



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Cultivares de mamona para o Nordeste brasileiro – BRS 149 (Nordestina) e BRS 188 (Paraguaçu), BRS Energia e BRS Gabriela.

Ano de avaliação da tecnologia: 1994 a 2017

Unidade: CNPA

Equipe de Avaliação: Joffre Kouri, Gilvan Alves Ramos e Maria Auxiliadora Lemos Barros

Campina Grande-PB, 16 de fevereiro de 2017

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1 - IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1 - Nome/Título:

Cultivares de mamona para o Nordeste brasileiro – BRS 149 (Nordestina) e BRS 188 (Paraguaçu), BRS Energia e BRS Gabriela.

1.2 - Objetivo Estratégico PDE/PDU:

Indique em qual objetivo estratégico da Embrapa (PDE/PDU) se enquadra a tecnologia avaliada:

Objetivo Estratégico PDE/PDU

- (X) Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio
- () Inclusão da Agricultura Familiar
- () Segurança Alimentar – Nutrição e Saúde
- () Sustentabilidade dos Biomas
- () Avanço do Conhecimento
- () Não se aplica

1.3 - Descrição Sucinta:

A maioria da produção nacional de mamona é feita em pequenas propriedades, que utilizam a mamona como segunda cultura em regime de consórcio, com milho ou feijão. Nesse tipo de consórcio, sistema de cultivo típico do Semiárido brasileiro, são utilizadas cultivares deiscentes ou semideiscentes, de porte médio a alto e ciclo longo (MILANI et al., 2011).

A Embrapa Algodão desenvolve pesquisas com a cultura da mamona desde 1987 e possui diversas tecnologias, que podem ser encontradas de maneira detalhada nos Sistemas de Produção, disponíveis no Portal da Embrapa (www.embrapa.br).

Entre os anos de 1998 a 2017 a Embrapa Algodão lançou quatro cultivares de mamoneira: **BRS 149 (Nordestina)**, **BRS 188 (Paraguaçu)**, **BRS Energia** e **BRS Gabriela**.

As BRS 149 (Nordestina) e BRS 188 (Paraguaçu) foram desenvolvidas em parceria com a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA), e selecionadas para o semiárido brasileiro. No entanto, têm mostrado adaptação a diferentes ecossistemas em que se utiliza plantio e colheita manual, precipitações adequadas ao crescimento e desenvolvimento da planta (pelo menos 500 mm), temperaturas entre 20 °c e 30 °c e altitude mínima de 300 m. Podem ser semeadas em sistemas de monocultivo ou consorciado (MILANI et al., 2011).

A BRS 149 (Nordestina), foi a primeira cultivar lançada pela Embrapa Algodão, no ano de 1998. Originada através da seleção individual, com testes de progênie numa variedade local baiana, a BRS 149 (Nordestina) apresenta características agrônômicas e tecnológicas superiores às das cultivares comerciais em distribuição, o que levou à decisão de seu lançamento como nova cultivar. Esta cultivar apresenta produtividade média de 1.500kg/ha e teor de óleo em torno de 48,9%, sendo estes dados obtidos em 10

ensaios conduzidos nos estados da Bahia, Pernambuco e Paraíba, respectivamente, nos anos de 1994, 1995 e 1997, com rendimentos de 15%, 32% e 3% maiores que das cultivares em uso (EMBRAPA ALGODÃO, 2002).

A BRS 188 (Paraguaçu) foi lançada no ano de 1999. Essa cultivar foi obtida através de seleção massal realizada na variedade local “Sangue de Boi”, sendo esta avaliada em vários municípios dos estados da Bahia, Pernambuco e Paraíba. Nos anos que foi avaliada apresentou características agrônômicas e tecnológicas superiores às das cultivares comerciais em distribuição. Por esta razão, decidiu-se pelo seu lançamento como nova cultivar de mamona. Em ensaios, esta cultivar apresentou rendimento médio de 1.500kg/ha, 13% superior ao da cultivar mais produtiva em distribuição, e teor de óleo na semente de 47,7% (EMBRAPA ALGODÃO, 2002).

A BRS Energia foi desenvolvida pela Embrapa com participação da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn) na validação dos genótipos e lançada em 2007. É uma cultivar de porte baixo (com altura média em torno de 140 cm), precoce, com ciclo médio de 120 dias, variando entre 110 e 140 dias entre a germinação e a maturação dos últimos racemos. Tem mostrado adaptação a diferentes ecossistemas em que ocorram precipitações pluviais adequadas ao desenvolvimento e crescimento da planta e apresenta Produtividade Média de 1800 kg/ha em sequeiro. É indicada para monocultivo e possui frutos indeiscentes (MILANI et al., 2011).

A cultivar BRS Gabriela, lançada em 2012, tem origem na linhagem CNPAM 2001-42, selecionada em 2001, em Irecê, BA, a partir de linhagens segregantes oriundas de cruzamentos entre as cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu, com altura média de 160 cm, inferior aos parentais. A cultivar foi testada em todos os estados da região Nordeste, e ainda em Goiás, Roraima e Rio Grande do Sul, mostrando-se mais produtiva que a BRS Energia na maioria dos estados ou com diferenças não significativas. Tem ciclo Médio de 150 dias entre o plantio e a maturação dos últimos racemos; produtividade média de 1900 kg/ha em sequeiro (monocultivo de 1 m x 1 m) e Teor de óleo na semente, em média, de 50% e o conteúdo de ácido ricinoléico em torno de 86%.

Recomenda-se o cultivo solteiro (monocultivo) para a BRS Gabriela com espaçamento de 1 m x 1 m, mas também pode ser cultivada em consórcio com culturas de pequeno porte e ciclo curto, como o feijão, o caupi e o amendoim. O preparo do solo deve ser feito com aração convencional e gradagem. A adubação deve ser feita com base na análise do solo. Enfatiza-se que a produtividade é altamente influenciada pela adubação, não somente por aumentar a produção de frutos, mas também porque torna as sementes maiores e mais pesadas. Recomenda-se realizar a adubação de fundação (plantio) com potássio e fósforo nas covas, pois proporciona melhores condições de desenvolvimento e crescimento das plântulas. O plantio manual deve ser feito com duas sementes por cova e posterior desbaste quando as plantas estiverem com altura entre 10 cm e 12 cm, deixando-se uma planta por cova. A lavoura deve ser mantida sem competição com ervas invasoras até os 60 dias após a emergência.

A colheita dos cachos deve ser realizada quando todos os frutos estiverem secos, retirando-se os frutos do talo e levando-se para secar em local seco e coberto, a fim de facilitar o beneficiamento. O período de secagem depende das condições do clima após a colheita, sendo menor em regiões quentes e secas e aumentando à medida que aumente a umidade do ar e/ou baixe a temperatura média. O armazenamento deve ser feito em ambientes secos e arejados (MILANI et al., 2012).

