



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da solução tecnológica: BRS Aracê

Ano de avaliação: 2017

Unidade: Embrapa Meio-Norte

Equipe técnica responsável:

Adão Vieira de Sá

Adão Cabral das Neves

Lígia Alves dos Santos

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 Aracê**”. 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	6
3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos	6
3.2. Análise dos impactos econômicos	7
3.3. Fonte de dados	8
4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS	9
4.1. Avaliação dos Impactos.....	9
4.4. Fonte de dados	11
5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	12
5.1. Alcance da Tecnologia	12
5.2. Eficiência Tecnológica.....	12
5.3. Conservação Ambiental	13
5.4. Recuperação Ambiental	13
5.5. Qualidade do Produto.....	14
5.6. Índice de Impacto Ambiental	14
5.7. Fonte de dados.....	14
5.8. Avaliação dos impactos sobre conhecimento, capacitação e político- institucional.....	14
6. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS.....	16
7. CUSTOS DA TECNOLOGIA.....	16
7.1. Estimativa dos Custos	16
7.2. Análises de rentabilidade	17
BIBLIOGRAFIA.....	18
EQUIPE RESPONSÁVEL	18

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Cultivar de feijão-caupi BRS Aracê

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

A Cultivar BRS Aracê 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 BRS Aracê é uma cultivar de feijão-caupi com adaptação ao bioma Caatinga pertencente ao grupo comercial cores, subclasse verde. Apresenta porte da planta semiprostrado, ciclo de maturação de 70-75 dias, tamanho de grão médio-grande (23 g/100 grãos), alto teor de ferro e zinco no grão, e uma produtividade média de grãos de 1.246 kg/ha em condições de sequeiro. Cultivar indicada para produtores de feijão-caupi da região Nordeste, nos estados do Piauí, Sergipe e Bahia; na região Norte, nos estados de Roraima, Pará e Tocantins; e na região Centro-Oeste, em Mato Grosso.

A cultivar tem a característica de manutenção da coloração verde oliva. Os grãos de cor verde têm um aspecto visual muito bom e um forte apelo comercial. Além disso, constituem um tipo de grão muito adequado para processamento industrial, como já é feito em outros países. Possui teores de ferro e zinco de aproximadamente o dobro em relação à maioria das cultivares.

1.4. Ano de Lançamento

2009

1.5. Ano de Início de adoção

2012

1.6. Abrangência

A cultivar de feijão-caupi BRS Aracê está sendo adotada, principalmente, por agricultores familiares atendidos pelo projeto BioFort, nos estados do Piauí e Maranhão. No entanto, esta avaliação de impacto é restrita ao estado do Piauí. As amostras foram coletadas nos municípios de Regeneração, Tanque do Piauí, Oeiras, São João da Varjota, Santo Inácio e Queimada Nova, em outubro de 2017.

1.7. Beneficiários

Produtores, empacotadores, distribuidores, agroindústrias e consumidores.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Na safra 2016/2017, a área plantada 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. (CONAB, 2017).

A região Nordeste é a principal produtora e consumidora de feijão-caupi. Na safra 2016/2017, conforme dados da Conab - Companhia Nacional de Abastecimento, a região produziu 385,2 mil toneladas em 1.112,40 mil hectares, contribuindo com 54% da produção e 79% do total da área de feijão-caupi no Brasil. Entretanto, obteve o menor índice de produtividade, 346 kg/hectare, devido, em parte, ao baixo nível de adoção tecnológica, caracterizada, principalmente, pela agricultura familiar, em sistemas associado a outras culturas.

