



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



EMBRAPA GADO DE CORTE

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

Nome da tecnologia: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Ano base da avaliação: 2017

Equipe de Avaliação:

Fernando Paim Costa
Mariana de Aragão Pereira

Campo Grande, fevereiro de 2018

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

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. Apesar de gradativamente ir cedendo espaço para outras forrageiras, esta gramínea ainda possui papel de destaque na bovinocultura, estando presente em cerca de 50% das pastagens cultivadas e representando o maior volume do mercado de exportação de sementes forrageiras. Os impactos econômicos, sociais e ambientais dessa cultivar vêm sendo acompanhados nos últimos anos, revelando números expressivos que contribuem substancialmente para o balanço social da Embrapa.

Vale salientar que os coeficientes técnicos aqui usados foram checados com base nos resultados de um painel de especialistas (empresários do setor de sementes e outros insumos, consultores e pesquisadores da Embrapa) realizado em novembro de 2016. Da área total ocupada com essa forrageira, estimada em torno de 58 milhões de hectares, apenas um terço é considerada na avaliação de impactos. Isto porque a análise de impacto se dá pelo diferencial desta cultivar em relação à *B. decumbens*, a qual substituiu, nas áreas susceptíveis ao ataque da cigarrinha das pastagens, praga a que o Marandu é resistente.

A partir da presente avaliação, preços de insumos, produtos e dólar passaram a ser expressos pela média móvel dos últimos três anos. Esta é uma técnica estatística que consiste em calcular a média aritmética das k (no caso, $k=3$) observações mais recentes, abrangendo, neste relatório, os anos de 2015 a 2017. É importante notar que, a cada ano, a observação mais antiga é substituída pela mais recente, gerando uma nova média. Com isso, obtém-se uma suavização das oscilações de preços e, por conseguinte, de sua influência nos números relativos aos impactos das tecnologias.

Informa-se ainda que a avaliação de impacto social e ambiental tem como foi atualizada em 2014, quando foram levantados dados em entrevistas realizadas com 12 pecuaristas da região de Campo Grande/MS e Uberaba/MG.

TECNOLOGIA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Brachiaria brizantha cv. Marandu

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio

1.3. Descrição Sucinta

O capim-marandu é uma cultivar de *Brachiaria brizantha* lançada no Brasil em 1984, pela Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados. 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, resistência às principais espécies de cigarrinhas típicas de pastagens (embora mostre suscetibilidade às cigarrinhas da cana-de-açúcar, pertencentes ao gênero Mahanarva) e é adequada para uso como pasto vedado. Tem baixa adaptação, porém, a solos mal drenados.

Esse capim representa uma excelente opção para a alimentação de bovinos, especialmente na fase de engorda. Sua resistência à cigarrinha-das-pastagens apresenta-se como principal vantagem em relação à tecnologia anteriormente utilizada (*B. decumbens*). Em sistemas mais intensivos, essa forrageira proporciona ganhos de até 480 kg de peso vivo/ha/ano, suportando lotação de 2,2 UA/ha/ano.

O capim-marandu é resistente às principais espécies de cigarrinhas-das-pastagens pertencentes aos gêneros Notozulia, Deois e Aeneolamia. Contudo, na região Norte do Brasil, onde foram estabelecidas extensas monoculturas com esse capim, têm-se registrado altos níveis populacionais e danos ocasionados por espécie de cigarrinha típica da cana-de-açúcar, pertencente ao gênero Mahanarva. Devido ao monocultivo, o sistema de produção ficou vulnerável aos estresses abióticos e bióticos. Problemas dessa natureza têm sido constatados nas regiões Centro-Oeste e Norte do país, onde extensas áreas de braquiário (Marandu) se apresentam secas e mortas. A mortalidade do capim-marandu ou síndrome da morte do capim-marandu, como denominada por alguns autores, tem progredido rápida e irreversivelmente. São estimados mais de 300 mil hectares de pastagem com sintomas de mortalidade (MARCHI et al., 2006). Parte dessas pastagens tem sido substituída por outras gramíneas, principalmente, pela cultivar BRS Piatã.