1.4 - Ano de Lançamento: 1998.

1.5 - Ano de Início de adoção: 2004.

1.6 - Abrangência: Selecione os estados brasileiros onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.7 – Beneficiários: Produtores rurais, principalmente agricultores familiares; vendedores de insumos; empresários da indústria de extração de óleo e derivados; trabalhadores rurais.

2 - IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

A mamoneira (*Ricinus communis*, L.) é uma oleaginosa de relevante importância econômica e social, de cujas sementes se extrai um óleo de excelentes propriedades, de largo uso como insumo industrial. Desde a Antiguidade, conhecido por suas propriedades medicinais e como azeite para iluminação deixou, no presente século, de ter na farmacopéia sua grande utilidade. Na verdade, grandes consumidores de nossos dias são indústrias químicas e de lubrificantes (COELHO, 1979, p.45).

Além do uso na indústria química (ricinoquímica) a mamona se encontra entre as matérias-primas para uso na geração de biodiesel, incentivada pelo Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Esta inclusão, a princípio, chamou a atenção para a cadeia produtiva brasileira da mamona e evidenciou a restrita disponibilidade de informações a respeito desta oleaginosa.

A mamona foi trazida para o Brasil pelos portugueses, com a finalidade de se utilizar seu óleo para iluminação e lubrificação de eixos de carroças. O clima tropical, predominante no Brasil, facilitou o seu alastramento. Assim, hoje podemos encontrar a mamoneira em quase todo o território nacional, como se fosse uma planta nativa e em cultivos destinados à produção de óleo (CHIERICE & CLARO NETO, 2001:89).

A produção de mamona pode ser realizada em quase todo o país, excluindo-se apenas ecossistemas específicos como Pantanal, Amazônia e locais muito frios e de baixa altitude, onde ainda não se tem certeza sobre a viabilidade de seu cultivo. Sua grande vantagem competitiva, no entanto, está no Semiárido do Nordeste brasileiro, onde o custo de produção é mais baixo, apresenta resistência à seca e facilidade de manejo e, por

isso, sua produção constitui-se uma alternativa agrícola viável para a geração de renda na agricultura familiar daquela região. Portanto, historicamente, a produção brasileira de mamona esteve localizada na região Nordeste que sempre concentrou mais de 90 % da área plantada no país e mais de 90 % da produção nacional, com destaque especial para o estado da Bahia nas microrregiões de Irecê-BA, Senhor do Bonfim-BA, Jacobina-BA, Seabra-BA e Guanambi-BA, sofrendo oscilações de área cultivada e de quantidade produzida devido a inúmeros condicionantes/limitações que dificultam o bom desempenho de toda a cadeia produtiva (Kouri et al., 2011: 487-490), além das estiagens constantes na região nos últimos anos.

Estimulada pela inclusão da cultura da mamona no Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), a partir ano de 2004 esperava-se que houvesse um forte crescimento da produção de mamona no Brasil, especialmente no Nordeste e com destaque para o estado da Bahia. Segundo dados do IBGE (PAM, dez. 2017), naquele ano o Brasil produziu 138.745 toneladas em uma área colhida de 172.704 hectares. Só o estado da Bahia colheu uma área de 147.698 hectares e a produção foi de 114.125 toneladas (82,2 % da área e 85,5 % da produção nacional, respectivamente). No ano de 2005 houve um pequeno aumento da área colhida e da produção de mamona no Brasil (a produção foi de 168.802 toneladas e a área colhida foi de 230.911 hectares). A participação da Bahia na área colhida foi de 79% e na produção nacional foi de aproximadamente 78%. A área colhida na Bahia foi de 182.459 hectares e a produção foi de 132.324 toneladas.

Nos anos seguintes, a área colhida e a produção de mamona no Brasil e especialmente no estado da Bahia mantiveram-se nos níveis históricos, sofrendo oscilações de área cultivada e de quantidade produzida, com tendência de declínio. Tanto que em 2017 a produção brasileira de mamona foi de apenas 11.834 toneladas, obtida numa área colhida de 25.764 hectares, concentrada na região Nordeste com 97 % da área total e 93 % da produção nacional. O estado da Bahia que é o maior produtor colheu uma área de 22.000 hectares e obteve uma produção de 10.560 toneladas (85 % da área total e 89 % da produção nacional) (IBGE-LSPA, dez. 2017). Vê-se, portanto, que o PNPB não foi suficiente para promover o crescimento tão esperado da produção de mamona no Brasil.

No âmbito da agricultura familiar do Semiárido brasileiro, a mamona é cultivada em pequenas áreas, em que se usa pouca mecanização, sementes comuns, e pouco ou nenhum insumo industrial (como adubos e agrotóxicos). Com esse nível tecnológico é possível identificar, basicamente, dois sistemas de produção. Um sistema de produção de mamona isolada e um sistema de produção de mamona consorciada com o feijão caupi (feijão-de-corda), ou milho, cujos rendimentos médios variam de 300 kg a 1.000 kg de mamona em baga por hectare. Os sistemas de cultivo seguem um ciclo de até três anos. Quando consorciada com culturas de subsistência, a mamona constitui o suporte financeiro para as famílias, sendo essa produção de subsistência um fator de manutenção da população no meio rural.

Um outro componente importante da cadeia produtiva da mamona no Semiárido é a Empresa Familiar, que também possui baixo nível tecnológico, com sistema de cultivo que segue um ciclo de até três anos (semi-perene), consorciado no primeiro ano (mamona x feijão ou milho), que é o mais usado. A produtividade varia de 500 a 1.000 kg/ha/ano de

mamona em baga. Esse sistema produtivo usa mão de obra familiar, e eventualmente contrata trabalhadores fora da propriedade rural; dispõe de mecanização no preparo de área e no beneficiamento; semente de produção própria (sementes colhidas da própria roça) ou adquiridas de terceiros; pouco uso de insumos químico-sintéticos e cultiva áreas que podem variar de 80 ha a 300 ha. Mas existem, também, casos de Empresas Familiares que praticam, um sistema produtivo com média tecnologia e alcançam produtividades igual a 1.200 kg/ha, ou superiores.

O produto obtido desses sistemas produtivos, a mamona “em baga”, é comercializado pelos agricultores familiares de forma desorganizada, com grande presença de “atravessadores” comerciais. A produção é bastante pulverizada e de difícil organização, principalmente quando se trata do segmento de pequenos agricultores, muitas vezes endividados, sem condições de estocar o produto para vender na entressafra, sem acesso a informações de mercado e distantes das áreas de influência da maioria das indústrias processadoras. Diante dessa pulverização dos cultivos no território e os altos custos de transporte na atualidade, os “atravessadores” terminam sendo importantes agentes para que se viabilize na prática o processo comercial após a obtenção das safras de mamona na região.