O Piauí, na safra 2016/2017, com produção de 70,3 mil toneladas (9,89%), foi o quarto estado com maior participação no total da produção brasileira de feijão-caupi, ficando abaixo de Mato Grosso, com produção de 226 mil toneladas (31%), Ceará, 117,20 mil toneladas (16,43%) e a Bahia, com produção de 90,1 mil toneladas (12,91%). Quanto à área plantada, no entanto, foi a segunda maior participação, 233,2 mil hectares (16,55%), ficando abaixo apenas do estado do Ceará, com 404,2 mil hectares (28,68%). Dentre os quatro estados que, juntos, contribuíram com 71% da produção (505,6 mil toneladas) e 73% da área (1.027,6 mil hectares), em relação à produtividade obtida, o Piauí, com 302 kg/hectare, foi superior ao Ceará, com 290 kg/hectare, ficando abaixo de Mato Grosso, 1.083 kg/hectare e Bahia, com 507 kg/hectare.(CONAB, 2017).

O plantio no Piauí ocorreu em duas safras: a primeira safra no início do período chuvoso, com a maior participação no total da produção do estado, 66,7 mil toneladas (95%) em uma área de 226,9 mil hectares (97%), com mais de 60% da área cultivada pela agricultura familiar, com produtividade de 294 kg/hectare; e a segunda safra cultivada exclusivamente pela agricultura empresarial, em safrinha, com menor participação, na produção do estado, 3,6 mil toneladas (5%), em 6,3 mil hectares (3%), com produtividade de 572 kg/hectare. Produtividade considerada baixa para o segmento. A redução da produtividade ocorreu devido à falta de chuva nos estágios finais da cultura (CONAB, 2017)

Apesar de o feijão-caupi ter uma grande importância para a alimentação das populações rurais e urbanas, principalmente da região Nordeste, por ser um alimento rico em proteína, fibras e minerais, além de contribuir para a geração de emprego, existem poucas informações oficiais sobre a produção e comercialização.

Um aspecto importante sobre o mercado do feijão-caupi na região Nordeste, refere-se ao destino da produção, cerca da metade destina-se para o consumo familiar, tendo uma forte presença dos intermediários na comercialização da produção, pouca relevância da venda direta ao consumidor ou via cooperativas e pouca industrialização da pós-colheita. (Agência Embrapa de Informação Tecnológica).

Em relação à amostra analisada, apenas 65% dos agricultores comercializaram parte da produção. Destes, mais da metade da produção destinou-se para o consumo da família, sendo parte comercializada diretamente ao consumidor, no próprio município, e parte deixada como reserva para o plantio da safra 2017/2018.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Os impactos, alterações econômicas, sociais e ambientais, positivas e/ou negativas ocorridas em função da adoção de uma inovação tecnológica, deve ser comparativa à uma tecnologia ou situação anterior.

No caso da cultivar de feijão-caupi BRS Araçê, o ideal seria a comparação em relação à uma outra cultivar de feijão-caupi. No entanto, no estado do Piauí, para o público usuário da solução tecnológica avaliada, tornou-se inviável a comparação em relação à outra cultivar, devido à diversidade de materiais utilizados. Nos seis municípios onde foram coletadas as amostras, foram encontrados nomes como “sempre verde”, “ligeirinho”, “santo inácio”; “rabo de calango”, “barrigudinho”, “brasil sem miséria”, “amarelão”, dentre outros. Desta forma, optou-se por fazer a avaliação comparativa em relação à produtividade média da cultura do feijão-caupi no estado do Piauí, que na safra 2016/2017, segundo a Conab – Companhia Nacional de Abastecimento, foi de 302 kg/hectare.

A metodologia utilizada para a avaliação do impacto econômico da cultivar de feijão-caupi BRS Aracê foi a do excedente econômico, que proporcionou dois tipos de impactos em 2017: incremento de produtividade e agregação de valor.

Conforme a **Tabela 1**, em 2017, a adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Aracê, proporcionou, para agricultores familiares do estado do Piauí, incremento de

produtividade de 46%. Na amostra analisada a cultivar BRS Aracê alcançou uma produtividade média de 442 kg/hectare, enquanto a produtividade média do feijão-caupi, no Piauí, foi de 302 kg/hectare.

