



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da solução tecnológica: BRS Tumucumaque

Ano de avaliação: 2017

Unidade: Embrapa Meio-Norte

Equipe técnica responsável:

Adão Vieira de Sá

Lígia Alves dos Santos

José Angelo N de Menezes Junior

Teresina/PI, fevereiro de 2018

APRESENTAÇÃO

A Embrapa Meio-Norte tem desenvolvido soluções tecnológicas que geram impactos ambientais, sociais e econômicos. É de responsabilidade desta Empresa avaliar quantitativa e qualitativamente o grau de impacto dessas soluções, de modo a maximizar os benefícios, visando melhor qualidade de vida, por meio da sustentabilidade econômica e respeito ao meio ambiente.

Neste relatório consta uma avaliação dos indicadores sócio-econômico-ambientais na adoção da solução tecnológica “**Cultivar BRS Tumucumaque**”. Na estimativa dos impactos econômicos, foram abordados aspectos como incrementos de produtividade, redução de custos, expansão da produção em novas áreas e agregação de valor. Socialmente, foram analisados os impactos sobre o emprego, a renda, a saúde, a gestão e administração. Os aspectos ambientais avaliados foram o alcance da tecnologia, a eficiência tecnológica, a conservação e a recuperação ambiental. Uma análise final integrou todos os impactos gerados. Incluiu-se ainda neste Relatório uma estimativa dos custos da geração e transferência da tecnologia em apreço.

Luiz Fernando Carvalho Leite
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA.....	4
1.1.Nome/Título.....	4
1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU	4
1.3. Descrição Sucinta.....	4
1.4. Ano de Lançamento	4
1.5. Ano de Início de adoção.....	4
1.6. Abrangência	4
1.7. Beneficiários.....	5
2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA	5
3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS	7
3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos	7
3.2. Análise dos impactos econômicos	10
3.3. Fonte de dados	11
4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS	11
4.1. Avaliação dos Impactos.....	11
4.4. Fonte de dados	14
5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	15
5.1. Alcance da Tecnologia	15
5.2. Eficiência Tecnológica	16
5.3. Conservação Recuperação Ambiental	16
5.4. Qualidade do Produto.....	17
5.5. Índice de Impacto Ambiental	17
5.6. Fonte de dados.....	17
5.7. Avaliação dos impactos sobre conhecimento, capacitação e político- institucional	17
6. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS.....	17
7. CUSTOS DA TECNOLOGIA.....	18
7.1. Estimativa dos Custos	18
7.2. Análises de rentabilidade	19
BIBLIOGRAFIA.....	19
EQUIPE RESPONSÁVEL	20

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Cultivar BRS Tumucumaque

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

A “Cultivar BRS Tumucumaque” está vinculada ao Plano de Desenvolvimento da Embrapa (PDE) e Plano de Desenvolvimento da Unidade (PDU) no que se refere ao Objetivo Estratégico: Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio.

1.3. Descrição Sucinta

A cultivar de feijão-caupi desenvolvida pela Embrapa Meio-Norte foi selecionada do cruzamento com código MNC99-537, que tem como parental feminino a linhagem TE96-282-22G, posteriormente lançada com o nome de BRS-Guariba e como parental masculino a linhagem IT87D-611-3, procedente do *International Institute of Tropical Agriculture - IITA*, em Ibadan, Nigéria. A cultivar BRS Tumucumaque tem crescimento indeterminado, mas apresenta porte semiereto com ramos consistentes, o que lhe confere um bom nível de resistência ao acamamento, facilitando a colheita manual ou mecanizada com uso de dessecante. A cultivar apresenta ciclo de 65 a 70 dias e produtividade média de 1.098 kg/ha em cultivo de sequeiro e 1.703 kg/ha em cultivo irrigado. Grãos de coloração branca, com grande aceitação comercial na região Norte e principalmente na região Nordeste e características dentro dos padrões exigidos pelas empresas de exportação. Tem um bom teor de proteína, é rico em ferro e zinco, cozimento rápido e um excelente aspecto visual após cozimento.

1.4. Ano de Lançamento

2009

1.5. Ano de Início de adoção

2014

1.6. Abrangência

A Cultivar BRS Tumucumaque está sendo adotada por produtores do Estado de Mato Grosso. No ano de 2014 as amostras foram coletadas nos municípios de Sorriso, Primavera do Leste, Nova Ubiratã e Boa Esperança (Sorriso). Em 2016, nos municípios