No setor industrial há diversos compradores de mamona em baga, mas algumas poucas indústrias de maior porte são responsáveis pela maior parte da compra. O maior comprador é a Bom Brasil Óleo de Mamona Ltda, sediada em Salvador- BA. Além da Bom Brasil, existem outras indústrias menores espalhadas por diversos estados, sendo que as mais importantes ficam localizadas no estado de São Paulo. Essas ricinoquímicas paulistas se abastecem da produção, principalmente, da Bahia, de Minas Gerais e do Paraguai.

Apoiada pelas propostas do Programa Nacional do Biodiesel – PNPB, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, a mamona teria amplas perspectivas de expansão como cultura resistente às secas naturais periódicas do Semiárido brasileiro. Em outras regiões do País, também a mamona é viável como produtora de óleo industrial ou produtora da matéria-prima do biodiesel. A área plantada, a produtividade e a produção nacional poderia aumentar consideravelmente, bastando, aplicar a tecnologia recomendada pela Embrapa e parceiros já disponível para a produção dessa matéria-prima. No entanto, existem condicionantes/limitações que dificultam o processo de adoção dessas tecnologias pelos produtores, e que precisam ser removidos.

O cultivo da mamona gera um emprego direto a cada três, ou quatro, hectares cultivados, dependendo do sistema de produção. Com a possibilidade do cultivo de milhares de hectares para a produção de biodiesel, grande número de pessoas poderia ser inserido anualmente no mercado de trabalho. Ressalte-se que esses empregos que seriam gerados com o cultivo da mamoneira estariam sendo ofertados a pessoas que, normalmente, não tem oportunidades em outras áreas da economia, devido ao seu baixo nível de escolaridade como a grande maioria de trabalhadores da agricultura familiar no Nordeste brasileiro atual.

A produção de biodiesel de mamona, além de ativar a economia de pequenos municípios (a maioria com alto nível de pobreza), teria condições objetivas de gerar divisas (tanto

através da exportação como da substituição das importações), contribuindo de forma global para a economia do país. O biodiesel de mamona, por ser combustível renovável, contribuiria muito menos para o efeito estufa do que o diesel derivado de petróleo. Além disso, possui baixo teor de enxofre em sua composição, o que contribuiria para a diminuição das chuvas ácidas. Com esse tipo de produto, o biodiesel de mamona, haveria redução na emissão de monóxido de carbono e de material particulado, melhorando a qualidade do ar das grandes cidades. Outro fator favorável à mamoneira, é que, no cultivo da mamona, o uso de defensivos agrícolas para controle de pragas e doenças é bem menor do que em outras culturas; assim, haveria diminuição de casos de intoxicação de trabalhadores rurais nos campos do Brasil e muito menor agressão ao ambiente natural. No entanto, a opção do biodiesel não alterou a rotina. A longa convivência do sertanejo com a mamona criou uma cultura muito própria de comercialização, que pouco se preocupa com o destino final do produto. Quando há uma organização maior dos agricultores, algumas cooperativas negociam diretamente com a indústria, mas no geral o destino da produção que sai da propriedade são os galpões dos atravessadores. A entrada da Petrobras no mercado de mamona no Estado da Bahia, após a inauguração de uma usina de biodiesel no município de Candeias em 2008, resultou, até agora, numa oscilação favorável de preços. Mas não foi suficiente para alterar a cadeia produtiva da cultura em termos de área plantada ou mesmo quanto às formas de comercialização. Apesar da atuação da Petrobras no mercado, nos últimos anos, a mamona não será transformada em biodiesel tão cedo. Com valor muito maior no mercado da indústria ricinoquímica, a parcela da oleaginosa adquirida pelas empresas de biodiesel também acaba destinada a ele, mesmo porque, no caso da Petrobras, as três usinas da empresa -Candeias, BA, Montes Claros, MG e Quixadá, CE - não têm equipamentos de esmagamento, operando apenas com óleo de soja comprado no mercado.

3 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1 - Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: Sim (X) Não ()

Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela Aa - Ganhos Líquidos Unitários

Ano	Unidade de Medida - UM	Rendimento Anterior/UM (A)	Rendimento Atual/UM (B)	Preço Unitário R\$/UM (C)	Custo Adicional R\$/UM (D)	Ganho R\$/UM A)x[C]-D	Unitário E=[(B-A)x(C)-D
2004	ha	770	1.200	1,96	0,00		842,80
2005		700	1.100	1,07	0,00		428,00
2006		650	1.000	1,05	0,00		367,50
2007		550	850	1,61	0,00		483,00
2008		740	1.150	1,77	0,00		725,70
2009		500	800	1,58	0,00		474,00
2010		500	700	1,75	0,00		350,00
2011		700	850	2,05	0,00		307,50
2012		520	800	2,38	0,00		666,40
2013		800	1.200	2,58	0,00		1032,00
2014		580	870	1,97	0,00		571,30
2015		700	1.000	1,35	0,00		405,00
2016		700	1.000	1,89	0,00		567,00
2017		450	650	2,97	0,00		594,00

Tabela Ba - Benefícios Econômicos na Região

Ano	Participação da Embrapa % (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM G=(ExF)	Área de Adoção: Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: QuantxUM (H)	Benefício Econômico I=(GxH)
2004	70%	589,96	ha	18.000	10.619.280,00
2005	70%	299,60		35.000	10.486.000,00
2006	70%	257,25		27.000	6.945.750,00
2007	70%	338,10		30.000	10.143.000,00
2008	70%	507,99		30.000	15.239.700,00
2009	70%	331,80		40.000	13.272.000,00
2010	70%	245,00		40.000	9.800.000,00
2011	70%	215,25		50.000	10.762.500,00
2012	70%	466,48		25.000	11.662.000,00
2013	70%	722,40		15.000	10.836.000,00
2014	70%	399,91		20.000	7.998.200,00
2015	70%	283,50		30.000	8.505.000,00
2016	70%	396,90		15.000	5.953.500,00
2017	70%	415,80		8.000	3.326.400,00
TOTAL ACUMULADO					135.549.330,00