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 Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2017	302	442	2,91	0,00	407,40	60	244,44	75	18.333,00

Conforme a **Tabela 2**, no ano de 2017, a adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Aracê, além do incremento de produtividade, proporcionou um ganho de renda devido à agregação de valor de 88,61%, comparado à cultura do feijão-caupi. Esse ganho de renda, além da maior produção por unidade de área, deve-se, também, à maior cotação de preço de venda da cultivar BRS Aracê. Essa valorização foi devida, principalmente, à capacidade de permanência da cor verde dos grãos mesmo depois de secos.

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)	$E=(C \times D)$	(F)	$G=(E \times F)$
2017	878,82	1.657,50	778,68	60	467,21	75	35.040,60

3.2. Análise dos impactos econômicos

Conforme as informações apresentadas nas **Tabelas 1 e 2**, os totais dos benefícios econômicos proporcionados pela Embrapa em decorrência da adoção da cultivar BRS Aracê, no ano de 2017, para agricultores familiares, no estado do Piauí, foram estimados

em R\$ 53.373,60¹. Esse benefício foi devido ao incremento de produtividade e agregação de valor.

Estimou-se em 60% a participação da Embrapa para o benefício econômico gerado pela solução tecnológica, incluindo todos os custos de desenvolvimento, difusão e transferência da tecnologia. Atribui-se 40% de participação aos demais parceiros, dentre eles, o Projeto BioFort, Universidades, empresas de assistência técnica públicas e privadas, municípios, produtores rurais, 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 treze agricultores familiares, usuários da tecnologia no Estado do Piauí, no ano de 2017, conforme **Tabela 3**. Apesar de a solução tecnológica está indicada para a região Norte, nos estados de Roraima, Pará e Tocantins; na região Nordeste, no Piauí, Sergipe e Bahia; e na região Centro-Oeste, no estado do Mato Grosso, esta avaliação refere-se apenas ao estado do Piauí, para agricultores familiares, principalmente os atendidos pelo Projeto BioFort, visto que é nesse ambiente onde se tem informações de adoção da cultivar. Apesar de não está indicada para o estado do Maranhão, na região Nordeste, há registros de adoção, também, por agricultores familiares atendidos pelo Projeto BioFort.

Tabela 3 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Regeneração	PI	3				4
Tanque do Piauí	PI	2				2
Oeiras	PI	3				3
São João da Varjota	PI	1				1
Santo Inácio	PI	1				1
Queimada Nova	PI	3				3
Total						13

¹O valor do benefício econômico total difere do valor inserido no Balanço Social devido à reavaliação dos valores pela equipe.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1. Avaliação dos Impactos

Foi utilizada a metodologia AMBITEC-Social para a avaliação do impacto social da cultivar BRS Aracê. O Impacto Social é a alteração, positiva ou negativa ocorrida nos indicadores de **Emprego, Renda, Saúde e Gestão e Administração** em função da adoção da tecnologia avaliada em relação à tecnologia ou situação 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, conforme percepção do produtor adotante, e nas condições específicas da aplicação da tecnologia. O coeficiente de alteração é definido como: +1 (mais 1), moderado aumento no componente (quando o aumento do componente for menor ou igual a 25%); +3 (mais três), grande aumento no componente (quando o aumento do componente for maior que 25%); -1(menos 1), moderada diminuição do componente (quando a diminuição do componente for menor ou igual a 25%); -3 (menos três), grande diminuição do componente (quando a diminuição do componente for maior que 25%); e 0 (zero), componente inalterado (quando não ocorrer alteração no componente).

O aspecto **Emprego** baseia-se na análise de quatro indicadores: Capacitação, Oportunidade de emprego local qualificado, Oferta de emprego e condição do trabalhador, e Qualidade do emprego.

