



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:

Panicum maximum cv. Massai

Ano base da avaliação: 2017

Equipe de Avaliação:

José Alexandre Agiova da Costa

Mariana de Aragão Pereira

Fernando Paim Costa

Edson Espindola Cardoso

Campo Grande, fevereiro de 2018

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

O programa de melhoramento genético de forrageiras na Embrapa Gado de Corte tem dado, ao longo de sua existência, grande contribuição para a pecuária brasileira. Em anos recentes foram lançadas novas cultivares dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, que além de contribuírem para o aumento na produção de carne e leite, propiciaram aumento da produção de sementes de forrageiras comercializadas no país e no exterior, especialmente em países da América do Sul e Central.

O melhoramento genético das gramíneas do Gênero *Panicum* propiciou o lançamento de diversas cultivares no mercado, dentre elas os capins **Massai**, Mombaça, Zuri, Tamani e Quênia. Além da diversidade genética, as novas cultivares ocuparam nichos de mercado, provenientes do desgaste natural de algumas forrageiras frente às diversas condições ambientais brasileiras, bem como para suprir as necessidades verificadas no uso intensificado dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. Essas forrageiras, em conjunto, têm importante papel na produção de carne e leite do país, correspondendo a aproximadamente 10% das pastagens cultivadas no Brasil, cuja área total é estimada em 115 milhões de hectares.

As qualidades forrageiras do capim-massai foram comprovadas por avaliações realizadas em diversas regiões pecuárias do Brasil Central, cujo comportamento e produtividade se assemelham aos capins Tanzânia e Mombaça. Porém, algumas características diferenciadas a tornaram uma importante alternativa para a diversificação de pastagens, motivo do seu lançamento. À época do seu lançamento, em 2001, ocorreram no Brasil casos de “morte súbita” de braquiária, decorrente de diversos fatores bióticos e abióticos nos diferentes locais estudados (Dias-Filho, 2006; Duarte et al., 2006; Valerio, 2006). Esta cultivar foi então apontada como uma alternativa para solucionar este problema. Atualmente, sua expansão se deve a uma estratégia de manutenção da produtividade do ganho de peso animal em pasto, por diminuir o efeito negativo verificado nas fazendas de pecuária de corte nos períodos de transições seca/águas e águas/seca, especialmente no MT e estados da Região Norte. Segundo especialistas (pesquisadores, técnicos, consultores e comerciantes de sementes), presentes do painel realizado em Novembro de 2016 na Embrapa Gado de Corte, o capim-massai ocupa em torno 20% das áreas de pastagens destas fazendas, contribuindo para a diversificação de pasto.

Pela grande adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, o capim-massai destaca-se também como cultivar presente nas fazendas no Vale do Araguaia (TO, MT e GO), adaptando-se a solos rasos e com cascalho, bem como em áreas de integração lavoura-pecuária no sul do PI e MA e nas áreas de sistemas integrados do semi-árido.

Nesta versão do relatório de impactos do capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai), os coeficientes técnicos foram obtidos com base em consulta à literatura (Jank et al., 2001), complementada com informações levantadas durante o painel realizado na Embrapa Gado de Corte. Os preços de insumos e produtos foram obtidos, por consulta a preços de mercado de fornecedores de insumos em todas as regiões de uso do capim-massai no ano-base 2017, através de consultas

na internet e ligações telefônicas a fornecedores. O painel em 2016 também permitiu o levantamento dos impactos social e ambiental, por meio das planilhas Ambitec.

A partir deste ano, utilizou-se a média móvel dos preços, considerando os últimos três anos, de insumos, produtos e cotação do dólar. A média móvel é uma técnica estatística que consiste em calcular a média aritmética das k observações mais recentes, que no caso deste relatório abrange os anos de 2015 a 2017 ($k=3$). É importante notar que a cada ano, as observações mais antigas são substituídas pelas mais recentes, alterando o valor calculado para a nova média. O efeito do uso desta técnica é a suavização das oscilações de preços de mercado e, por conseguinte, da sua influência nos resultados de impactos das tecnologias. A vantagem é a obtenção de estimativas menos sujeitas a fatores alheios à tecnologia em si.

A metodologia para apuração dos custos de geração e transferência do capim-massai foi a mesma utilizada para a avaliação das demais cultivares de forrageiras, considerando os seguintes itens: custo de pessoal, custeio de pesquisa, depreciação de capital, administração e transferência de tecnologia. A metodologia e os resultados foram apresentados aos chefes da Unidade, à equipe que participou do desenvolvimento e teste da cultivar e a outros pesquisadores e analistas da Embrapa, sendo aprovados em reunião técnica.