3.2.- Análise dos impactos econômicos

O benefício econômico atribuído à Embrapa Algodão, pela participação na geração e transferência dessa tecnologia, em 2017, foi de R\$ 3.326.400,00 (valor-base de 1º de dezembro de 2017, corrigido pelo IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas), contabilizados em termos de incremento de produtividade (70% de participação da Embrapa). Se forem considerados os gastos com a geração e transferência dessa tecnologia, nesse mesmo ano, da ordem de R\$ 5.808.626,27 (valor-base de 1º de dezembro de 2017, corrigido pelo IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas), resulta uma relação benefício/custo igual a 0,57, menor que 1, demonstrando que nesse ano de 2017 a tecnologia não gerou benefícios para a sociedade. No entanto, se forem considerados os gastos acumulados com a geração e transferência dessa tecnologia, Cultivares de mamona para o Nordeste brasileiro, desde o início dos trabalhos de pesquisa em 1994 até o ano de 2017, da ordem de R\$ 101.776.171,34 (valor-base de 1º de dezembro de 2017, corrigido pelo IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas) e os benefícios acumulados no mesmo período, da ordem de R\$ 135.549.330,00 (valor-base de 1º de dezembro de 2017, corrigido pelo IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas), verificar-se-á que o retorno foi de 1,33 vezes o total dos recursos aplicados.

Para a determinação dos benefícios econômicos devidos ao incremento de produtividade, tomou-se como referência o sistema de produção que usa sementes comuns (colhidas na própria roça), comparando-o com o sistema de produção que usa sementes fiscalizadas de cultivares da Embrapa Algodão. A principal diferença entre os sistemas de produção é o uso de sementes fiscalizadas de cultivares da Embrapa, com alto valor cultural, que resulta em uma maior produtividade do sistema. Em relação aos custos de produção estima-se que não existam diferenças de um sistema para o outro; portanto, na Tabela Aa os custos adicionais são iguais a zero.

Os parceiros que participam com a Embrapa Algodão no mercado da tecnologia cultivares de mamona para o Nordeste, e que tem os 30 % restantes dessa participação, são: Universidades que trabalham junto com a cultura da mamona no Semiárido brasileiro, e as organizações estaduais de pesquisa agropecuária - OEPAS existentes nos estados situados na região, a exemplo da EPAMIG, da EMPARN e da EMEPA.

4.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1 - Avaliação dos Impactos

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social? (X) Sim () Não.

4.1.1 - Tabela - Impactos sociais – Aspecto emprego:

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	0,7	0,5	0,6
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	4,51	5,03	4,77
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	2,86	3,71	3,29
Qualidade do emprego	Sim	0,6	1,1	0,85

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

O aspecto emprego baseia-se na análise de quatro indicadores: 1) Indicador Capacitação: a tecnologia em análise implicou moderado aumento na realização de treinamentos locais em nível básico, resultando em um impacto positivo igual a 0,6. A consideração de ter havido essa alteração se refere ao maior interesse pelo plantio da mamona no Nordeste a partir do lançamento do Programa Nacional de Produção de Biodiesel, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; 2) Indicador Oferta de Emprego Local Qualificado: os empregos gerados como resultado da adoção da tecnologia sofreram um grande aumento e foram todos para pessoal braçal, do próprio município. Com essas características, o indicador resultou em impacto positivo igual a 4,77; 3) Indicador Oferta de Emprego e Condição do Trabalhador: a adoção da tecnologia resultou em grande aumento da ocupação para trabalhadores temporários e em nível familiar. Pouco efeito ocorreu na oferta de emprego permanente e nas relações de parceria/meeiro. Esta configuração de oferta de emprego resulta em impacto positivo igual a 3,29., e 4) Indicador Qualidade do Emprego: houve moderada alteração quanto aos componentes deste indicador, resultando em impacto positivo igual a 0,85.

4.1.2 - Tabela - Impactos sociais – Aspecto renda:

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de renda do estabelecimento	Sim	7,75	9,75	8,75
Diversidade de fonte de renda	Sim	0,5	2,8	1,65
Valor da propriedade	Sim	0,25	0,75	0,5

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

O aspecto renda baseia-se na análise de três indicadores: 1) Indicador Geração de Renda: a inovação tecnológica trouxe melhorias na renda do produtor, com grande alteração positiva na segurança, estabilidade, distribuição e montante recebido. O uso de sementes melhoradas com alto valor cultural resulta em maior produtividade do sistema, maior nível de renda, estabilidade da produção e, conseqüentemente garante mais segurança ao produtor. O coeficiente de impacto desse indicador foi igual a 8,75; 2) Indicador Diversidade de Fontes de Renda: a inovação tecnológica estudada trouxe moderada alteração nesse indicador. O produtor que planta mamona substitui as variedades comuns pelas variedades melhoradas desenvolvidas pela Embrapa. O coeficiente de impacto desse indicador foi igual a 1,65, e 3) Indicador Valor da Propriedade: a adoção tecnológica implicou pequena alteração na infraestrutura da propriedade, resultando em um coeficiente de impacto positivo igual a 0,5.

4.1.3 - Tabela - Impactos sociais – Aspecto saúde:

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	0	- 0,2	- 0,1
Segurança e saúde ocupacional	Sim	- 0,2	- 0,66	- 0,43
Segurança alimentar	Sim	4,9	6	5,45

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

O aspecto saúde baseia-se na análise de três indicadores. Os indicadores saúde

ambiental e pessoal e segurança e saúde ocupacional tiveram alterações negativas iguais a -0,1 e -0,43, respectivamente. Já para o Indicador segurança alimentar, importantes melhorias foram obtidas para esse indicador, pois, o uso das variedades melhoradas da Embrapa, com alto valor cultural, garante maior produtividade dos sistemas de produção. Isso proporciona ao produtor um nível melhor de renda, implicando em melhor condição para a aquisição de alimentos que não podem ser produzidos na propriedade e, conseqüentemente, afeta positivamente o aspecto saúde. O coeficiente de impacto para esse indicador foi igual a 5,45.

4.1.4 - Tabela - Impactos sociais – Aspecto gestão e administração:

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	1,8	0,8	1,3
Condição de comercialização	Sim	1,4	3,01	2,21
Reciclagem de resíduos	Sim	0,4	3,2	1,8
Relacionamento institucional	Sim	0,2	0,7	0,45

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

O aspecto gestão e administração é formado por quatro indicadores: 1) Indicador Dedicação e Perfil do Responsável: a tecnologia em análise melhorou moderadamente o componente capacitação. A consideração de ter havido essa alteração refere-se ao Programa Nacional do Biodiesel que despertou maior interesse por parte dos produtores em introduzir melhorias nos sistemas de produção de mamona. O índice de impacto resultante foi igual a 1,3; 2) Indicador Comercialização: a adoção da tecnologia em estudo melhorou os componentes de venda cooperada e a cooperação entre os produtores; os entrevistados acreditam que ambos os componentes tiveram moderado coeficiente de alteração em nível pontual, local e no entorno. O índice de impacto para esse indicador foi igual a 2,21; 3) Indicador Reciclagem de Resíduos: a adoção tecnológica trouxe moderado efeito no tratamento dos resíduos da produção, implicando um índice igual a 1,8 para este indicador, e 4) Indicador Relacionamento Institucional: o componente desse indicador que foi positivamente alterado pela adoção tecnológica, com moderado coeficiente de alteração, foi a utilização de assistência técnica. A procura por sementes melhoradas têm aumentado o elo de ligação entre os produtores e a Embrapa e com as instituições públicas de assistência técnica. O índice de impacto positivo foi igual a 0,45.