1.4. Ano de Lançamento: 1983

1.5. Ano de Início de adoção: 1984

1.6. Abrangência

Nordeste: BA
Norte: AC, AM, PA, RO, RR, TO
Centro-Oeste: DF, GO, MS, MT
Sudeste: ES, MG, RJ, SP
Sul: PR

1.7. Beneficiários

Os principais beneficiários desta tecnologia são os pecuaristas de corte e de leite, proporcionando maiores ganhos de peso, maior produção de leite e menor risco de quebra de produção devido ao ataque de cigarrinha das pastagens. O crescimento dos rebanhos de ovinos e caprinos na região Centro-Oeste, e a escassez de opções forrageiras adequadas a essas espécies, têm ensejado sua utilização em sistemas pastoris exclusivos ou em conjunto com bovinos.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Os principais agentes da cadeia produtiva da carne bovina são os fornecedores de insumos, os produtores rurais, 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, dado o manejo facilitado, a exigência mediana em termos de fertilidade dos solos e um maior potencial de ganho de peso animal. Se por um lado sua utilização foi marcada pela substituição das pastagens de *B. decumbens* ou, mais recentemente, pela expansão em áreas de fronteira, do ponto de vista ambiental tem representado fonte de preocupação dos pesquisadores, dados os extensos monocultivos estabelecidos. Pecuáristas de norte a sul do Brasil adotaram essa gramínea. 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 69% das pastagens amostradas eram cultivadas pelo capim-marandu, comumente conhecido como “braquiário”.

Mais recentemente, 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 Marandu, em diferentes estágios de degradação, ser recuperada com a mesma gramínea, aumentando expressivamente sua capacidade produtiva. 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 está tendo 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. A manutenção dessa expressiva fatia de mercado, pelo Marandu, pode também ser explicada por diversas qualidades enfatizadas no Painel realizado em novembro de 2016, quais sejam: 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.

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 responde respectivamente por 62% e 38% do mercado doméstico e de exportação de sementes forrageiras. 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.

Cabe ainda relatar¹ que a existência de grande volume de estoque de sementes reduziu a área plantada na safra 2015/16. Porém, houve grave seca e em torno de 60% da produção foi perdida naquela safra. Essa redução na oferta criou expectativas de preços melhores, o que resultou em um aumento de 49% (em relação ao ano anterior) na área plantada para produção de sementes na safra 2016/17, com o que esta voltou ao patamar histórico de 68 mil hectares plantados para produção de sementes. Fato também notório é a crescente procura de sementes de forrageiras para uso em sistemas de integração, com ênfase nos cultivos temporários, onde se destacam a *B. ruziziensis* e os capins Piatã e Paiaguás.

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.

¹ Informações obtidas com Marcos Roveri, diretor da Unipasto, em 15/12/2017.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

3.1.1. Impacto sobre a Produtividade (Incremento de Produtividade)

Tabela Aa - Ganhos Líquidos Unitários

Ano	Unidade de medida UM	Rendim. anterior kg vivo/UM (A)	Rendim. Atual* kg vivo/UM (B)	Preço unit.* R\$/UM (C)	Custo adicional R\$/UM (D)	Ganho unit. R\$/UM E=(B-A) x C-D
1999	ha	185	280	4,24	0,00	403,39
2000	ha	185	280	4,35	0,00	414,32
2001	ha	185	280	4,03	0,00	384,11
2002	ha	185	280	4,10	0,00	389,96
2003	ha	185	280	3,99	0,00	379,90
2004	ha	185	280	3,80	0,00	361,32
2005	ha	185	280	3,19	0,00	303,88
2006	ha	185	280	3,31	0,00	315,22
2007	ha	185	280	3,29	0,00	312,85
2008	ha	185	280	4,22	0,00	401,44
2009	ha	185	280	3,87	0,00	368,63
2010	ha	185	280	3,90	0,00	370,24
2011	ha	185	280	3,60	0,00	341,75
2012	ha	185	280	3,69	0,00	351,05
2013	ha	185	280	3,92	0,00	373,46
2014	ha	185	280	4,81	0,00	457,47
2015	ha	132	200	5,15	0,00	350,06
2016	ha	132	200	4,75	11,90	311,02
2017	ha	132	200	4,62	0,00	314,47

*Preços e custos expressos em valores reais para 2017 via IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.