TECNOLOGIA

1.- IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1.- Nome/Título:

Panicum maximum cv. Massai

1.2.- Objetivo Estratégico PDE/PDU:

Competitividade e sustentabilidade do agronegócio

1.3.- Descrição Sucinta:

O capim-massai foi lançado como uma das alternativas à morte de braquiárias que ocorriam nas Regiões Centro-Oeste e Norte, e veio a substituir, primordialmente, o capim braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv Marandu).

O capim-massai foi lançado em 2001, mesmo ano em que se verificou sua adoção, com o objetivo de ser alternativa na diversificação de pastagens, para a alimentação do gado no período seco, devido a alta disponibilidade de forragem proporcionada e a alta relação folha:caule. Foi também testado com equinos, motivo que o levou a ser indicado como alternativa para manutenção da tropa, pois a opção anterior era a *Brachiaria humidicola*, que entre outros problemas, causava deficiência nutricional (cara inchada). Outro motivo, ainda, que contribuiu para a sua adoção é a tolerância a solos de menor fertilidade, substituindo os capins marandu e decumbens.

Coincidentemente, à época do seu lançamento, foi verificada a morte de pastagens (*Brachiaria brizantha*) em fazendas do Norte do país, nos estados de Mato Grosso, Rondonia, Tocantins e Sul do Pará, sendo o capim-massai indicado como alternativa para renovação das pastagens. Inicialmente, de 2001 a 2004, teve uso restrito a equinos, mas em 2005/06 começou a ser utilizado mais fortemente

para bovinos de corte. Hoje, se constata sua presença em até 20% das áreas de pastagens das fazendas do MT e da região Norte, sendo também utilizado no Nordeste (Maranhão, Piauí e oeste da Bahia), devido à rápida rebrota entre os períodos de transição águas/seca e seca/águas, quando as pastagens de braquiária têm baixa produção.

A produtividade de sementes puras é de 85 kg/ha, sendo considerada média para *panicuns*. O valor nutricional é menor, a taxa de lotação é alta e a produtividade de até 625 kg de peso vivo/ha/ano é um pouco inferior às demais cultivares de *Panicum maximum*. O desempenho satisfatório associado a outras importantes características de adaptação a solos fracos, persistência em níveis baixos de fósforo, resistência às cigarrinhas das pastagens, alternativa de uso com equinos (alimentação da tropa), entre outras, fez dela uma forrageira de ampla e crescente adoção nos sistemas de produção de bovinos de corte.

1.4.- Ano de lançamento: 2001

1.5.- Ano de Início de adoção: 2001

1.6.- Abrangência:

Nordeste: MA, PI, BA, CE
Norte: AC, PA, RO, TO
Centro - Oeste: GO, MS, MT
Sudeste: MG, SP
Sul: -

1.7.- Beneficiários:

Os principais beneficiários são os pecuaristas, com os incrementos observados na produtividade e na necessidade de diversificação das pastagens. Os pecuaristas utilizam o capim-massai como uma forrageira “tampão” para manter a estabilidade na produção de carne, especialmente reduzindo o efeito sazonal no sistema de produção. As empresas que comercializam sementes também são beneficiadas, pois aumentam os produtos ofertados. As empresas que vendem corretivos de solo e fertilizantes tendem a comercializar mais produtos, já que esta forrageira, apesar de ser menos exigente que outras cultivares de *Panicum*, requer maior nível de fertilidade para expressar seu potencial produtivo. Os consumidores também são beneficiados, já que, ao permitir a manutenção da produtividade mesmo em períodos que outras forrageiras apresentam queda de produção, contribui para a segurança alimentar e manutenção de preços baixos ao consumidor final.

2.- IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA:

Os principais segmentos afetados pela introdução do capim-massai foram os pecuaristas de corte, criadores de equinos (seja para trabalho ou para outras finalidades) e produtores de pequenos ruminantes para corte ou leite, os produtores de sementes e as indústrias de corretivos (calcário e gesso) e de fertilizantes.

A pecuária de corte brasileira vem apresentando ganhos crescentes de produtividade, com manutenção ou aumento do produto total, apesar da redução da área explorada. Isso se deve, em parte, ao uso de forrageiras mais produtivas, como

o capim-massai, além dos avanços em genética animal superior, melhoria no manejo das pastagens e dos rebanhos.