4.2.- Análise dos Resultados:

Com base na média dos resultados das entrevistas realizadas junto a 10 (dez) informantes (cinco Agricultores Familiares e cinco Empresas Familiares), apresentou-se nos itens 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 e 4.1.4 uma síntese dos principais resultados da aplicação da metodologia Ambitec-Social, com as estimativas dos coeficientes de impactos sociais por indicador, abordando os aspectos Emprego, Renda, Saúde e Gestão e Administração. O índice Geral de Impacto Social do Sistema de produção que envolve as cultivares de mamona desenvolvidas pela Embrapa Algodão para o Nordeste brasileiro, alcançou um valor pequeno, igual a 2,14, nas estimativas, de um valor máximo possível de 15, mas positivo (desejável), sugerindo possibilidades de melhorias. Os indicadores que não sofreram impacto são aqueles que merecem maior atenção para que sejam melhorados. A disseminação da tecnologia, muitos anos após o lançamento das cultivares pela

Embrapa Algodão, tende a se recuperar no seu uso produtivo graças ao Programa Nacional de Produção de Biodiesel.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
1,76	2,51	2,14

4.3 - Impactos sobre o Emprego:

Com base em coeficientes técnicos dos sistemas de produção de mamona no Nordeste (nas regiões de Irecê e de Guanambi, no estado da Bahia) estimou-se que a cada 3 ou 4 hectares plantados com mamona é ofertado um emprego direto. Deve ser lembrado que, desde 2004, diversos programas liderados pelos governos federal, estaduais e municipais vêm sendo direcionados à cultura da mamona no Nordeste brasileiro. E, também em função desses incentivos, esperava-se que a área de adoção da tecnologia seria crescente, com a previsão de que deveria haver uma expansão do plantio da mamona com bases técnicas, principalmente, na agricultura familiar e, conseqüentemente, a criação de novos empregos na região a partir da tecnologia em análise. No entanto, a área colhida e a produção de mamona no Brasil e especialmente no Nordeste mantiveram-se nos níveis históricos, sofrendo oscilações de área cultivada e de quantidade produzida, com tendência de declínio. Portanto, não houve a geração de novos empregos a partir da tecnologia, conforme esperado.

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

Obs.: Empregos diretos.

4.4 – Fonte de Dados:

A avaliação dos impactos sociais foi realizada com base na média dos resultados das entrevistas realizadas junto a 10 (dez) produtores adotantes da tecnologia. Tomou-se como referência o sistema de produção de mamona recomendado pela Embrapa Algodão (descrito no item 1.3), em substituição aos sistemas de produção convencionais existentes no Semiárido brasileiro.

4.4. – Fonte de dados

Tabela 4.4.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
IBITITÁ	BA	1	1	0	0	2
PRESIDENTE DUTRA	BA	3	0	0	0	3
JUSSARA	BA	1	1	0	0	2
CAFARNAUM	BA	0	3	0	0	3
Total						10

Obs.: Os médios produtores indicados na tabela 4.4.1 são os que estamos classificando como Empresa Familiar.

5 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 - Avaliação dos impactos ambientais

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC? (X) Sim () Não

5.1.1 - Alcance da Tecnologia:

Em 2017 a área colhida com mamona no Nordeste brasileiro foi de 24.932 hectares, sendo colhidos apenas 10.984 toneladas de mamona em baga (IBGE-LSPA, dez. 2017). Em termos do alcance da tecnologia, e dadas as dificuldades de determinar com exatidão a área de adoção (estimada em, aproximadamente, 32 % da área total), avaliou-se que em pelo menos 8.000 hectares foram usadas cultivares de mamona BRS 149 (Nordestina) e BRS 188 (Paraguaçu) e BRS Energia.

A preocupação com a qualidade das sementes nos cultivos de mamona ainda não é uma realidade entre os agricultores do Nordeste brasileiro. É comum observar-se a utilização de sementes de baixa qualidade sendo plantadas. Há mistura de sementes de muitas variedades, o que compromete a qualidade do produto, além de ser um dos fatores do baixo rendimento.

Com os estímulos do Programa Nacional de Produção de Biodiesel a partir ano de 2004, para a utilização do óleo de mamona como matéria-prima para a produção de biodiesel, esperava-se que houvesse um grande aumento do plantio da mamona no Nordeste, em bases tecnicamente melhoradas e com maior adoção das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Algodão. No entanto, existem condicionantes/limitações que dificultam o processo de adoção dessas tecnologias desenvolvidas pela Embrapa.

A mamona é uma das mais tradicionais culturas do Nordeste, havendo na região crescente estoque de conhecimentos e tecnologias desenvolvidas para a cultura. Existe também uma grande quantidade de produtores tradicionais da cultura que podem ser motivados para a expansão da produção.

5.1.2 - Eficiência Tecnológica

Tabela 5.1.2.1 - Eficiência Tecnológica:

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Sim	0	- 0,2	- 0,1
Uso de energia	Sim	- 0,7	- 1,7	- 1,2
Uso de recursos naturais	Sim	- 0,8	- 3,6	- 2,2

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

Resultados da aplicação da metodologia Ambitec-Agro com estimativas dos coeficientes de impactos ambientais por indicador, no aspecto Eficiência Tecnológica, o indicador Uso de Agroquímicos teve um coeficiente de impacto igual a -0,1. O indicador Uso de Energia teve um coeficiente de impacto negativo (-1,2), devido ao aumento da produção; e,

consequentemente, aumento do tempo de funcionamento das máquinas de beneficiamento, maior consumo de diesel, além de uma maior movimentação de veículos movidos a gasolina que fazem o transporte da produção e de trabalhadores na época da colheita. O indicador Uso de Recursos Naturais teve o maior coeficiente de impacto negativo desse componente, igual a -2,2. Na opinião dos entrevistados, o uso de sementes de cultivares melhoradas com alto valor cultural resulta em maior produtividade do sistema, maior nível de renda, estabilidade da produção e, consequentemente, induz o agricultor a incorporar novas áreas com a cultura.