Tabela Ba - Benefícios Econômicos na Região

Ano	Participação Embrapa (%) (F)	Ganho líquido		Unidade de medida UM	Área de adoção (UM) (H)	Benefício econômico R\$ I=(G x H)
		Embrapa R\$/UM G=(E x F)				
1999	50%	201,70		ha	5.841.973	1.178.310.676,38
2000	50%	207,16		ha	7.176.294	1.486.651.695,31
2001	50%	192,06		ha	8.499.021	1.632.294.970,46
2002	50%	194,98		ha	10.778.303	2.101.566.095,55
2003	50%	189,95		ha	13.057.586	2.480.272.528,81
2004	50%	180,66		ha	17.103.717	3.089.934.293,52
2005	50%	151,94		ha	21.149.848	3.213.507.499,16
2006	50%	157,61		ha	15.747.486	2.481.944.816,53
2007	50%	156,42		ha	16.357.040	2.558.616.122,41
2008	50%	200,72		ha	16.870.161	3.386.163.393,11
2009	50%	184,31		ha	17.286.867	3.186.221.301,93
2010	50%	185,12		ha	17.517.140	3.242.780.282,17
2011	50%	170,88		ha	17.780.917	3.038.357.744,30
2012	50%	175,53		ha	18.109.533	3.178.692.286,76
2013	50%	186,73		ha	18.276.906	3.412.853.771,69
2014	50%	228,73		ha	18.465.203	4.223.608.976,37
2015	50%	175,03		ha	18.602.759	3.256.042.821,67
2016	50%	155,51		ha	18.849.309	2.931.215.406,71
2017	50%	157,23		ha	19.227.813	3.023.246.864,35

3.2. Análise dos impactos econômicos

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de plantas forrageiras, contando com cerca de 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas, das quais aproximadamente 58 milhões de hectares encontram-se estabelecidas com *B. brizantha* cv. Marandu. A grandeza do número retrata a hegemonia desta cultivar na pecuária brasileira.

Considerando que apenas um terço dessa área (cerca de 19 milhões de hectares) esteja sujeita ao ataque de cigarrinhas das pastagens, situação na qual a gramínea demonstra todo seu potencial em comparação à *B. decumbens*, a qual substituiu, os benefícios econômicos relativos gerados pela cultivar e atribuídos apenas à Embrapa Gado de Corte foram de aproximadamente 3 bilhões de reais em 2017. Com base no painel de especialistas, o cálculo dos impactos econômicos considerou os seguintes parâmetros e pressupostos: (1) produção (formal) anual de sementes de Marandu, descontada a quebra de plantio e estocagem, além das exportações; (2) sementes efetivamente plantadas, considerando a taxa de semeadura média recomendada, o que definiu a área estabelecida anualmente com a cultivar; (3) as áreas cultivadas anualmente são acumuladas e mantêm-se no resultado do somatório até atingirem sua vida útil média, estimada em dez anos, a partir da qual saem do sistema de produção (e, portanto, dos cálculos); (4) a produção dos bovinos, em condições normais de pastejo da *B. decumbens* livre da cigarrinha, corresponde a 200 kg de peso vivo/ha/ano; (5) 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.

Na parte econômica, não se considerou custo adicional para o plantio do capim Marandu (3,2 kg de sementes puras viáveis por hectare), pois o preço de sua semente estava em nível equivalente ao da *B. decumbens*. A área com o capim Marandu teve pequeno acréscimo (2%) em relação ao ano anterior, de forma que esta forrageira continua sendo, sem sombra de dúvida, a principal forrageira tropical do mercado. Cabe ressaltar que, provavelmente, os impactos são maiores que os apresentados, pois a área total de adoção é cerca de três vezes maior que a considerada nos cálculos. 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, já que, segundo Roveri (comunicação pessoal), aproximadamente 45% do comércio de sementes forrageiras não é controlado por órgãos de fiscalização.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1. Avaliação dos Impactos