Nos cinco primeiros anos após o lançamento do capim-massai, as empresas sementeiras tiveram dificuldade em produzir semente e este foi um dos motivos para a baixa oferta de Massai no mercado, nos primeiros anos. A aprendizagem ao longo do tempo, como por exemplo, a identificação da causa dos problemas de germinação em campos de sementes (semeadura com linhas fechadas), permitiu a superação dos problemas e o aumento da produtividade dos campos produtores. O reflexo foi a queda no preço de comercialização da semente e conseqüente aumento de adoção da cultivar forrageira.

Diante deste quadro, o Massai foi inicialmente mais utilizado para a tropa, sendo implantado em áreas menores, resolvendo problemas nutricionais decorrentes da falta de opção para solos arenosos (menos férteis). Na época, as pastagens para equinos eram ocupadas por *Brachiaria humidicola*, e, frequentemente, ocasionavam problemas de “cara inchada” nestes animais. Com a percepção crescente das suas vantagens e com o menor custo de aquisição da semente, passou a ser utilizado na renovação das pastagens, principalmente, onde ocorreram a “morte súbita” de capim-marandu (braquiarão) e, eventualmente, na substituição de pastagens degradadas de decumbens (braquiarinha) no Centro-Oeste. Nas regiões Norte e Nordeste, este capim está mais restrito a áreas em que se verifica a morte do braquiarão, ataque severo de cigarrinhas ou em pastagens degradadas. No Vale do Araguaia, é muito utilizado para substituir o capim-andropogon em áreas de solos rasos e úmidos. No semi-árido, compõe sistemas integrados para a produção de ovinos, bem como produção de forragem conservada para uso com pequenos ruminantes em sistemas de integração lavoura-pecuária-ILP (Pompeu et al., 2017).

Segundo o painel de especialistas, realizado em novembro de 2016, a versatilidade de manejo, a adaptação a solos fracos, a longevidade, a rebrota antecipada (mais rápido que o capim-marandu) nas águas e a menor exigência nutricional, tornaram o capim-massai uma opção para as regiões Centro-Oeste e Norte. Segundo os mesmos, a produtividade em capim-marandu é de 2-3 @/ha (média para o Centro Oeste), devido aos problemas que levam a sua morte (encharcamento, falta de reposição de nutrientes, insetos-praga, etc). Já, com o capim-massai a produtividade aumenta em 2 @/ha. Além disso, propicia 30 dias a mais de pastejo nos períodos de transição águas/seca e seca águas, com lotação de adicional de 2 cabeças/ha em relação ao capim-marandu, condição de uso em que os bovinos estariam perdendo, ou somente mantendo, peso. Estas informações foram corroboradas por outros pecuaristas, abordados durante o Show Rural Coopavel de 2018, em Cascavél.

As restrições de uso deste capim devem-se ao menor valor nutricional quando comparado às demais cultivares de *Panicum*, ao baixo consumo verificado quando semeado e à restrição de uso para equinos neste mesmo estágio fisiológico.

No setor de insumos, o segmento de sementes de forrageiras representa um mercado importante e crescente, acompanhando o crescimento da produção pecuária. Nos setores à jusante (indústria de corretivos, fertilizantes, serviços de consultoria etc.) também se observa a tendência de crescimento da adoção do capim-massai. Na ponta final da cadeia produtiva, o consumidor pode ter sido impactado positivamente pela introdução do capim-massai nos sistemas de

produção, pois garante ou mantém o ganho de peso nas fases de estacionalidade produtiva, impactando no aumento da oferta de bois para o abate. Esta situação, porém, não foi considerada neste trabalho por ser de difícil mensuração. Também tornou-se opção forrageira em consórcio de ILP destinado à conservação de forragem na Região Nordeste (semi-árido).

Um dos especialistas participantes do painel, atuante no segmento da produção de sementes, resumiu a importância do capim-massai da seguinte forma: “o massai é bom para a fazenda, não [necessariamente] para o gado”. Essa colocação destaca o papel estratégico que esta cultivar possui no manejo das pastagens, focando na fazenda de forma sistêmica, e não pontual ou isoladamente.

3.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1- Descrição dos Impactos Econômicos

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

No caso, considerou-se o ganho de peso adicional dos animais em engorda nessa cultivar, de 2 @/ha em substituição ao capim-marandu, conforme painel de especialistas, bem como o custo adicional de implantação do capim-massai (Tabela Aa). Este custo adicional resulta da diferença entre o preço da semente do capim-massai em relação ao capim-marandu. O ganho líquido por hectare se dá pelo ganho unitário estimado proporcional à participação da Embrapa no desenvolvimento da cultivar. Baseado na estimativa de adoção (área semeada com a cultivar) se determina o benefício econômico decorrente da adoção da tecnologia, ou seja, o ganho líquido decorrente da participação direta da Embrapa no desenvolvimento da tecnologia multiplicado pela área de adoção (Tabela Ba). A estimativa de área de adoção considera a produção registrada nos campos de sementes controlados pela Associação para o Fomento à pesquisa de Melhoramento de Forrageiras - Unipasto, descontadas as perdas por estocagem e quebra de plantio, além da venda para exportação.