5.1.3 - Conservação Ambiental

Tabela 5.1.3.1 – Conservação Ambiental para AMBITEC-Agro:

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Sim	- 2	- 3,1	- 2,55
Capacidade produtiva do solo	Sim	0,75	2	- 1,38
Água	Sim	0	0	0
Biodiversidade		- 0,3	- 2,8	- 1,55

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

Resultados da aplicação da metodologia AmbitecAgro, com as estimativas dos coeficientes de impactos ambientais por indicador, no aspecto conservação ambiental o maior coeficiente de impacto negativo é referentes ao indicador atmosfera, igual a -2,55. Na opinião dos entrevistados o aumento da produção provoca o aumento da emissão de gases de efeito estufa pelo aumento do uso de máquinas e, consequentemente, maior queima de diesel, principalmente no beneficiamento da mamona (batida). O indicador Capacidade Produtiva do Solo teve um coeficiente de impacto positivo igual a 1,38. Os agricultores acreditam que a cultura da mamona proporciona reduz os problemas de erosão e causa, principalmente, pouca compactação. O indicador Água teve um coeficiente de impacto igual a zero (coeficientes de alteração para todos os componentes sem efeito). O indicador Biodiversidade teve o segundo maior coeficiente de impacto negativo (-1,55) do aspecto conservação ambiental. Segundo opinião dos entrevistados, a substituição de espécies/variedades caboclas por espécies/variedades melhoradas têm provocado a perda de material genético.

5.1.4.- Recuperação Ambiental

Tabela 5.1.4.1. - Recuperação Ambiental

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

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

Resultados da aplicação da metodologia Ambitec-Agro, com as estimativas dos coeficientes de impactos ambientais por indicador, o aspecto Recuperação Ambiental teve um coeficiente de impacto igual a 0,1. A única mudança que tem ocorrido nos sistemas de produção é a substituição das variedades de mamona comuns pelas variedades

melhoradas desenvolvidas pela Embrapa Algodão, ou seja, os demais componentes dos sistemas de produção permanecem inalterados.

5.2 - Índice de Impacto Ambiental

Com base na média dos resultados das entrevistas realizadas junto a cinco Agricultores Familiares e cinco Empresas Familiares, apresentou-se nos itens 5.1.2, 5.1.3 e 5.1.4 uma síntese dos principais resultados da aplicação da metodologia Ambitec-Agro, com as estimativas dos coeficientes de impactos ambientais por indicador, abordando os aspectos eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental. Considerou-se um peso de 0,125 para cada indicador de impacto ambiental, refletindo assim uma importância relativa única dada ao conjunto de indicadores. Para o estabelecimento dos coeficientes de alteração dos componentes, tomou-se como referência o sistema de produção de mamona que tem como componente variedades comuns, normalmente usadas pelos agricultores, e comparou-se com o sistema de produção que incorpora as cultivares melhoradas desenvolvidas pela Embrapa Algodão. O sistema de produção de mamona que envolve o uso das cultivares da Embrapa atingiu um índice final de impacto ambiental da inovação tecnológica pequeno (-0,77) nas estimativas, mas negativo (indesejável). Na determinação do índice de impacto final, os maiores coeficientes de impacto negativos foram para os indicadores Uso de Energia (-1,2), Uso de Recursos Naturais (-2,2), Atmosfera (-2,55) e Biodiversidade (-1,55).

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
- 0,38	- 1,15	- 0,77

5.3 – Fonte de dados:

A avaliação dos impactos sociais foi realizada com base na média dos resultados das entrevistas realizadas junto a 10 (dez) produtores adotantes da tecnologia. Tomou-se como referência o sistema de produção de mamona recomendado pela Embrapa Algodão (descrito no item 1.3), em substituição aos sistemas de produção convencionais existentes no Semiárido brasileiro.

Tabela 5.3.1 – Número de consultas realizadas por município:

Municípios	Estado	Produtor Familiar				Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Irecê	BA	4	1	-	-	5
Guanambi	BA	4	1	-	-	5
Total:						10

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

6.1 - Impactos sobre o Conhecimento

Tabela 6.1.1 - Impacto sobre o Conhecimento:

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Nível de geração de novos conhecimentos	Sim	1	3	1	1,67
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	Sim	1	1	0	0,67
Nível de intercâmbio de conhecimento	Sim	3	1	1	1,67
Diversidade dos conhecimentos aprendidos	Sim	1	1	1	1,00
Patentes protegidas	Sim	1	0	0	0,33
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	Sim	3	3	1	2,33
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia	Sim	3	3	1	2,33

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representem reduções ou aumentos menor que 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

O aspecto Conhecimento baseia-se na análise de sete indicadores. Na opinião das pessoas consultadas todos os indicadores desse aspecto foram positivos. Os indicadores Artigos Técnico-Científicos publicados em periódicos indexados e Teses desenvolvidas a partir da tecnologia tiveram coeficientes de alteração próximos de muito positivo (média igual a 2,33). Destacou-se o lançamento de duas cultivares de mamona, devidamente incorporadas aos sistemas de produção em uso pelos produtores do Nordeste. Os resultados das pesquisas com mamona foram amplamente divulgados através de publicações de trabalhos técnico-científicos e orientações de trabalhos em universidades a alunos de pós-graduação.

6.2 - Impactos sobre Capacitação

Tabela 6.2.1 - Impacto sobre Capacitação:

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	Sim	1	1	1	1,00
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	Sim	3	1	1	1,67
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	Sim	3	0	1	1,33
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	Sim	3	1	1	1,67
Capacidade de trocar informações e dados codificados	Sim	1	0	0	0,33
Capacitação da equipe técnica	Sim	1	3	3	2,33
Capacitação de pessoas externas	Sim	3	3	3	3,00

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representem reduções ou aumentos menor que 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

As pessoas consultadas acreditam que todos os indicadores do aspecto Capacitação e Aprendizagem foram positivos. Destaca-se que ocorreu um grande aumento na formação de agentes multiplicadores envolvendo técnicos da extensão rural de todos os estados do Nordeste e melhor relação (socialização) dos conhecimentos adquiridos (acumulados).