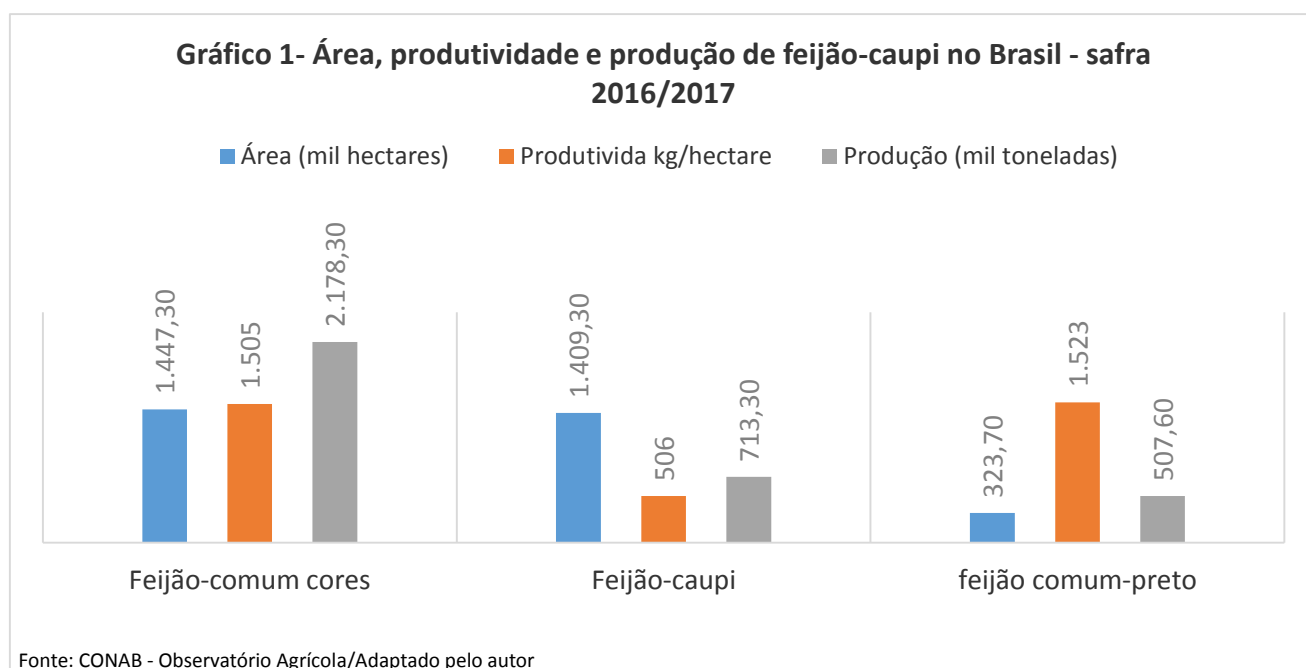
Sorriso, Primavera do Leste, Nova Ubiratã e Campo Verde e, em 2017, as amostragens que compõem este relatório foram realizadas nos municípios de Sorriso e Nova Ubiratã.

1.7. Beneficiários

Produtores, empacotadores, distribuidores, agroindústrias e consumidores.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

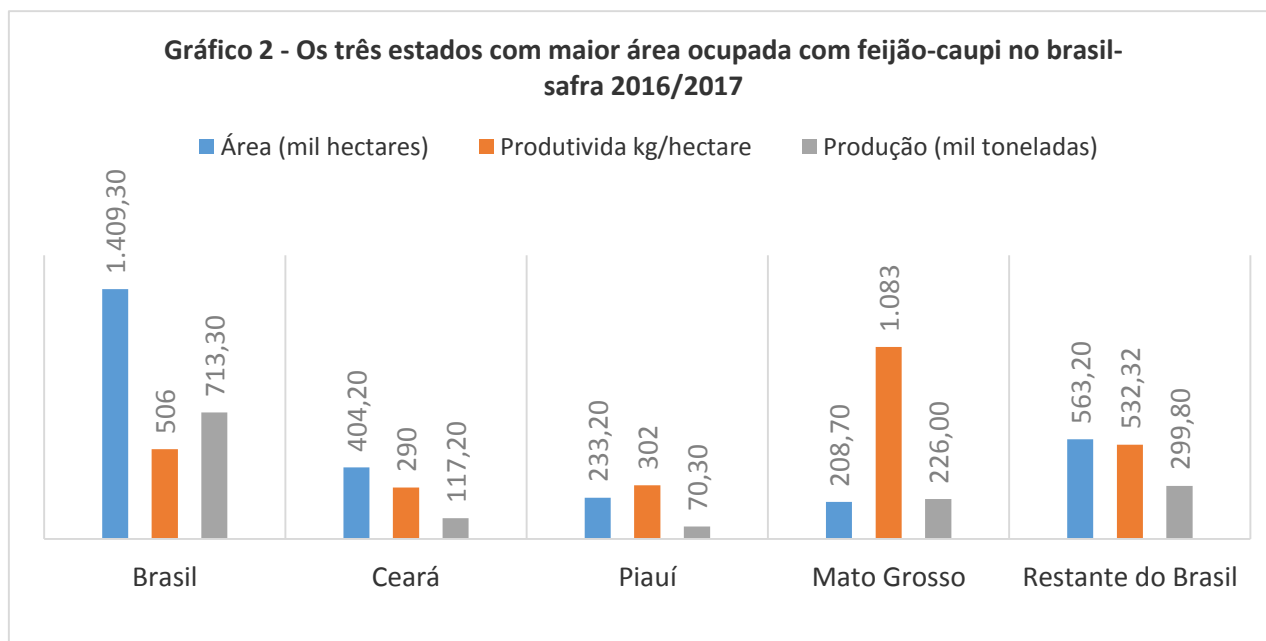
Na safra 2016/2017, a área ocupada com feijão-caupi, no Brasil, foi de 1.409,30 mil hectares, o que corresponde a 44 % do total da área ocupada com feijão. A produção, no entanto, de 713,30 mil toneladas, corresponde a apenas 21% da produção brasileira de feijão, devido à menor produtividade, 506 kg/hectare, quando comparado ao feijão-comum cores, 1.505 kg/hectare, e ao feijão-comum preto, 1.523 kg/hectare. (Gráfico 1)