Conforme a **Tabela 4**, a adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Aracê provocou moderado aumento nas variáveis do componente de Capacitação. Os componentes de Oportunidade de emprego local qualificado, Oferta de emprego e condição do trabalhador e a Qualidade de emprego, mantiveram-se inalterados. Esse resultado se explica, visto que para a adoção de uma inovação tecnológica exige-se a busca de informações e conhecimentos sobre a inovação. Neste caso ocorreram treinamentos no local de curta duração para o responsável e familiares.

Tabela 4- Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1*	Média Tipo 2**	Média Geral
Capacitação	SIM	0,44	-	0,44
Oportunidade de emprego local qualificado	SIM	0,00	-	0,00
Oferta de emprego e condição do trabalhador	SIM	0,00	-	0,00
Qualidade do emprego	SIM	0,00	-	0,00

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

Quanto ao aspecto **Renda**, a análise baseia-se nos componentes de Geração de renda na propriedade, Diversidade de fontes de renda e Valor da propriedade. Observa-se, na **Tabela 5**, que a adoção da tecnologia em análise, provocou grande aumento nos indicadores de Geração de renda do estabelecimento, mantendo-se a Diversidade de fonte de renda e o Valor da propriedade, inalterados.

Explica-se o resultado devido ao ganho de produtividade e maior valorização comercial da cultivar em relação às outras cultivares plantadas pelos agricultores. A adoção da cultivar BRS Aracê, permitiu a inserção de produtores no mercado, especialmente na vende de feijão verde, segmento no qual a cultivar mostra-se um grande potencial.

Tabela 5 - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1*	Média Tipo 2**	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	SIM	4,69	-	4,69
Diversidade de fonte de renda	SIM	0,00	-	0,00
Valor da propriedade	SIM	0,00	-	0,00

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

Para a avaliação do aspecto **Saúde**, faz-se a análise de três componentes: Saúde ambiental e pessoal, Segurança e saúde ocupacional, e Segurança alimentar. Percebe-se, na **Tabela 6**, que a adoção da Tecnologia proporcionou moderado aumento no componente de Segurança alimentar, mantendo inalterados os indicadores de saúde ambiental e pessoal e segurança e saúde ocupacional. Explica-se, pois o incremento de produtividade e maior teor de ferro e zinco, possibilita maior acesso à alimentação de qualidade, tanto para produtores e familiares, como para consumidores.

Tabela 6- Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1*	Média Tipo 2**	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	SIM	1,99	-	1,99
Segurança e saúde ocupacional	SIM	0,00	-	0,00
Segurança alimentar	SIM	0,00	-	0,00

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

O aspecto **Gestão e Administração** é composto pelos indicadores de Dedicção e perfil do responsável, Condição de comercialização, Reciclagem de resíduos, e Relacionamento Institucional. Conforme a **Tabela 7**, a adoção da cultivar BRS Aracê

provocou moderado aumento nas variáveis de Dedicção e perfil do responsável. Além da capacitação para a atividade, houve maior dedicação engajamento familiar. Os outros indicadores permaneceram inalterados.

Tabela 7- 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	0,88	-	0,88
Condição de comercialização	SIM	0,00	-	0,00
Reciclagem de resíduos	SIM	0,00	-	0,00
Relacionamento institucional	SIM	0,00	-	0,00

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

4.2. Análise dos Resultados

Em 2017, o índice de Impacto Social agregado da cultivar de Feijão-Caupi BRS Aracê, para agricultores familiares, no estado do Piauí, foi de 0,89, representa um moderado aumento nos aspectos de Emprego, Renda, Saúde, e Gestão e Administração. Esse resultado demonstra que a adoção da Tecnologia não provocou rupturas no processo de produção, como no manejo da cultura e/ou incorporação de novos recursos em relação à situação anterior.

4.3. Impactos sobre o Emprego

A adoção da cultivar de Feijão-Caupi, BRS Aracê, para agricultores familiares, no Estado do Piauí, 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.