6.3 - Impactos Político-institucional

Tabela 6.3.1 - Impacto Político-institucional:

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Mudanças organizacionais e no marco institucional	Sim	3	0	0	1,00
Mudanças na orientação de políticas públicas	Sim	3	3	0	2,00
Relações de cooperação público-privada	Sim	3	0	1	1,33
Melhora da imagem da instituição	Sim	3	1	1	1,67
Capacidade de captar recursos	Sim	3	0	3	2,00
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	Sim	1	1	1	1,00
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	Sim	1	0	1	0,67

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

Na opinião das pessoas consultadas a relação de cooperação público-privada melhorou, expressa no incremento de grande número de produtores de sementes certificadas, melhora da imagem da instituição e mudanças na orientação de políticas públicas visando o crescimento na adoção da tecnologia. Destaca-se também que a capacidade de captação de recursos para o desenvolvimento de pesquisas e transferência dessa tecnologia aumentou consideravelmente nos últimos anos. Além dos recursos do Tesouro, a Embrapa Algodão tem captado recursos junto ao Banco do Nordeste do Brasil – BNB, e junto à Petrobras Biocombustíveis – Pbio, como também através de convênios com a empresa Brasil Eco-diesel.

6.4 - Análise Agregada dos Impactos sobre o Conhecimento, Capacitação e Político-institucionais

A grande contribuição ocorrida foi a possibilidade de divulgação de novos conhecimentos técnicos através de publicações de trabalhos técnico-científicos, orientações de trabalhos em universidades a alunos de pós-graduação, na formação de agentes multiplicadores envolvendo técnicos da extensão rural de todos os estados do Nordeste com vistas a melhor socialização dos conhecimentos acumulados e grande melhora na relação público privada.

6.5 – Fonte de dados:

Foram consultados três pesquisadores da Embrapa Algodão: um Economista, D. Sc. em Economia Rural; um Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas; um Engenheiro Agrônomo, M.Sc em Produção Vegetal (Secretário do CTI).

7 - AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

Com base em coeficientes técnicos dos sistemas de produção de mamona no Nordeste (nas regiões de Irecê e de Guanambi, no estado da Bahia) estimou-se que a cada 3 ou 4 hectares plantados com mamona é ofertado um emprego direto. Deve ser lembrado que, desde 2004, diversos programas liderados pelos governos federal, estaduais e municipais vêm sendo direcionados à cultura da mamona no Nordeste brasileiro. E, também em função desses incentivos, esperava-se que a área de adoção da tecnologia seria crescente, com a previsão de que deveria haver uma expansão do plantio da mamona com bases técnicas, principalmente, na agricultura familiar e, conseqüentemente, a criação de novos empregos na região a partir da tecnologia em análise. No entanto, a área colhida e a produção de mamona no Brasil e especialmente no Nordeste mantiveram-se nos níveis históricos, sofrendo oscilações de área cultivada e de quantidade produzida, com tendência de declínio. Portanto, não houve a geração de novos empregos a partir da tecnologia, conforme esperado.

Utilizando-se a metodologia Ambitec-Social, abordando os aspectos Emprego, Renda, Saúde e Gestão e Administração verificou-se que em termos de benefícios sociais esta tecnologia trouxe melhorias em todos os aspectos, apesar de ter gerado um Índice Geral de Impacto Social pouco significativo, igual a 2.14, nas estimativas, de um valor máximo possível de 15, mas positivo (desejável), sugerindo possibilidades de melhorias.

Em termos ambientais, resultados da aplicação da metodologia Ambitec-Agro, com as estimativas dos coeficientes de impactos ambientais por indicador, abordando os aspectos eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental, verificou-se que o sistema de produção de mamona, que envolve o uso das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Algodão, atingiu um índice final de impacto ambiental da inovação tecnológica pequeno (-0,77) nas estimativas, mas negativo (indesejável). Na determinação do índice de impacto final, os maiores coeficientes de impacto negativos foram para os indicadores Uso de Energia (-1,2), Uso de Recursos Naturais (-2,2), Atmosfera (-2,55) e Biodiversidade (-1,55).

Resultados da avaliação dos impactos sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional indicam que a grande contribuição da tecnologia em relação a esses aspectos foi a possibilidade de divulgação de novos conhecimentos técnicos através de publicações de trabalhos técnico-científicos, na formação de agentes multiplicadores envolvendo técnicos da extensão rural de todos os Estados do Nordeste com vistas a melhor socialização dos conhecimentos acumulados e grande melhora na relação público-privada.

8 - CUSTOS DA TECNOLOGIA

8.1 - Estimativa dos Custos

Tabela 8.1.1 – Estimativa dos custos:

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
1994	3.038.186,69	303.818,67	75.954,67	265.841,34	113.932,00	3.797.733,36
1995	3.124.461,21	312.446,12	78.111,53	273.390,36	117.167,30	3.905.576,51
1996	3.280.504,86	328.050,49	82.012,62	287.044,18	123.018,93	4.100.631,08
1997	2.755.442,29	275.544,23	68.886,06	241.101,20	103.329,09	3.444.302,86
1998	2.978.623,78	297.862,38	74.465,59	260.629,58	111.698,39	3.723.279,73
1999	2.630.176,79	263.017,68	65.754,42	230.140,47	98.631,63	3.287.720,98
2000	2.680.809,25	268.080,92	67.020,23	234.570,81	100.530,35	3.351.011,56
2001	2.448.777,04	244.877,70	61.219,43	214.267,99	91.829,14	3.060.971,30
2002	2.391.526,48	239.152,65	59.788,16	209.258,57	89.682,24	2.989.408,10
2003	2.241.064,35	224.106,44	56.026,61	196.093,13	84.039,91	2.801.330,44
2004	2.247.283,77	224.728,38	56.182,09	196.637,33	84.273,14	2.809.104,72
2005	2.575.716,99	257.571,70	64.392,92	225.375,24	96.589,39	3.219.646,24
2006	2.769.555,58	276.955,56	69.238,89	242.336,11	103.858,33	3.461.944,48
2007	3.151.970,18	315.197,02	78.799,25	275.797,39	118.198,88	3.939.962,73
2008	3.150.534,93	315.053,49	78.763,37	275.671,81	118.145,06	3.938.168,66
2009	3.378.819,54	337.881,95	84.470,49	295.646,71	126.705,73	4.223.524,43
2010	4.143.170,40	414.317,04	103.579,26	362.527,41	155.368,89	5.178.963,00
2011	4.339.161,78	433.916,18	108.479,04	379.676,66	162.718,57	5.423.952,23
2012	4.705.549,41	470.554,94	117.638,74	411.735,57	176.458,10	5.881.936,77
2013	4.503.099,32	450.309,93	112.577,48	394.021,19	168.866,22	5.628.874,15
2014	4.640.165,77	464.016,58	116.004,14	406.014,50	174.006,22	5.800.207,21
2015	4.850.350,27	485.035,03	121.258,76	424.405,65	181.888,14	6.062.937,84
2016	4.749.085,35	474.908,54	118.727,13	415.544,97	178.090,70	5.936.356,69
2017	4.646.901,02	464.690,10	116.172,53	406.603,84	174.258,79	5.808.626,27
TOTAL:					101.776.171,34	