A baixa produtividade do feijão-caupi, no Brasil, deve-se, em grande parte, à baixa adoção de tecnologias. Enquanto o cultivo de feijão-comum cores e feijão-comum preto ocorre predominante nas regiões Sul e Sudeste, sendo boa parte com alto nível de adoção tecnológica, o feijão-caupi é cultivado, principalmente, por agricultores familiares da região Nordeste, em sistemas associado a outras culturas, com baixo nível de adoção tecnológica.

Os dois estados com maior área ocupada com feijão-caupi, na safra 2016/2017, estão localizados na região Nordeste, Ceará e Piauí e, juntos, ocuparam 46% do total da

área brasileira, contribuindo com apenas 26% do total da produção, devido aos baixos índices de produtividade, 209 e 302 kg por hectare, respectivamente. No entanto, em Mato Grosso, onde é comum a adoção de alta tecnologia no cultivo de feijão-caupi, com apenas 15% do total da área cultivada com feijão-caupi no Brasil, são produzidos 31% do total, correspondendo a uma produtividade média de 1.083 kg/hectare. (Gráfico 2)



Fonte: CONAB - Observatório Agrícola/Adaptado pelo autor

O cultivo do feijão-caupi em Mato Grosso é relativamente recente, após o lançamento da cultivar BRS Guariba em 2005 e a possibilidade de mecanização da lavoura, especialmente na fase de colheita, principalmente em função de sua arquitetura de planta semiereta e maturação mais uniforme dos grãos, despertou o interesse dos agricultores da região do cerrado.

Com a adoção da cultivar BRS Guariba, em 2008, registrou-se, no Estado de Mato Grosso, os maiores incrementos na área plantada com feijão-caupi. Esta cultivar permaneceu com a maior área cultivada de feijão-caupi em Mato Grosso até 2014, ano da primeira avaliação de impactos da cultivar BRS Tumucumaque, com área estimada de 20 mil hectares.

O cultivo do feijão-caupi em Mato Grosso é feito na safrinha, com plantio no período de quinze de fevereiro a dez de março, principalmente em áreas onde a janela de plantio não oferece segurança para o plantio do milho, em função do ciclo maior e menor tolerância ao estresse hídrico em relação ao feijão-caupi.

No Estado de Mato Grosso, tradicionalmente, as famílias não consomem o feijão-caupi, desta forma a produção é praticamente toda comercializada. Segundo informações de vendedores/exportadores a produção é destinada para os mercados interno e externo. No mercado interno os principais compradores são os estados do Rio Grande Sul, Goiás, Paraná, São Paulo, Pará, Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Piauí, Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará. No mercado externo os principais compradores são China, Índia e Portugal.

Em análise conjunta com vendedores/exportadores, em 2016, estimou-se que a distribuição da renda gerada pela adoção da cultivar BRS Tumucumaque, nos diferentes segmentos da cadeia produtiva foi: 21% ficam com fornecedores de insumos, 14% com produtores, 12% com vendedores/exportadores, 21% com empacotadores, 11% com o setor de transporte, 11% com supermercados e 10% com o governo. Considerou-se na análise a comercialização da produção no mercado interno e o uso de semente certificada no processo produtivo.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Comparando as cultivares de feijão-caupi BRS Tumucumaque e a BRS Guariba, objeto desta avaliação de impacto, na **Tabela 1**, observa-se que a adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque, no Estado de Mato Grosso, proporcionou um incremento de produtividade positivo de 25% em 2014, de 11% em 2017 e impacto negativo de 2% em 2016.

Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela 1 - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade na Região

Ano	Rendimento Anterior kg/ha	Rendimento Atual kg/ha	Preço Unitário R\$/ha	Custo Adicional R\$/ha	Ganho Unitário R\$/ha	Participação da Empresa %	Ganho Líquido Empresa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício Econômico
(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$	
2014	1.250	1.560	1,28	71,43	325,37	70	227,76	20.000	4.555.200,00
2016	852	833	1,69	0,00	-32,11	70	-22,48	150.000	-3.371.550,00
2017	1.006	1.113	1,27	17,50	118,39	70	82,11	146.090	11.995.929,26

O impacto negativo da adoção da cultivar BRS Tumucumaque, em 2016, pode ser explicado pela ocorrência de estiagem na região. Para um dos produtores entrevistados,

em trinta anos trabalhando na região, ainda não tinha presenciado adversidade climática tão forte. Como exemplo da intensidade da adversidade climática ocorrida na região, dados da CNA – Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil, indicaram que, na cultura do milho, a falta de chuvas em meados de abril, ocasionou perdas de cerca de 30% em Mato Grosso, 24% no Mato Grosso do Sul e 40% em Goiás, quando comparada as estimativas iniciais da companhia. Na cultura do feijão, a produção de segunda e terceira safra foi afetada pela estiagem ocorrida durante o desenvolvimento das lavouras nessas regiões.