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

Os coeficientes médios apresentados para cada um dos indicadores abaixo foram calculados com base nas respostas dos participantes das coletas de dados em 2007 (18 participantes) e 2014 (12 entrevistados), revelando a visão geral do

grupo sobre os temas considerados na análise. Já o escore final é uma ponderação das médias dos indicadores, considerando seus respectivos pesos. O peso do indicador “geração de renda do estabelecimento” foi acrescido em 0,05, passando de 0,05 para 0,1, enquanto o oposto ocorreu com o indicador “reciclagem de resíduos”. Tal modificação foi feita para que os indicadores tivessem seus pesos melhor calibrados e refletissem melhor os impactos reais da tecnologia em análise. Os demais pesos de indicadores permaneceram inalterados. As justificativas apresentadas após cada tabela foram elaboradas com base no discurso dos participantes.

4.1.1. Tabela - Impactos sociais - aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim			2,7
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim			4,1
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim			0,4
Qualidade do emprego	Não			0,0

* 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. Além disso, a expansão das áreas formadas com pastos gerou uma grande demanda por mão-de-obra permanente, para a lida do gado e o manejo das pastagens (braçal).

Também no setor de produção de sementes, bem como na indústria de equipamentos para ele voltada, o capim-marandu levou à contratação de trabalho permanente e temporário.

4.1.2. Tabela - Impactos sociais - aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim			4,4
Diversidade de fonte de renda	Sim			2,2
Valor da propriedade	Sim			2,5

* 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 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.

4.1.3. Tabela - Impactos sociais - aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Não			0,0
Segurança e saúde ocupacional	Não			0,0
Segurança alimentar	Sim			3,0

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

Segundo os entrevistados, 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.

4.1.4. Tabela - Impactos sociais - aspecto gestão e administração

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

*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, aumentando a rede de relacionamento com os demais elos da cadeia produtiva e fazendo maior uso dos serviços de assistência técnica. Também na indústria de sementes houve impacto da tecnologia, contribuindo para uma maior "profissionalização" do setor.

4.2. Análise dos Resultados

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. Contribuiu também para incrementar a renda gerada em todos esses segmentos, além de induzir progressos na área gerencial. A média geral de 1,69 reflete esse quadro. Cabe ressaltar que este escore é ponderado pelo peso relativo dos indicadores sociais, conforme estabelecido na metodologia descrita na planilha AMBITEC-Social.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		1,69

4.3. Impactos sobre o Emprego

Não há dados disponíveis para quantificar o número de empregos gerados.

Número de empregos gerados ao longo da cadeia:	-
--	---

4.4. Fonte de dados

As informações contidas na análise de impacto social são fruto da compilação dos resultados obtidos junto a 18 informantes qualificados (técnicos - assistência técnica e pesquisa, produtores rurais e empresários do setor de sementes de forrageiras), durante a realização de um painel em 13/11/2007, associados a um levantamento mais recente (Outubro/2014) com quatro pecuaristas da região de Campo Grande/MS e oito de Uberaba/MG, os quais foram entrevistados individualmente.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1. Avaliação dos impactos ambientais

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

Tendo em vista a natureza da tecnologia sob análise, optou-se por aplicar a metodologia AMBITEC – Agro invés do AMBITEC – Produção Animal. O fato das cultivares se assemelharem a outras culturas, seus impactos devem ser medidos similarmente em termos das interações com o solo, insumos para o plantio/manejo do pasto, meio ambiente e recuperação/conservação ambiental.

Nas análises abaixo, os coeficientes médios apresentados para cada um dos indicadores foram calculados com base nas respostas dos participantes ao AMBITEC durante as coletas de dados em 2007, 2014 e 2016, revelando a visão geral do grupo sobre os temas propostos. Já o escore final é uma ponderação das médias dos indicadores, considerando seus respectivos pesos.

5.1.1. Alcance da Tecnologia

Existem atualmente 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas, sendo cerca de 50% estabelecidas com o capim-marandu. Seu maior potencial de uso se estende dos Cerrados ao Trópico Úmido, com predominância em áreas de média a alta fertilidade.