Destaca-se que a lógica aplicada ao cômputo dos impactos econômicos é complexa em virtude da própria complexidade da dinâmica pecuária, que conta com pastagens perenes e semi-perenes, em sistemas solteiros, consorciados, e/ou integrados, rotacionados ou contínuos e com diferentes categorias animais. Os cálculos aqui apresentados são simplificações dessa realidade complexa, com base em pressupostos estabelecidos a partir da experiência da equipe de trabalho e que vem sendo aprimorada ano a ano, pelas contribuições de diversos especialistas, produtores rurais, consultores e outros agentes da cadeia produtiva da pecuária de corte.

3.1.1.- Impacto sobre a Produtividade (incremento de produtividade)

Na Tabela Aa apresenta-se o incremento de produtividade proporcionado pelo capim-massai em substituição ao capim-marandu. Na Tabela Ba, os benefícios econômicos regionais da adoção desta tecnologia são apresentados.

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
2009	ha	200	260	3,87	-	232,33
2010	ha	200	260	3,90	-	233,84
2011	ha	200	260	3,60	-	215,85
2012	ha	200	260	3,69	-	221,25
2013	ha	200	260	3,92	-	235,37
2014	ha	200	260	4,81	-	288,32
2015	ha	200	260	5,15	-	308,88
2016	ha	200	260	4,75	168,56	116,37
2017	ha	200	260	4,62	141,90	135,57

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

Tabela Ba - Benefícios Econômicos

Ano	Participação Embrapa (%) (F)	Ganho líquido Embrapa R\$/UM G=(E x F)	Unidade de medida UM	Área de adoção (UM) (H)	Benefício econômico R\$ I=(G x H)
2009	85%	197,48	ha	259.964	51.337.627,88
2010	85%	198,76	ha	365.185	72.584.538,07
2011	85%	183,47	ha	476.165	87.361.309,65
2012	85%	188,06	ha	671.329	126.252.504,85
2013	85%	200,07	ha	1.014.853	203.039.894,01
2014	85%	245,07	ha	1.241.220	304.187.735,02
2015	85%	262,55	ha	1.514.724	397.683.352,47
2016	85%	98,91	ha	1.800.086	178.053.416,55
2017	85%	115,24	ha	2.274.519	262.105.287,43

3.1.2.- Análise dos impactos econômicos:

O ganho econômico proporcionado pela Embrapa à sociedade foi calculado com base na diferença de ganho de peso animal proporcionado pelo uso do capim-massai, em média de 260 kg de peso vivo/ha/ano, em comparação àquele gerado pelo capim-marandu em processo de degradação, cuja média é de 200 kg de peso vivo/ha/ano. O ganho adicional de 60 kg vivo/ha equivale a 30,6 kg de carne em carcaça para um rendimento de carcaça de 51%. Considerando o preço médio corrigido do boi gordo em 2017 foi de R\$ 4,62/kg vivo e o custo adicional de R\$ 141,90/ha (decorrente de um custo médio alto da semente), o ganho unitário foi de R\$ 135,57/ha. Atribui-se à Embrapa Gado de Corte, 85% dos méritos de lançamento do capim-massai, com o que o benefício líquido da Embrapa se restringe a R\$ 115,24/ha.

A área de adoção do capim-massai, em 2017, acumulada desde seu lançamento, correspondeu a 2.274.519 ha, que gerou o benefício líquido agregado à Embrapa de cerca de 262 milhões de reais. É possível que tais números subestimem a real contribuição desta tecnologia, visto que existem falhas de registro decorrentes da alta informalidade no setor produtor de sementes (estimada entre 30% e 45%). Além disso, o benefício computado refere-se exclusivamente à pecuária de corte, embora outras atividades, como a manutenção da tropa e a produção de pequenos ruminantes, também sejam beneficiadas pelo capim-massai.

3.2. – Fonte de dados:

Buscando obter subsídios para estimar as variáveis usadas no processo de avaliação, foi realizado em novembro de 2016 um painel com especialistas (produtores de sementes, consultores rurais e pesquisadores da Embrapa), consultas a sites de comercialização de sementes, ligações telefônicas a responsáveis técnicos e vendedores de empresas de sementes e dados secundários. Foram estimados coeficientes técnicos, áreas de adoção e outras variáveis requeridas pela avaliação de impactos.