A produtividade de 2% menor da Cultivar BRS Tumucumaque em relação à BRS Guariba em 2016, pode ser devido a uma menor tolerância ao déficit hídrico. De acordo com relato dos produtores, em função da estiagem, as duas cultivares não formaram todos os grãos dentro das vagens, resultando em menor número de grãos por vagem, sendo esta condição mais pronunciada na cultivar BRS Tumucumaque. Além disso, a cultivar BRS Tumucumaque produziu menor quantidade de ramos, resultando em menor número de vagens por planta e, nessas condições, não confirmou o seu maior potencial produtivo observado em experimentos conduzidos pela Embrapa Meio-Norte e pelos agricultores em anos com situação climática normal na região.

No entanto, em 2017, ano com volume normal de chuvas no Estado de Mato Grosso, a produtividade da cultivar BRS Tumucumaque de 1.113 kg por hectare (Gráfico 1), apesar de 11% superior à produtividade da cultivar BRS Guariba, representa uma queda de 29% em relação ao ano de 2014, que foi de 1.560 kg por hectare. Porém, observa-se também que a produtividade da cultivar BRS Guariba de 1.006 kg por hectare, em 2017, representa uma queda de 20% em relação aos 1.250 kg por hectare do ano de 2014.

Percebe-se, portanto, uma redução significativa da produtividade das duas cultivares em 2017, quando comparadas a 2014. Parte dessa redução pode ser devido ao aumento das chuvas no período da colheita, mas, observa-se que as áreas estão sendo semeadas com grãos “salvos” e baixa adoção de sementes certificadas, o que pode estar afetando o potencial produtivo das cultivares. Em 2017, na amostra observada, nenhum produtor usou semente certificada no plantio das áreas. As sementes “salvas”, normalmente apresentam menor vigor e baixa qualidade em relação a sementes certificadas devido as condições de conservação e armazenamento. Além disso, ocorre a possibilidade de misturas resultando em descaracterização da cultivar com o reaproveitamento dos grãos para plantio ano após ano.

Conforme a **Tabela 2**, no ano de 2017, a cultivar BRS Tumucumaque não proporcionou impacto de ganho unitário de renda em relação à cultivar BRS Guariba, como nos anos de 2014 e 2016. Nesses dois anos, a renda adicional obtida pela adoção da cultivar BRS Tumucumaque foi devido à maior cotação de preço de grãos em função de características percebidas e valorizadas pelo mercado como o tamanho de grãos, maior permanência da cor clara e melhor uniformidade dos grãos.

Tipo de Impacto: Benefícios econômicos devido à agregação de valor

Tabela 2 – Ganhos unitários de renda

Ano	Renda com Produto Anterior R\$/ha	Renda com Produto Atual R\$/ha	Renda Adicional Obtida R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/ha	Área de Adoção (Há)	Benefício Econômico R\$
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(CxD)	(F)	G=(ExF)
2014	963,57	1.344,29	380,72	70	266,50	20.000	5.330.080,00
2016	817,78	861,11	43,33	70	30,33	150.000	4.549.500,00
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Em 2014, essas características foram percebidas de forma geral por produtores, compradores e vendedores/exportadores, proporcionando um incremento de renda de R\$ 380,72 reais por hectare, em relação à cultivar BRS Guariba. Porém, em 2016, para esses seguimentos, as duas cultivares produziram grãos com qualidade abaixo do padrão, em função da estiagem ocorrida na região, sendo, a BRS Tumucumaque, a cultivar que apresentou a maior variação no padrão de qualidade do grão, não sendo possível, em alguns casos, perceber uma diferenciação significativa no preço em relação à cultivar BRS Guariba, o que resultou em um incremento adicional de renda de apenas R\$ 43,33 reais por hectare, 89% inferior ao ano de 2014.

Em 2017 não foi percebida diferenciação da cultivar BRS Tumucumaque em relação à cultivar BRS Guariba. As duas cultivares foram comercializadas na mesma faixa de preço, não havendo, desta forma, ganho adicional de renda. Além disso, a cultivar BRS Tumucumaque apresentou problema de “soltar a casca” do grão durante o processo de cozimento, o que está resultando na preferência pela cultivar BRS Guariba pelos consumidores da região Nordeste. A utilização de grãos, no lugar de sementes certificadas, para o plantio das áreas pode estar contribuindo com esse processo de perda da qualidade da cultivar, ou seja, ela está sendo descaracterizada.

3.2. Análise dos impactos econômicos

De acordo com as informações apresentadas nas **Tabelas 1 e 2**, os totais dos benefícios econômicos proporcionados pela Embrapa em decorrência da adoção da cultivar BRS Tumucumaque, quando comparados a cultivar BRS Guariba, foram estimados em R\$ 9.885.280,00 no ano de 2014, R\$ 1.777.950,00, no ano de 2016 e de 11.995.929,26, em 2017. No entanto, quando analisa-se o ganho líquido anual proporcionado pela Embrapa, observa-se que o maior ganho líquido unitário foi obtido em 2014 (R\$ 494,26 por hectare), sendo R\$ 227,76 em função do incremento de produtividade e R\$ 266,50 em função da melhor cotação do preço de venda.