5.1.2. Eficiência Tecnológica

Tabela 5.1.2.1 - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Sim			-0,1
Uso de energia	Sim			0,5
Uso de recursos naturais	Sim			0,0

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

Com a intensificação da produção resultante do uso do capim-marandu, houve certo acréscimo no uso de produtos veterinários (dado o aumento na capacidade de suporte das pastagens) e de suplementos alimentares. Estes últimos decorrem da necessidade de obter um desenvolvimento ponderal satisfatório no

período seca, visando produzir animais mais precoces. Além disso, a simples expansão da atividade pecuária resultante da introdução do Marandu contribuiu para a adoção de novas práticas (como a suplementação na seca), antes não utilizadas.

No entendimento dos produtores, a dependência energética diminui, pois sendo a cultivar Marandu uma tecnologia poupa-terra (necessita menor área para um dado nível de produção), ela utiliza menos serviços mecanizáveis e, conseqüentemente, reduz o consumo de diesel. Por esse mesmo motivo, o escore zero para o uso de recursos naturais é justificado. Como a cultivar é mais produtiva, permite a liberação de área para outros cultivos, reduzindo sua demanda por solos.

Vale ressaltar que essa visão micro, isto é, da percepção do produtor quanto ao impacto ambiental no âmbito da propriedade rural não deve ser extrapolada para os impactos ambientais macro desta tecnologia, uma vez que sua vasta dispersão nas fazendas brasileiras resulta em grande uso de recursos naturais e certamente combustíveis fósseis para os processos de formação, recuperação e manutenção de pastagens.

5.1.3. Conservação Ambiental

Tabela 5.1.3.1 - Conservação Ambiental para AMBITEC Agro

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera				0,0
Capacidade produtiva do solo				4,7
Água				-0,2
Biodiversidade				-6,0

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

Não foi verificada entre os entrevistados nenhuma percepção quanto ao impacto do capim-marandu no indicador “atmosfera”, mesmo quando perguntados sobre as emissões de gases de efeito estufa. Eles permanecem céticos quanto ao assunto. Comparando com resultados anteriores (dados de 2007), houve mudança na análise, pois os respondentes daquela época atribuíram valor negativo ao indicador em função de alguma produção de fumaça pela queima de óleo diesel no plantio, além de aumento dos gases de efeito estufa pelo crescimento do rebanho.

Por outro lado, o impacto deste capim na capacidade produtiva do solo é percebido como altamente positivo, considerando sua característica de melhor retenção da erosão e da compactação em comparação com a *B. decumbens*, capim ao qual substituiu.

Segundo sugere a média geral do indicador “biodiversidade”, os produtores também reconhecem que a expansão da pecuária tem ocasionado perdas de corredores de fauna e de vegetação nativa, pois grande parte dos produtores utilizou essa forrageira na forma de monocultura, o que é desaconselhado pela pesquisa. Cabe ressaltar que tal impacto não é inerente à tecnologia, mas sim ao seu mal uso.

5.1.4. Recuperação Ambiental

Tabela 5.1.4.1. - Recuperação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	Sim			1,0

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

Se no passado o capim-marandu apresentou impactos negativos ao meio ambiente, atualmente esse quadro tende a se reverter. Frente à legislação ambiental e à gradativa perda da capacidade produtiva dos solos, muitos produtores têm procurado adotar medidas de conservação ambiental, de estabelecimento e manejo adequado de pastagens e de recuperação/reforma de pastagem, sendo, para esta última, a cv. Marandu a opção mais usada. Outra alternativa que começa a ganhar espaço é o uso desse capim para fornecer palhada para a introdução do sistema de plantio direto na implantação de lavouras, visto sua capacidade de proteger o solo contra a erosão.

5.2. Índice de Impacto Ambiental

O fato de a tecnologia apresentar escore final próximo de zero (-0,02) indica que, em comparação com a tecnologia anterior, em média, o impacto ambiental não se alterou com a introdução do capim-marandu. Além disso, a tecnologia apresenta impactos ambientais positivos e negativos, boa parte dos negativos sendo, de fato, resultantes do uso indevido do capim (em extensas monoculturas e sob manejo inadequado) e não inerentes à essa tecnologia *per se*.