Sítios na internet dedicados a venda de insumos agropecuários e técnicos e vendedores das empresas produtoras de sementes foram também consultados para a obtenção de preço de comercialização de sementes. A média móvel do preço da semente nos últimos três anos, utilizada com o objetivo de diminuir oscilações de preços de mercado na análise, foi de R\$ 75,85/kg de semente pura viável (SPV).

4.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1.- Avaliação dos Impactos:

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

Em 2016, durante a realização de painel com especialistas, a metodologia e planilhas Ambitec foram usadas na coleta de dados para o cálculo dos impactos sociais desta forrageira.

Na percepção dos especialistas, participantes do painel, não houve impacto sobre os indicadores associados ao aspecto emprego (Tabela 4.1.1.), com a introdução do capim-massai.

Tabela 4.1.1. - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Não			0,00
Oportunidade de emprego local qualificado	Não			0,00
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Não			0,00
Qualidade do emprego	Não			0,00

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

Por outro lado, foi observado impacto positivo no aspecto renda, com a substituição do capim-marandu pelo capim-massai (Tabela 4.1.2).

Tabela 4.1.2. - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim			8,80
Diversidade de fonte de renda	Não			0,00
Valor da propriedade	Não			0,00

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

O impacto sobre a renda da propriedade rural deveu-se ao melhor desempenho animal, o que levou a maior receita e maior giro do capital. Foi o indicador de maior impacto. Os técnicos presentes no painel apontaram que a renda aumenta pela maior estabilidade na produção animal (garantia de forragem nos períodos críticos de transição águas/seca e seca/águas), diminuindo a sazonalidade na entrada de recursos financeiros na fazenda. Além disso, manter ou ganhar peso tem como consequência positiva animais terminados (prontos para o abate) em menos tempo ou mais pesados.

Com relação à diversidade da renda e ao valor da propriedade não se observaram impactos.

No aspecto saúde, foi observado impacto positivo no que se refere à Segurança alimentar (Tabela 4.1.3).

Tabela 4.1.3. - Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Não			0,00
Segurança e saúde ocupacional	Não			0,00
Segurança alimentar	Sim			3,00

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

A produção mais estável de carne para a comercialização foi considerada como impactante no consumidor, tanto pelo aumento na produtividade (maior oferta) quanto pela produção de carne de melhor qualidade. Sendo assim, há diminuição no risco de desabastecimento.

No aspecto gestão e administração apontou-se um impacto positivo (Tabela 4.1.4)..

Tabela 4.1.4. - 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			1,00
Condição de comercialização	Não			0,00
Reciclagem de resíduos	Não			0,00
Relacionamento institucional	Não			0,00

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

A adoção do capim-massai exige um perfil mais empreendedor do pecuarista, que vislumbra na renovação das pastagens, maior estabilidade produtiva. O fato de usar uma variedade de **P. Maximum** traz como consequência maior cuidado no manejo das pastagens o que leva também ao manejo mais criterioso da mesma.

Sendo assim, o maior nível tecnológico decorrente do uso capim-massai demanda capacitação dos envolvidos, principalmente dos técnicos, verificando-se efeito multiplicador, tanto na necessidade de assistência técnica nas fazendas quanto na capacitação dos gerentes.

4.2.- Análise dos Resultados

O impacto social do capim-massai tem se dado em diferentes elos da cadeia produtiva. Do lado da produção, esta cultivar tem representado uma importante tecnologia permitindo a estabilidade produtiva. Do lado das indústrias, este capim, somado às cultivares presentes no mercado, representou alternativa para a produção e beneficiamento de sementes e de máquinas e equipamentos voltadas para este ramo da agropecuária.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		0,69

O índice geral de impacto social de **0,69** pode ser considerado baixo, quando comparado ao impacto gerado por outras cultivares de forrageiras avaliadas, isto se deve ao fato do impacto positivo do capim-massai concentrar-se no indicador **Geração de Renda do estabelecimento**, não se aplicando ou sendo menor para os demais indicadores.

Aspecto relevante é a utilização desta forrageira por produtores de pequenos ruminantes (ovinos e caprinos), viabilizados pela introdução do capim-massai nos sistemas de produção do semi-árido e na produção de forragem conservada (silagem) em ILP, impulsionando a produção familiar. Na cadeia de insumos, a produção de sementes gera renda para parceiros de empresas produtoras de semente e também para a própria empresa produtora, que conta com um produto a mais no seu *mix* de vendas.

4.3. – Fonte de dados

Painel realizado em novembro de 2016 com informantes qualificados (técnicos da assistência técnica, pesquisadores e empresários do setor de sementes de forrageiras). As informações foram compiladas nas planilhas do Ambitec - Produção Animal, bem como as anotações durante o painel foram utilizadas.