No ano de 2016 foi obtido o menor ganho líquido por hectare (R\$ 7,85). Esse resultado deve-se ao ganho de R\$ 30,33 em função da melhor cotação do preço de venda, subtraído do valor de R\$ 22,48 de impacto negativo de produtividade. Mesmo com um aumento de 750% da área plantada com a cultivar BRS Tumucumaque em relação a 2014, o ganho unitário líquido foi 98% inferior. Esse resultado foi devido à estiagem ocorrida na região, mostrando a cultivar BRS Tumucumaque ser menos tolerante ao déficit hídrico em relação a BRS Guariba.

Em 2017 o ganho líquido unitário foi de R\$ 82,11 por hectare em função do incremento de produtividade. Apesar da redução da área de 3% em relação a 2016, o ganho líquido unitário foi 90% superior. No entanto, em relação à 2014, mesmo com crescimento de 730% da área, o ganho unitário líquido proporcionado foi 83% inferior. Além da redução significativa do incremento de produtividade comparado ao ano de 2014, as características que diferenciaram a cultivar BRS Tumucumaque, nos anos de 2014 e 2016, permitindo uma melhor cotação de preço do grão, não foram percebidas em 2017, sendo os grãos comercializados na mesma faixa de preço da cultivar BRS Guariba.

Estimou-se em 70% a participação da Embrapa para o benefício econômico gerado pela cultivar, incluindo todos os custos de desenvolvimento, difusão e transferência da tecnologia. Atribui-se 30% de participação aos demais parceiros, dentre eles, universidades, empresas estaduais de pesquisa e assistência técnica, produtores rurais, compradores/exportadores e outros agentes não governamentais que atuaram ao longo do processo de geração, desenvolvimento e transferência da tecnologia.

3.3. Fonte de dados

A metodologia utilizada para a avaliação do impacto econômico foi a do excedente econômico, por meio da aplicação de questionários, conforme metodologia de referência da Embrapa (ÁVILA, 2011).

Foram entrevistados onze produtores de base empresarial, usuários da tecnologia no Estado de Mato Grosso, conforme **Tabela 3**. Apesar da recomendação da tecnologia ter uma área de abrangência bem ampla, incluindo seis Estados da região Nordeste, cinco da região Norte e um da região Centro Oeste, a adoção da tecnologia, está, em maior escala, no Estado de Mato Grosso e por produtores patronais, orientados para o mercado, inclusive o de exportação. Isto justifica a coleta de dados apenas no Estado de Mato Grosso e no seguimento de produtores citados. Foram coletadas, ainda, informações junto às empresas Arbaza, Brasil Agropulses e Agrobotel, empresas exportadoras e produtoras de sementes.

Tabela 3 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Sorriso	MT				5	5
Nova Ubiratã	MT				6	6
	MT					
Primavera do Leste	MT					
Total					11	11

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1. Avaliação dos Impactos

Foi utilizada a metodologia AMBITEC-Social. O Impacto é a alteração, positiva ou negativa, ocorrida em função da adoção da tecnologia avaliada em relação à tecnologia anterior. O índice de impacto calculado pelo Ambitec varia de -15 a + 15. Cada indicador é composto por sub-indicadores, medidos por meio da atribuição de valores equivalentes a 1 (moderado $\leq 25\%$) ou 3 (grande $> 25\%$), negativos ou positivos, dependendo se houve diminuição ou aumento do indicador e 0 (zero) quando não ocorrer alteração.

São considerados quatro aspectos de contribuição da inovação tecnológica para a melhoria social na produção agropecuária: emprego, renda, saúde e gestão e administração.

Conforme observa-se na **Tabela 4**, em relação ao aspecto EMPREGO, em 2017, a adoção da Tecnologia cultivar de Feijão-Caupi BRS Tumucumaque não provocou alterações em relação à cultivar BRS Guariba, no Estado de Mato Grosso, para produtores patronais, em relação à cultivar BRS Guariba. Em 2016, provocou moderado aumento nas variáveis de oportunidade de emprego local qualificado e oferta de emprego e condição do trabalhador. Em 2014, além das variáveis de oportunidade de emprego local qualificado e oferta de emprego e condição do trabalhador, as variáveis de capacitação apresentaram moderado aumento. Isto pode ser explicado em função de no início da adoção da solução tecnológica exigir a busca de conhecimento sobre a inovação.

Tabela 4- Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Ano		
		2014	2016	2017
Capacitação	SIM	0,86	0,00	0,00
Oportunidade de emprego local qualificado	SIM	0,13	0,02	0,00
Oferta de emprego e condição do trabalhador	SIM	0,32	0,01	0,00
Qualidade do emprego	SIM	0,00	0,00	0,00

No aspecto RENDA, **Tabela 5**, a adoção da cultivar BRS Tumucumaque, em 2017, não provocou alterações em relação à cultivar BRS Guariba. Em 2014, provocou moderado aumento nos indicadores de geração de renda do estabelecimento, na diversidade das fontes de renda. Em 2016, além dos indicadores de geração de renda e diversidade de fontes de renda, provocou moderado aumento no valor da propriedade, indicando motivação do produtor para investir em infraestrutura na propriedade para otimizar o processo produtivo.