O impacto negativo em termos de biodiversidade (média -6,0) de fato foi relevante no passado, porém atualmente não se justifica mais penalizar esta tecnologia. Em termos de contribuições positivas para o ambiente, como esta forrageira requer um pacote tecnológico mais aprimorado em sua condução, muitos pecuaristas estão reduzindo a degradação dos solos ao recuperar ou reformar pastagens com este capim. Seu crescimento acelerado, formando boa palhada, além de proteger o solo contra a erosão, tem sido visto como oportunidade para aprimoramento do sistema de plantio direto e, mais recentemente, da integração lavoura-pecuária.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		-0,02

5.3. Fonte de dados

As informações contidas na análise de impacto social são fruto da compilação dos resultados obtidos junto a 18 informantes qualificados (técnicos - assistência técnica e pesquisa, produtores rurais e empresários do setor de sementes de forrageiras), durante a realização de um painel em 13/11/2007, associados a um levantamento recente (Outubro/2014) com quatro pecuaristas da região de Campo Grande/MS e oito de Uberaba/MG. Os 12 pecuaristas foram entrevistados individualmente.

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

7. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

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.

É comum, no meio pecuário, falar-se nos dois grandes marcos do setor: a introdução dos bovinos da raça Nelore no Brasil e o desenvolvimento do braquiarião, como é conhecida a *B. brizantha* cv. Marandu. Do ponto de vista econômico, considerando-se apenas o benefício produtivo na fazenda, esta cultivar proporcionou um benefício líquido total, em 2017, da ordem de 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, apesar de ter apresentado um escore negativo de pequeno valor, 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.

A perspectiva de adoção da tecnologia nos próximos anos é positiva, porém decrescente, 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.

8. CUSTOS DA TECNOLOGIA

8.1. Estimativa dos Custos

Até o momento, não foi possível recuperar todos os dados da época em que se iniciaram os trabalhos de importação de acessos e de melhoramento genético do material até a seleção da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, à exemplo do que foi feito para outras cultivares mais recentes (Panicuns, *B. brizantha* cv. Piatã, e Estilosantes Campo Grande). Portanto, o exercício aqui apresentado trata de um esboço inicial na tentativa de se apurarem alguns números para estimar o custo de geração e transferência desta tecnologia. Como tal, os resultados são preliminares e devem ser tomados com cautela e não em definitivo.

Tabela 8.1.1. – Estimativa dos custos (preços de 2014) em R\$

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
1975	247.194	26.936	11.538	168.755	-	454.423
1976	247.194	26.936	5.004	168.755	-	447.888
1977	247.194	26.936	5.004	172.299	-	451.432
1978	223.502	26.936	5.004	172.299	-	427.741
1979	223.502	26.936	5.004	172.299	-	427.741
1980	223.502	26.936	5.004	172.299	-	427.741
1981	223.502	26.936	5.004	172.299	-	427.741
1982	223.502	26.936	5.004	172.299	-	427.741
1983	223.502	26.936	5.004	172.299	-	427.741
1984					13.468	13.468
1985					13.468	13.468
1986					13.468	13.468
1987					13.468	13.468
1988					13.468	13.468
1989					13.468	13.468
1990					13.468	13.468
1991					13.468	13.468
1992					13.468	13.468
1993					13.468	13.468
1994					13.468	13.468
1995					5.000	
1996					5.000	
1997					5.000	
1998					5.000	
1999					5.000	
2000					5.000	
2001					5.000	
2002					5.000	
2003					5.000	
2004					5.000	
2005					5.000	
2006					5.000	
2007					5.000	
2008					5.000	
2009					5.000	
2010					5.000	
2011					5.000	
2012					5.000	
2013					5.000	
2014					5.000	
2015					5.000	
2016					5.000	
2017					5.000	
TOTAL	2.082.594	242.424	51.570	1.543.603	263.148	4.078.337

8.2. Análise dos Custos

Foram apropriados os custos de geração da tecnologia no período de 1975 a 1983, e de transferência, a partir de 1984. Os custos de pessoal envolvem os salários e encargos de pesquisadores e de empregados de apoio à pesquisa. Os primeiros foram computados levando em conta o tempo de dedicação ao projeto (porcentagem declarada) ao longo dos anos. Para o pessoal de apoio, os gastos foram calculados considerando o percentual médio de dedicação, que gerou o custo unitário. Multiplicando este último pelo número de pessoas envolvidas em cada processo, obteve-se o custo desejado. Os custos de administração foram obtidos a partir de balancetes do SOF, atribuindo-se a esses 30% do custo da unidade. Por diferença, obteve-se o custeio de pesquisa. Em termos de custos totais, estima-se que o capim-marandu tenha consumido cerca de 4 milhões de reais. Comparando este número com os benefícios por ele gerados, cerca de R\$ 3 bilhões somente em 2017, comprova-se plenamente o acerto de seu lançamento e o sucesso da tecnologia.