5.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1.- Avaliação dos impactos ambientais

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

Em 2016, durante a realização de painel com especialistas, a metodologia e planilhas Ambitec foram usadas na coleta de dados para o cálculo dos impactos ambientais desta forrageira. Os resultados seguem abaixo, assim como as explicações fornecidas pelos participantes.

5.1.1.- Alcance da Tecnologia

Existem atualmente cerca de 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas que se destinam à exploração pecuária. A avaliação de impactos ambientais reveste-se então de grande importância não só pela área impactada, mas também por envolver diversos biomas.

O capim-massai ocupa cerca de 2% do total de 115 milhões de pastagens cultivadas e, nas propriedades rurais, principalmente do Brasil Central e Norte, tem sido estabelecido em 20% da área total de pastagens para diversificá-las.

5.1.2.- Eficiência Tecnológica

Aumento na eficiência tecnológica com o uso de capim-massai (Tabela 5.1.2.1.) foi detectado no painel de especialistas. Diminui o uso de agroquímicos pela menor incidência de pragas, diminui o custo com óleo diesel porque se necessita menos área formada com capim-massai, devido a sua alta produtividade, e diminui também o uso de recursos naturais (área de pastagem, fertilizantes, derivados do petróleo, etc.).

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	Não			3,00
Uso de energia	Não			0,50
Uso de recursos naturais	Não			2,00

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

Impactos positivos foram detectados no indicador **Conservação Ambientais** (Tabela 5.1.2.2).

Tabela 5.1.2.2. - Conservação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Não			0,00
Qualidade do solo	Sim			10,00
Qualidade da água	Não			0,00
Biodiversidade	Não			0,00
Geração de resíduos sólidos	Não			0,00

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

Na conservação ambiental destacou-se a melhoria na qualidade do solo, o que implica menor erosão, menor perda de matéria orgânica e de nutrientes, pois o capim-massai proporciona melhor cobertura do solo. Isto decorre do fato que o capim-massai foi introduzido em áreas de “morte-súbita” do capim-marandu que estavam descobertas pela morte do pasto ou em áreas degradadas, eventualmente substituindo, além do braquiário a braquiária decumbens. A cobertura do solo diminui a erosão diminuindo a deposição de sedimentos nos cursos de água, o que pode impactar na melhoria da qualidade da água e na manutenção da ictiofauna, além de permitir armazenamento da água da chuva.

Na recuperação ambiental foi detectado impacto negativo (Tabela 5.1.2.3).

Tabela 5.1.2.3. - Recuperação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental				-1,20

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

Na recuperação ambiental não foi detectado impacto positivo, o que de certa forma diverge do indicador anterior, já que a recuperação da qualidade do solo é de certa forma uma recuperação ambiental, mas provavelmente esta percepção se deve ao fato que foi considerado apenas o impacto local da tecnologia (sem impacto positivo nas áreas de APP, reserva legal ou ecossistemas), ou seja, considerou-se apenas o impacto na pastagem formada por capim-massai, que sendo submetida ao mesmo manejo exercido com o capim-marandu, acarretará em degradação da pastagem com o passar do tempo.

Não se detectou impactos na qualidade do produto, no bem-estar e saúde animal e no capital social.

5.2.- Análise dos Resultados

O índice geral de impacto ambiental de **1,79** pode ser considerado alto quando comparado com outras cultivares forrageiras, principalmente as de *Panicum maximum*. Isto deve-se ao médio impacto nos indicadores **Eficiência Tecnológica** e alto impacto no indicador **Qualidade de solo**, que superaram o impacto negativo na **Recuperação ambiental**. O que se verifica é o capim-massai substituindo com vantagens as braquiárias, que deixaram pastagens descobertas pela “morte súbita” ou nas pastagens degradadas, em que o solo fica sujeito à erosão, com baixa capacidade de armazenamento de água, baixo conteúdo de matéria orgânica e conseqüentemente baixo acúmulo de equivalente carbono no sistema de produção (emissão de GEEs).

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
		1,79

Provavelmente, algum impacto na qualidade do produto (qualidade da carne) possa ocorrer, porque na carne de animais que mantenham ou ganhem peso, a gordura interna é maior, e a gordura proporciona características organolépticas que agradam ao consumidor, porém, os participantes do painel não detectaram este aspecto.

5.3. – Fonte de dados

Painel realizado em novembro de 2016 com informantes qualificados (técnicos da assistência técnica, pesquisadores e empresários do setor de sementes de forrageiras). As informações foram compiladas nas planilhas do Ambitec - Produção Animal, bem como as anotações feitas durante o painel foram utilizadas.

