-melhoramento-de-forrageiras-unipasto/)

Agrosoft & Bigma (2012). Rally da Pecuária. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/BeefPoint/rally-da-pecuria-2012>

Barbosa, R. A. **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. 2006. 206 p.

IBGE. **Censo Agropecuário**. Brasília: IBGE, 2017.

MARCHI, C. E.; FERNANDES, C. D.; SANTOS, J. M.; JERBA, V. F.; FABRIS, L. R. Mortalidade de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu: causa patológica?. In: BARBOSA, R. A. (Org.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. p.115-134.

Roveri, Marcos José. Diretor executivo UNIPASTO (informação pessoal). 2018

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

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

	Membro da equipe	Função
1	Mariana de Aragão Pereira	Coordenadora e responsável
2	Fernando Paim Costa	Revisor
3	Edson Espíndola Cardoso	Desenv. Inst./Custo de geração
4	Haroldo Pires de Queiroz	Levantamento de preços-mercado

Tabela 9.2: Colaboradores do processo de coleta de dados para relatório de avaliação de impactos

	Colaborador	Instituição
1	Mercado de sementes	UNIPASTO
2	Mercado de sementes	Germipasto
3	Produtores	Assoc. Novilho Precoce
4	Consultoria rural	Produção
5	Apoio institucional	SEBRAE