8.2- Análise dos Custos:

O custo de geração e transferência da tecnologia foi obtido por meio da estimativa do percentual dos gastos com as pesquisas pertinentes ao seu desenvolvimento, em relação ao total das despesas com pessoal, custeio e investimento da Embrapa Algodão, percentual este estimado considerando a importância da tecnologia no *portfólio* de tecnologias dessa Unidade Descentralizada (10%). Em 2017, os gastos com a geração e transferência desta tecnologia alcançaram R\$ 5.808.626,27 (valor base de 1º de dezembro de 2017, corrigido pelo IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas), enquanto os

benefícios econômicos foram de R\$ 3.326.400,00 (valor-base de 1º de dezembro de 2017, corrigido pelo IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas), considerando os ganhos em termos de incremento de produtividade (70% de participação da Embrapa). Verifica-se, pois, que a relação benefício/custo em 2017 foi igual a 0,57 (para cada R\$ 1,00 aplicado na Embrapa Algodão, para a geração e transferência desta tecnologia, a sociedade teve um retorno econômico de apenas R\$ 0,57, demonstrando que nesse ano de 2017 a tecnologia não gerou benefícios para a sociedade).

A estimativa da rentabilidade dos investimentos resultou conforme a seguir: os cálculos da Taxa Interna de Retorno (TIR), do Valor Presente Líquido e da Relação Benefício/Custo, feitos com base na análise conjunta do fluxo de custos e benefícios da tecnologia em estudo (Tabela 1 - ANEXO 1), confirmaram o impacto positivo de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento – P&D sobre a geração de renda com a tecnologia, ou seja: 1) Se todas as entradas forem descapitalizadas para 1994, ano do início dos trabalhos de pesquisa para a geração desta tecnologia, a 6% ao ano, elas cobrem o investimento feito pela Embrapa Algodão de R\$ 101.776.171,34 e geram um adicional de R\$ 2.403.479,95. Assim, podemos concluir que com o VPL positivo a viabilidade da tecnologia é assegurada; 2) A viabilidade do investimento realizado é apontada pela taxa interna de retorno, a TIR, que é maior que a taxa média de atratividade, de 6% ao ano; ou seja, igual a 6,9 % ao ano, maior do que a expectativa de retorno dos investimentos realizados, de 6% ao ano, e 3) a Relação Benefício/Custo é maior que 1, igual a aproximadamente 1,88 vezes o total dos recursos aplicados, demonstrando que a geração e transferência da tecnologia “Cultivares de mamona para o Nordeste brasileiro” é viável financeiramente, segundo a taxa de desconto escolhida.

9 - BIBLIOGRAFIA

COELHO, I. **Avaliação das exportações tradicionais baianas: caso de sisal e mamona**. Salvador: UFB, 1979. 174p. Tese Mestrado.

CHIERICE, G.O; CLARO NETO, S. Aplicação industrial do óleo. In: AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 89-119.

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB). **BRS 149 Nordestina**. Campina Grande, 2002. (Folder).

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB). **BRS 188 Paraguaçu**. Campina Grande, 2002. (Folder).

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, Rio de Janeiro: IBGE, janeiro de 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>. Acesso em 31 de janeiro de 2018.

Milani, M.; Nóbrega, M. B. de Medeiros. **BRS Gabriela**. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2012. (Folder).

Milani M.; Cartaxo W. V.; Vale D. G.; Cardoso G. D.; **Tecnologias Embrapa para a Cultura da Mamoneira**. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011. (Folder).

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL, Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em 31 de janeiro de 2018.

KOURI, J.; SILVA, M. F. M. M. ; RAMOS, N. P. . Sistema produtivo de mamona para a produção de biodiesel.. In: Antônio Maria Gomes de Castro; Suzana Maria Valle Lima; João Flávio Veloso Silva.. (Org.). **Complexo agroindustrial de biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. 1ed.Brasília: Embrapa Agroenergia, 2010, v. cp 10, p. 421-499.

11 - EQUIPE RESPONSÁVEL:

- Joffre Kouri
- Gilvan Alves Ramos
- Maria Auxiliadora Lemos Barros.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ANEXO I

Tabela 1 – Resultados Econômicos (1994–2017) da tecnologia: Cultivares de mamona para o Nordeste brasileiro – BRS 149 (Nordestina) e BRS 188 (Paraguaçu), BRS Energia e BRS Gabriela.

ANO	Custo Total	Benefício Econômico	Benefício Líquido
1994 - início da geração da tecnologia	3.797.733,36		-3.797.733,36
1995	3.905.576,51		-3.905.576,51
1996	4.100.631,08		-4.100.631,08
1997	3.444.302,86		-3.444.302,86
1998 - ano de lançamento	3.723.279,73		-3.723.279,73
1999	3.287.720,98		-3.287.720,98
2000 –	3.351.011,56		-3.351.011,56
2001	3.060.971,30		-3.060.971,30
2002 –	2.989.408,10		-2.989.408,10
2003	2.801.330,44		-2.801.330,44
2004 - início da adoção	2.809.104,72	10.619.280,00	7.810.175,28
2005	3.219.646,24	10.486.000,00	7.266.353,76
2006	3.461.944,48	6.945.750,00	3.483.805,52
2007	3.939.962,73	10.143.000,00	6.203.037,27
2008	3.938.168,66	15.239.700,00	11.301.531,34
2009	4.223.524,43	13.272.000,00	9.048.475,57
2010	5.178.963,00	9.800.000,00	4.621.037,00
2011	5.423.952,23	10.762.500,00	5.338.547,77
2012	5.881.936,77	11.662.000,00	5.780.063,23
2013	5.628.874,15	10.836.000,00	5.207.125,85
2014	5.800.207,21	7.998.200,00	2.197.992,79
2015	6.062.937,84	8.505.000,00	2.442.062,16
2016	5.936.356,69	5.953.500,00	17.143,31

2017	5.808.626,27	3.326.400,00	-2.482.226,27
VALORES TOTAIS	89.972.230,36	135.549.330,00	33.773.158,66
RESULTADOS ECONÔMICOS CULTIVARES DE MAMONA PARA O NORDESTE BRASILEIRO			
Taxa de Desconto (%):			0,06
Período de Análise (ano):			24
Valor Presente Líquido:			2.403.479,95
Taxa Interna de Retorno:			6,9 %
Valor Atual dos Custos			49.464.169,30
Valor Atual das Receitas			92.887.060,19
Relação Benefício Custo:			1,88

Fonte: Custos da tecnologia.