6.- AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

Do ponto de vista da cadeia de produção de gado de corte, a introdução do capim-massai beneficiou principalmente aos pecuaristas, devido ao incremento de produtividade e à diversificação das pastagens, que torna menos vulnerável a base alimentar dos rebanhos. Parte do benefício gerado por esta tecnologia se deve à adaptação a solos de menor fertilidade, rasos ou úmidos e à resistência a períodos de estiagem. Estima-se que o capim-massai esteja presente em de 2,3 milhões de hectares ou 2% do total de 115 milhões de pastagens cultivadas, proporcionando ganhos líquidos da ordem de 262 milhões de reais. Considerando-se que a tecnologia encontra-se em expansão nas fazendas da Região Norte e do Brasil Central, a área de adoção deve aumentar no ciclo de vida desta cultivar.

No aspecto social, além do aumento de renda dos produtores, contribuiu para o aumento da produtividade de carne o que beneficia os consumidores pela oferta de produto de qualidade, bem como beneficia a empresa rural, tanto pela estabilidade produtiva porque propicia a produção de forragem em períodos críticos, quanto pela antecipação das entradas de recursos financeiros porque contribui para a antecipação no período de tempo necessário para a obtenção do boi gordo. Por outro lado, às empresas de beneficiadoras/comercializadoras de sementes tiveram seu portfólio ampliado, atingido mercados novos mercados (semi-árido, produtores de pequenos ruminantes, etc), bem como ofertaram uma cultivar de formação de pastagem por semente, solucionando eventuais dificuldades de formação de pastagens por mudas.

No aspecto ambiental as principais vantagens estão ligadas à cobertura do solo, decorrente da recuperação de pastagens atingidas pela morte de pastos de braquiárias e também pela recuperação de pastagens degradadas. A falta de cobertura leva a situações de risco de erosão, em que se verifica perda de solo e assoreamento de cursos de água, aumento de custos de manutenção de estradas e menor capacidade de armazenamento da água no solo. Pela alta produtividade o capim-massai proporciona alto acúmulo de matéria-orgânica no solo, via atividade de raízes, que é uma condição primordial em solos de menor fertilidade, bem como característica que proporciona acúmulo de carbono no solo, diminuindo os efeitos dos gases causadores de efeito estufa na elevação média da temperatura.

O capim-massai tem ampliado sua participação nos sistemas pecuários devido a sua versatilidade de adaptação e uso. Tem boa performance em diferentes condições edafoclimáticas (solos com níveis baixos de fósforo, rasos, secos e úmidos) bióticas (resistência às cigarrinhas das pastagens, pouca incidência de lagartas) e com diferentes criações de animais domésticos (bovinos, equinos, ovinos e caprinos).

Além disso, a velocidade de rebrota e a persistência contribuem para a preferência de muitos pecuaristas, sendo estimada a longevidade da pastagem formada com este capim em 10 anos, o que, nas condições pecuárias encontradas no Brasil Central e região Norte, é um prazo aceitável para o gênero *Panicum*.

8. CUSTOS DA TECNOLOGIA

8.1 Estimativa de custos

Os custos de geração da tecnologia foram baseados em metodologia desenvolvida pelo analista Edson Espindola Cardoso e estão em fase final de revisão. Os resultados estão na Tabela 8.1.1. e as considerações apresentadas na seção 8.2. O detalhamento dos valores despendidos em cada item de custo anualmente será apresentado em relatórios futuros.

Tabela 8.1.1. - Estimativa dos custos de geração da tecnologia

T21 -- MASSAI	
LANÇADA EM 2001	
CUSTO DE DESENVOLVIMENTO	
CUSTO DE PESSOAL	R\$ 2.715.529
CUSTEIO DE PESQUISA	R\$ 758.587
DEPRECIÇÃO DE CAPITAL	R\$ 55.469
CUSTO DE ADMINISTRAÇÃO	R\$ 351.010
CUSTO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	R\$ 43.271
CUSTO TOTAL	R\$ 3.923.865

Fonte: Elaborado por Edson Espíndola Cardoso (2017)

8.2 - Análise dos Custos

Foram levantados dados de projetos de melhoramento genético de cultivares do gênero *Panicum*, de projetos de manejo de pastagem e de valor de cultivo e uso (VCU). Também foram computadas as horas de dedicação da equipe (pesquisadores e outros empregados da Embrapa, bolsistas e diaristas) ao longo os anos, adicionados aos custos de administração da Unidade e depreciação proporcional aos produtos por ela gerados. Como custos de transferência de tecnologia foram considerados dias-de-campo, visitas técnicas, publicação de material de divulgação entre outros. Os custos foram diluídos, considerando os lançamentos de todas as cultivares de *Panicum maximum* do Programa de Melhoramento Genético de *Panicum*.