Tabela 5 - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Ano		
		2014	2016	2017
Geração de Renda do estabelecimento	SIM	1,61	1,25	0,00
Diversidade de fonte de renda	SIM	0,50	0,56	0,00
Valor da propriedade	SIM	0,00	0,08	0,00

Quanto ao aspecto SAÚDE, **Tabela 6**, a adoção da Tecnologia, em 2017, não provocou alterações em relação à cultivar BRS Guariba. Em 2016 e 2014, provocou moderada alteração sobre a segurança alimentar. Esses valores se justificam em função da agregação de valor do grão da cultivar BRS Tumucumaque, devido a biofortificação, característica ainda pouco percebida, especialmente por consumidores

Tabela 6- Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Ano		
		2014	2016	2017
Saúde ambiental e pessoal	SIM	0,00	0,00	0,00
Segurança e saúde ocupacional	SIM	0,00	0,00	0,00
Segurança alimentar	SIM	0,76	0,03	0,00

No aspecto GESTÃO e ADMINISTRAÇÃO do estabelecimento agropecuário, **Tabela 7**, observa-se que a adoção da cultivar BRS Tumucumaque, em 2017, não provocou alterações em relação à cultivar BRS Guariba. Em 2016, provocou moderado aumento nos indicadores de dedicação e perfil do responsável e condições de comercialização e, em 2014, além da dedicação e perfil do responsável, provocou moderado aumento no relacionamento institucional. Isto se justifica uma vez que no início da adoção da tecnologia o produtor buscou informações sobre a inovação

Tabela 7- Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Ano		
		2014	2016	2017
Dedicação e perfil do responsável	SIM	1,07	0,11	0,00
Condição de comercialização	SIM	1,18	0,27	0,00
Relacionamento institucional	SIM	1,43	0,00	0,00

4.2. Análise dos Resultados

Os índices de impacto social da adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque de 0,55 em 2014, de 0,14 em 2016 e nenhuma alteração em 2017, para produtores patronais de Mato Grosso, evidencia que a adoção da Tecnologia não provocou, ou provocou moderado aumento nos indicadores sociais em relação à cultivar BRS Guariba. Em termos gerais, esse resultado pode ser explicado pela similaridade do sistema de produção (manejo da cultura) utilizado com a tecnologia anterior, não provocando rupturas ou incrementos de novos recursos tais como: máquinas, insumos, mão-de-obra, etc.

4.3. Impactos sobre o Emprego

A adoção da cultivar de Feijão-Caupi, BRS Tumucumaque, no Estado do Mato Grosso, em relação à Cultivar BRS Guariba, não provocou alteração no número de empregos. Isto porque não houve incorporação de novas áreas ao processo produtivo nem alteração no sistema de produção adotado (manejo da cultura), não havendo, desta forma, a necessidade de ampliação de recursos, incluindo mão-de-obra, utilizados anteriormente pelo produtor.

4.4. Fonte de dados

Na avaliação dos impactos sociais da cultivar de Feijão-Caupi BRS Tumucumaque foi utilizada a metodologia “Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica AMBITEC-SOCIAL”, conforme metodologia de referência da Embrapa (ÁVILA, 2011)

Foram entrevistados onze produtores de base empresarial (os mesmos entrevistados para a avaliação do Impacto Econômico), conforme **Tabela 3**.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Foi utilizada a metodologia AMBITEC-Agricultura. Os valores e a forma de avaliação do impacto são as mesmas do AMBITEC-Social descritas no item 4.1 – Avaliação dos impactos.

A metodologia considera quatro aspectos de contribuição da inovação tecnológica para a melhoria ambiental na produção agropecuária: alcance da tecnologia, eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental.

5.1. Alcance da Tecnologia

Conforme apresentado nas **Tabelas 1 e 2**, a adoção da tecnologia cultivar BRS Tumucumaque, alcançou, em 2017, uma área estimada de 146.090 hectares no Estado de Mato Grosso, redução de 3% em relação a área estimada com a tecnologia em 2016, e aumento de 730% em relação a 2014. A tecnologia foi adotada por produtores patronais, voltados para o mercado, incluindo o mercado de exportação e em substituição a áreas cultivadas com outras cultivares de feijão-caupi, especialmente a cultivar BRS Guariba.

Em 2014, no estado de Mato Grosso, a área plantada com a cultivar BRS Tumucumaque correspondeu a 7% da área plantada com feijão-caupi e 10% da área com a cultivar BRS Guariba. Em 2016 a área estimada com a cultura do feijão-caupi foi de 250.000 hectares, sendo 60 % plantada com a cultivar BRS Tumucumaque, 25% com a cultivar BRS Guariba, 10% com a cultivar BRS Novaera e 5% com Bico de Ouro e, em 2017, a área plantada estimada pela Conab – Companhia Nacional de Abastecimento, foi de 208.700 hectares, sendo, segundo estimativa de produtores e vendedores/exportadores, 70% com a cultivar BRS Tumucumaque.