4.4. Fonte de dados

Na avaliação dos impactos sociais da cultivar de Feijão-Caupi BRS Aracê 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 treze agricultores familiares (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 cultivar BRS Aracê alcançou, em 2017, uma área estimada de 75 hectares no estado do Piauí. O cálculo foi realizado considerando que do total de 2.252 agricultores familiares cadastrados no Projeto BioFort, 500 adotam a cultivar BRS Aracê, com área média de 0,15 hectares por agricultor.

Considerando que na safra 2016/2017, segundo a Conab – Companhia Nacional de Abastecimento, a área plantada com feijão-caupi no estado do Piauí foi de 233,2 mil hectares, a influência da adoção da tecnologia ainda é pouco representativa nesse ambiente.

Espera-se a expansão da adoção da solução tecnológica pois, além de ser uma cultivar com maiores teores de ferro e zinco comparada às outras cultivares, possui um forte apelo visual valorizado pelo consumidor e grande potencial para a comercialização como feijão verde e muito adequado para o processamento industrial.

5.2. Eficiência Tecnológica

Este aspecto refere-se à contribuição da solução tecnológica para a redução da dependência de insumos e tem como indicadores: o uso de agroquímicos, o uso de energia, e o uso de recursos naturais. Neste aspecto, atribui-se valores negativos no caso do aumento do uso do componente e valores positivos quando ocorrer redução do uso do componente.

Conforme os dados apresentados na **Tabela 8**, a adoção da cultivar BRS Aracê provocou moderada diminuição no uso de agroquímicos e no uso de energia e moderado aumento no uso de recursos naturais.

Tabela 8 - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo1*	Média Tipo 2**	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e/ou materiais	SIM	0,50	-	0,50
Uso de energia	SIM	0,75	-	0,75
Uso de recursos naturais	SIM	-0,25	-	-0,25

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

A cultivar mostrou-se mais resistente em relação ao ataque de pragas e doenças, contribuindo para a redução da frequência do uso de pesticidas na cultura. Há, por parte da maioria dos agricultores da amostra, forte conscientização para a não utilização de produtos químicos na plantação. A redução no uso de energia ocorreu devido à substituição da energia “tradicional”, pela energia solar por alguns agricultores. Neste caso considerou-se um impacto positivo. O impacto negativo em relação ao uso de recursos naturais, deu-se em função do aumento do uso de água para irrigação por alguns produtores.

5.3. Conservação Ambiental

Esse aspecto considera a contribuição da tecnologia para a conservação ambiental por meio dos efeitos provocados na atmosfera, capacidade produtiva do solo, água e biodiversidade. Na **Tabela 9**, observa-se que a adoção da cultivar de feijão-caupi BRS não provocou alterações nos indicadores de conservação ambiental.

Tabela 9 - Conservação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1*	Média Tipo 2**	Média Geral
<i>Atmosfera</i>	<i>SIM</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>
<i>Capacidade produtiva do solo</i>	<i>SIM</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>
<i>Água</i>	<i>SIM</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>
<i>Biodiversidade</i>	<i>SIM</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>	<i>0,00</i>

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

5.4. Recuperação Ambiental

Esse aspecto avalia a efetiva contribuição da inovação tecnologia para a recuperação de solos degradados, dos ecossistemas degradados, das áreas de preservação permanente e da reserva legal. A adoção da solução tecnológica não provocou alteração dos indicadores de recuperação ambiental (**Tabela 10**)

Tabela 10 - Recuperação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1*	Média Tipo 2**	Média Geral
Recuperação Ambiental	SIM	0,00	-	0,00

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

5.5. 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.

5.6. Índice de Impacto Ambiental

Observou-se que a adoção da cultivar BRS Aracê, para agricultores familiares no Piauí, em 2017, provocou moderado impacto ambiental positivo em relação às outras cultivares de feijão-caupi. O índice agregado do Impacto ambiental positivo de (0,13), deu-se em função da redução do uso de agroquímicos e do uso de energia, mesmo com aumento no uso de água.