Quanto ao custeio de pesquisa, os cálculos foram bastante complexos, pois os projetos que financiaram este Programa envolvem centenas acessos. Após anos de pesquisa e triagens, cinco acessos e um híbrido (Tanzânia, Mombaça, Massai, Zuri, Tamani e Quênia) obtiveram resultados que justificassem seu lançamento no mercado. Esses seis materiais, entre eles o capim-massai, ratearam os custos totais do Programa de Melhoramento seguindo a lógica de que os produtos que chegaram à fase final de experimentação e foram lançados no mercado devem absorver o custo dos demais acessos que não se tornaram soluções tecnológicas.

Todos os valores monetários, exceto os custos de transferência tecnológica, foram corrigidos pelo IGP-DI, ano-base 2017. Alguns dados não puderam, contudo, ser recuperados ou estão ainda em processo de levantamento e análise, e por isso não constam das tabelas.

Assim sendo, o custo total de geração e transferência da tecnologia **Capim-massai** foi de 3,9 milhões de reais. Comparando este investimento em relação aos

benefícios proporcionados por esta gramínea, apenas no ano de 2017, estimados em R\$ 262 milhões, justifica-se plenamente o seu lançamento e atesta-se o sucesso na adoção desta tecnologia.

9- ANÁLISE DE RENTABILIDADE DOS INVESTIMENTOS

Esta análise será revista para o próximo relatório tendo em vista que a metodologia de cálculo de custos de geração desta tecnologia, que é *input* para a análise de investimento, está passando por uma revisão final antes de sua publicação na Série Documentos da Embrapa Gado de Corte, o que consolidará, em definitivo, a metodologia empregada. Após isto, será possível realizar a análise de rentabilidade de forma mais robusta e consistente.

10 - BIBLIOGRAFIA

- ÁVILA. A. F.D., RODRIGUES, G. R., VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos Impactos de tecnologias da Embrapa**: Metodologia de Referência. Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília, 2008. 189 p.
- DIAS-FILHO, M.B. **Respostas morfofisiológicas de *Brachiaria spp.*** Ao alagamento do solo e a síndrome da morte do capim-marandu. In: Rodrigo Amorim Barbosa (ed.). Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 83-102.
- DUARTE, M.L.R.; SANHUEZA, R.M.V.; VERZIGNASSI, J. R. **Aspectos fitopatológicos da morte do capim-braquiarião**. In: Rodrigo Amorim Barbosa (ed.). Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 103-114.
- JANK, L. et al. **Capim-massai (*Panicum maximum* CV MASSAI)**: alternativa para diversificação de pastagens. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001. (Comunicado Técnico Nº 69). Disponível em: <http://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT69.html>. Acesso em: 29/março/2017.
- POMPEU, R.C.F.F; SOUZA, H.A.; MARTINS, E.C.; GUEDES, F.L.; ROGÉRIO, M.C.P.; BUENO, L.G.; TONUCCI, R.G.; ARUAJO NETO, R.B.; PONTE FILHO, F.A.M.; MARANGUAPE, J.S. **Viabilidade e produtividade de milho consorciado com capim-massai para produção de silagem e alimentação de ovinos no Semiárido**. Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2017. (Comunicado Técnico Nº 165). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/172136/1/CNPC-2017-COT-165.pdf>. Acesso em: 15/fevereiro/2018.
- VALERIO, J.R. **Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu em alguns Estados do Centro e Norte do Brasil** – Enfoque entomológico. In: Rodrigo Amorim Barbosa (ed.). Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 135-150.

11.- EQUIPE RESPONSÁVEL

José Alexandre Agiova da Costa
Mariana de Aragão Pereira
Edson Espindola Cardoso
Fernando Paim Costa

Painel de especialistas (novembro de 2016)

Convidados externos

Amélio Martins Rodrigues - Consultoria pastagens desde 1988 - Brasil Central
Luciano Paiva Gomes – Sempa, empresa de sementes
Paulo Henrique Gallo – Guabi, empresa de nutrição animal
Sergio Prediger – Produção, empresa de serviços na área rural

Equipe da Embrapa Gado de Corte

Ademir Hugo Zimmer
Celso Dornelas Fernandes
Liana Jank
Mateus Figueiredo Santos
Rodrigo Amorim Barbosa
Rodrigo da Costa Gomes
Sergio Raposo de Medeiros