Espera-se uma expansão da adoção da solução tecnológica por oferecer grande potencial para o cultivo em outras regiões produtoras de feijão-caupi, em função da sua adaptação a uma ampla faixa de ambientes, em diferentes ecossistemas, sendo indicada para a região Norte nos Estados do Amapá, Roraima, Pará, Rondônia e Amazonas, na região Nordeste nos Estados do Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, e na região Centro-Oeste no Estado do Mato Grosso.

No entanto, segundo informações de produtores de sementes e vendedores/exportadores de feijão-caupi, foram registrados plantio da cultivar BRS Tumucumaque nos estados de Goiás, Tocantins, Bahia, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

A cultivar não está indicada para plantio nesses estados, o que exige monitoramento, pois surgirão demandas tanto para pesquisa quanto para transferência de tecnologia.

5.2. Eficiência Tecnológica

De acordo com os dados apresentados na **Tabela 8**, em 2017, a adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque não provocou alterações nas variáveis de Eficiência Tecnológica, em relação à cultivar BRS Guariba.

Tabela 8 - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Ano		
		2014	2016	2017
Uso de agroquímicos/insumos químicos e/ou materiais	SIM	-1,28	0,00	0,00
Uso de energia	SIM	-0,43	-0,06	0,00
Uso de recursos naturais	SIM	0,00	-0,06	0,00

Em 2016, provocou moderado aumento nas variáveis de uso de energia e recursos naturais. Esse aumento pode ser explicado em função da menor produtividade da cultivar BRS Tumucumaque em decorrência da estiagem, o que resultou na utilização de maior área para a mesma produção de grãos. De forma semelhante o aumento moderado do uso de energia, a menor produtividade, em função da estiagem, proporcionou um gasto maior de combustível para a mesma produção.

Em 2014, provocou aumento moderado nas variáveis de uso de agroquímicos/insumos químicos e/ou materiais e no uso de energia. O aumento no uso de agroquímicos, em relação à cultivar BRS Guariba, não se caracterizou, necessariamente, uma redução da eficiência tecnológica, visto que foi um evento isolado, expressado por apenas um dos produtores e não se confirmando nos anos seguintes. Quanto ao aumento no uso de energia pode ser explicado em função do aumento da produção, necessitando maior quantidade de combustíveis fósseis: diesel gasolina e eletricidade para beneficiamento e transporte da produção.

5.3. Conservação e Recuperação Ambiental

A adoção da Cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque não provocou alterações nas variáveis de conservação ambiental, assim como nos indicadores de recuperação ambiental em relação à cultivar BRS Guariba, em nenhum dos anos avaliados. Esse resultado se explica uma vez que não houve desmatamento para incorporação de novas

áreas e o sistema de cultivo (manejo da cultura) não sofreu alterações, permanecendo as mesmas condições em relação à tecnologia anterior.

5.4. Qualidade do Produto

O indicador não foi avaliado. Esse aspecto pertence ao AMBITEC-Agroindústria. Conforme a seguinte Nota: “Este item não deve ser preenchido quando a tecnologia for avaliada segundo os critérios do AMBITEC Agro”. No entanto, acredita-se que a qualidade do produto ofertado tenha melhorado, pois possui maior teor de proteína, ferro e zinco que a tecnologia anterior.

5.5. Índice de Impacto Ambiental

Os índices agregados do impacto ambiental foram de (-0,28) em 2014, de (-0,01) em 2016 e sem alteração em 2017, evidencia que a adoção da Cultivar BRS Tumucumaque, no Estado do Mato Grosso, não provocou ou provocou aumento moderado nos indicadores ambientais. Esse resultado pode ser explicado pela similaridade do sistema de produção utilizado (manejo da cultura) com a tecnologia anterior, não provocando rupturas ou incremento de novos recursos ao processo produtivo.

5.6. Fonte de dados

Na avaliação dos impactos ambientais da cultivar de Feijão-Caupi BRS Tumucumaque foi utilizada a metodologia “Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica AMBITEC Agro”, conforme modelo de referência da Embrapa (ÁVILA, 2011).

Foram entrevistados onze produtores de base empresarial (os mesmos entrevistados para a avaliação do Impacto Econômico e Social), conforme Tabela 3.

5.7. Avaliação dos impactos sobre conhecimento, capacitação e político-institucional

Esta dimensão não foi avaliada. Conforme a Nota do Manual: “Avaliação do impacto nesta dimensão é opcional para os centros de produtos e ecorregionais”. A Embrapa Meio-Norte é um centro ecorregional.

6. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

A adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque alcançou, em 2017, uma área de 146.090 hectares, com benefício econômico de R\$ 11.995.929,26, e ganho unitário líquido de R\$ 82,11 reais /hectare. Representa um aumento do ganho líquido de 90% em relação ao ano de 2016, apesar da redução da área em 3%. Já em relação a 2014, o ganho unitário líquido foi de 83% inferior, mesmo com aumento de área de 730%.

O ganho líquido unitário menor em relação à 2014 deve-se, às características como tamanho do grão, maior permanência da cor clara e melhor uniformidade dos grãos não serem percebidas em 2017 e sendo comercializada na mesma faixa de preço da cultivar BRS Guariba.