Esse índice evidencia que a adoção da Cultivar BRS Aracê, em termos gerais não provocou alterações nos sistemas de cultivos utilizados, não incorporando novas áreas ao processo produtivo e nem a substituição das cultivares tradicionais plantadas pelos agricultores, mas uma incorporação da solução tecnológica em análise.

5.7. Fonte de dados

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

Foram entrevistados treze agricultores familiares (os mesmos entrevistados para a avaliação do Impacto Econômico e Social), conforme Tabela 3.

5.8. 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 Aracê, por agricultores familiares no estado do Piauí, em 2017, alcançou uma área estimada de 75 hectares, gerando benefícios econômicos totais de R\$53.373,60. Esse benefício econômico deve-se ao ganho líquido unitário de R\$ 467,21 reais gerados pelo impacto agregação de valor e de R\$ 244,44 por hectare pelo incremento de produtividade.

Quanto ao impacto social agregado, o índice de (0,89) evidencia que ocorreram alterações moderadas positivas nos indicadores de Emprego, Renda, Saúde, e Gestão e Administração. Em relação ao Emprego, as alterações ocorreram nas variáveis de Capacitação; na Renda, nas variáveis de geração de renda na propriedade; na Saúde, nas variáveis de segurança alimentara; e na Gestão e Administração, nas variáveis de dedicação e perfil do responsável.

O índice de impacto ambiental agregado de (0,13) positivo, foi devido à melhoria da eficiência da tecnologia avaliada, contribuindo para a redução do uso de agroquímicos e uso de energia.

De maneira geral observa-se impactos positivos gerados pela adoção da cultivar de feijão-caupi BRS Aracê, para agricultores familiares no estado do Piauí. O benefício econômico líquido unitário de R\$ 711,65 por hectare, associado aos benefícios sociais e benefícios ambientais positivos, demonstra o potencial da solução tecnológica para o aumento da produção, emprego, renda e melhoria da qualidade de vida com preservação ambiental.

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 mesmo custo atribuído às cultivares lançadas em 2009.

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	8.229,75	0	200.044,75
2005	148.590,75	59.528,53	0	8.929,28	0	217.048,55
2006	156.020,29	62.504,95	0	9.375,74	0	227.900,98
2007	163.119,21	65.348,93	0	9.802,34	0	238.270,48
2008	174.537,56	69.923,35	0	10.488,50	0	254.949,41
2009	0	0	0	0	47.100,00	47.100,00
2010	0	0	0	0	51.103,50	51.103,50
2011	0	0	0	0	53.658,68	53.658,68
2012	0	0	0	0	56.341,61	56.341,61
2013	0	0	0	0	59.158,69	59.158,69
2014	0	0	0	0	62.116,62	62.116,62
Total	630.627,06	312.170,76	0,00	46.825,61	329.479,10	1.467.693,27

7.2. Análises de rentabilidade

O benefício econômico total gerado em 2017 de R\$ 53.373,60, aliado ao benefício social e benefício ambiental positivos demonstra um grande impacto a nível de produtor pela adoção da Tecnologia. No entanto, devido à adoção limitada a um pequeno grupo de agricultores, principalmente no âmbito do Projeto BioFort, a análise financeira não é positiva, visto que o custo estimado de desenvolvimento e transferência da solução tecnológica foi de R\$ 1.467.693,27 em um período de 11 anos.

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 Aracê: Cultivar de feijão-caupi com grãos de cor verde-oliva e rica em ferro e zinco: Embrapa Meio-Norte, 2011. folder.

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.

Agência Embrapa de Informação Tecnológica:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao-caupi/arvore/CONTAG01_14_510200683536.html , acesso em 26/02/2018

EQUIPE RESPONSÁVEL

Equipe de avaliação: Adão Vieira de Sá
Lígia Alves dos Santos
Adão Cabral da Neves