Esta metodologia, ainda em estágio inicial, vem sendo aprimorada, já que possui algumas limitações. Os resultados devem, portanto, ser tomados, cautelosamente. As análises de investimento nesse contexto ficaram prejudicadas, pois há várias trocas de moedas no período considerado além da inflação. Os resultados preliminares mostram grandes discrepâncias e necessitam ser melhor trabalhados para que sejam robustos, consistentes e úteis no entendimento do retorno gerado pela tecnologia à sociedade. Nos próximos relatórios, espera-se avançar nesse sentido.

9. BIBLIOGRAFIA

ABRASEM (2015). UNIPASTO. Disponível em: <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>

CEPEA (2015). Indicador boi gordo. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/boi/>

EMBRAPA GADO DE CORTE. Marandu: cultivar de *Brachiaria brizantha*. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2008 (Folder). Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/863/capim-brachiaria---marandu>. Acesso em 22 fev 2013.

Kichel, A.N., Kichel, A.G. **Requisitos básicos para a boa formação e persistência de pastagens**. Embrapa Gado de Corte: Campo Grande, 2001. Gado de Corte Divulga, n.52.

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.

UNIPASTO – Marcos Roveri José – Diretor executivo (informação pessoal).

Valério, J.R. & Nakano, O. Danos causados pela cigarrinha em pastagens de *B. decumbens*. **PAB** 23(5):447-453.

Zimmer, A.H., Euclides, V.P.B., Euclides Filho, K., Macedo, M.C.M. **Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul**. Embrapa Gado de Corte: Campo Grande, 1998 (Série Documentos, Doc 70).

10. EQUIPE RESPONSÁVEL

Equipe responsável: Fernando Paim Costa e Mariana de Aragão Pereira

Outros colaboradores:

Origem dos participantes das reuniões de avaliação social e ambiental (2010): Federação da Agricultura de Mato Grosso do Sul (Famasul), Sindicato Rural de Maracaju - MS, Germipasto Sementes de Pastagens, Produção Consultoria Pecuária, Rebanho Consultoria Pecuária, Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul (Agraer), Uniderp, produtores rurais autônomos e Embrapa Gado de Corte.

Produtores entrevistados em 2014, sendo quatro pecuaristas da região de Campo Grande/MS e oito de Uberaba/MG. Nesta ocasião, foram atualizados impactos econômicos, sociais e ambientais da tecnologia.

Instituições representadas no painel de dezembro de 2015: Terra Desenvolvimento Agropecuário (consultoria rural), Produção Consultoria Rural, Agroconsult (consultoria rural), Exagro (consultoria rural) e Embrapa Gado de Corte.

Diretor da Unipasto entrevistado em dezembro de 2017: Marcos Roveri

Colaboradores no painel de novembro de 2016:

Participantes externos:

- Paulo Henrique Gallo (Supervisor Técnico da área de Ruminantes – GUABI)
- Luciano Paiva Gomes (Diretor da SEMPA Sementes)
- Sergio Prediger (Técnico e consultor da PRODUÇÃO Consultoria)
- Amélio Martins Rodrigues (Consultor técnico associado à SEMPA Sementes)

Participantes da Embrapa:

Mariana de Aragão Pereira	Haroldo Pires de Queiroz
Fernando Paim Costa	Ademir Hugo Zimmer
Edson Espíndola Cardoso	Mateus Santos
Guilherme Cunha Malafaia	Rodrigo Amorim Barbosa
José Alexandre Agiova	Sérgio Raposo de Medeiros
Rodrigo da Costa Gomes	Ronney Robson Mamede