Quanto às variáveis dos impactos sociais, e ambientais, em 2017, não foi observado alterações, evidenciando que a adoção da tecnologia não provocou alterações no sistema anterior, uma vez que não houve necessidade de incremento de novos recursos no processo produtivo.

Observou-se resultados positivo dos impactos gerados pela adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque, no Estado de Mato Grosso, para produtores patronais, comparada à cultivar BRS Guariba. Obteve-se expressivos ganhos econômicos, sem provocar alterações ao meio ambiente.

7. CUSTOS DA TECNOLOGIA

7.1. Estimativa dos Custos

Os custos da tecnologia foram estimados a partir do custo total com o desenvolvimento e transferência de tecnologias para o feijão-caupi, contabilizados no Sistema de Custo da Embrapa, no período de 2004 a 2014.

O Sistema de Custos da Embrapa contabiliza os custos com pessoal, incluindo pesquisadores, analistas, técnicos e assistentes envolvidos diretamente com o desenvolvimento e transferência da tecnologia e os custos de custeio, que inclui material de consumo, manutenção, preparo de campos experimentais, máquinas agrícolas, veículos, dentre outros serviços.

Conforme colocado na **Tabela 12**, os custos com pessoal e custeio da pesquisa foram apropriados no período de 2004 a 2008. A partir do lançamento da tecnologia foram apropriados apenas os custos de transferência de tecnologia. Os custos de administração foram estimados considerando o percentual de 15% do custo de custeio da pesquisa.

Dividiu-se o custo total com o desenvolvimento de cultivares e de transferência de tecnologias pelo número de cultivares lançadas e transferidas no período.

Tabela 12 – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2004	136.950,00	54.865,00	0,00	8.229,75	0,00	200.044,75
2005	148.590,75	59.528,53	0,00	8.929,28	0,00	217.048,56
2006	156.020,29	62.504,95	0,00	9.375,74	0,00	227.900,98
2007	163.119,21	65.348,93	0,00	9.802,34	0,00	238.270,48
2008	174.537,56	69.923,35	0,00	10.488,50	0,00	254.949,41
2009	0,00	0,00	0,00	0,00	47.100,00	47.100,00
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	51.103,50	51.103,50
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	53.658,68	53.658,68
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	56.341,61	56.341,61
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	59.158,69	59.158,69
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	62.116,62	62.116,62
Total	779.217,81	312.173,76	0,00	46.825,61	329.479,62	1.467.693,27

7.2. Análises de rentabilidade

Considerando o investimento de R\$ 1.467.693,27 em um período de 11 anos para o desenvolvimento e transferência da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque, e benefícios econômicos totais gerados de R\$ 9.885.280,00 em 2014, de R\$ 1.777.950,00 em 2016, e de 11.995.929,56, em 2017, os resultados da análise financeira mostram ser um investimento compensador.

Nos três anos de avaliação da adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Tumucumaque, quando comparada à cultivar BRS Guariba, no Estado do Mato Grosso, alcançou uma Taxa Interna de Retorno (TIR) de 39,74%, uma relação Benefício/Custo (B/C) de 10,20 e um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 22.538.584,37 reais para uma taxa de juros de 6%.a.a.

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
39,74%	5,24	R\$ 22.538.584,37

BIBLIOGRAFIA

ÁVILA, A, F, D.; RODRIGUES, G, S.; VEDOVOTO, G, L. Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

BRS Guariba: Nova cultivar de feijão-caupi para a região Meio-Norte: Embrapa, 2004. folder.

BRS Tumucumaque: Cultivar de feijão-caupi com ampla adaptação e rica em ferro e zinco: Embrapa. folder

CNA – Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil: Comunicado Técnico, safra de grãos, Edição 3, setembro de 2016.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento: Observatório Agrícola - Acompanhamento da safra brasileira de grãos, V.4, safra 2016/2017, N.12, Décimo segundo levantamento, setembro, 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento: Observatório Agrícola - Acompanhamento da safra brasileira de grãos, V.4, safra 2017/2018, N.2, Segundo levantamento, novembro, 2017.

DAMASCENO-SILVA, K. J. Panorama do melhoramento e mercado do feijão-caupi no Brasil. www.agrosoft.org.br/agropag/103401.htm criado em 02/12/2008 e impresso em 03/04/2009

Embrapa Meio-Norte: Relatório BRS Guariba (2012)

EQUIPE RESPONSÁVEL

Equipe de avaliação: Adão Vieira de Sá
Lígia Alves dos Santos
José Angelo Nogueira de Menezes Junior

Colaboradores: Adão Cabral das Neves
José Ângelo Nogueira de Menezes Junior

Consultas externas: Paulo Henrique Ribeiro de Aguiar
ARBAZA

Givan Borges dos Santos e Ronaldo dos Santos
BR Trade

Marchelo Uhde
Sementes Primavera

Olvide Gazola
Grupo Gazola

Osmar Boschilia

Semente Tomazzeti

Leandro Lodea
LC Agronegócios

Adriano
Agrobetel

Carlos de Sá Brito
COAMBE