



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Kiriris – variedade de mandioca resistente à podridão radicular

Ano de avaliação da tecnologia: 2017

Unidade: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

Equipe de Avaliação:

Clóvis Oliveira de Almeida

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque

Cruz das Almas (BA), fevereiro de 2018

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

Kiriris: variedade de mandioca resistente à podridão radicular

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio

Objetivo Estratégico PDE/PDU

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

1.3. Descrição Sucinta

A BRS Kiriris é uma variedade melhorada de mandioca resiste à podridão radicular e tolerante à seca, dois dos principais entraves ao desenvolvimento da mandiocultura no semiárido da região Nordeste do Brasil.

Na segunda metade da década de noventa, um dos principais fatores limitantes à produção de mandioca no município de Simão Dias, localizado na mesorregião Agreste de Sergipe, era a ocorrência da podridão radicular, o uso de variedades suscetíveis à doença e a inadequação das práticas culturais aos sistemas de produção (Fukuda et al., 2006). Em áreas de maior incidência da podridão radicular no município de Simão Dias, a ocorrência da doença chegava a ocasionar perdas de até 100% da produção de mandioca, sobretudo nos cultivos praticados em solos adensados, ácidos e sujeitos a encharcamento.

Com o objetivo de evitar o agravamento do problema e a disseminação da doença por toda a região de clima semiárido do Estado de Sergipe, o Governo local recorreu à Embrapa Mandioca e Fruticultura que, em parceria com a Embrapa Tabuleiros Costeiros, a Secretaria de Agricultura de Sergipe, a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado (EMDAGRO) e produtores locais de mandioca, desenvolveu, durante seis anos (de 1997 a 2002), ações de identificação e seleção de variedades resistentes à podridão radicular.

Os primeiros testes de seleção foram realizados em Simão Dias, com clones em fase preliminar do programa de melhoramento da Embrapa Mandioca e Fruticultura (FUKUDA et al., 2006). Nessa fase, o híbrido selecionado recebeu o nome BRS Kiriris, em homenagem a uma tribo de índios de mesmo nome localizada no Estado de Sergipe. De acordo com Fukuda et al. (2006), o híbrido BRS Kriris, identificado inicialmente pelo código 9505/261, foi originado em campo de cruzamento da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em 1995, tendo como parental feminino a variedade BGM 921.

Na etapa seguinte, foram testadas variedades em fase avançada de seleção em comunidades de produtores de mandioca em outros 16 municípios do Estado de Sergipe, entre elas a BRS Kiriris, a qual também apresentou melhor desempenho quanto à resistência à podridão radicular, à seca, ao rendimento e ao grau de aceitação por parte dos agricultores (Fukuda et al., 2006). Ainda de acordo com esses autores, os resultados dos testes em campos experimentais de produtores revelaram que a 'BRS Kiriris' obteve um rendimento médio de raiz de aproximadamente 34 t/ha, quando colhida aos 12 meses após o plantio, contra 22 t/ha da Caravela, a variedade local mais cultivada. Entretanto, sabe-se que os rendimentos obtidos em experimentos dificilmente são conseguidos em campo, basicamente porque as condições de campo não são iguais às dos experimentos.

Durante todo o período foram avaliados cerca de 4.000 híbridos, em um total de 17 municípios, mas o que ficou conhecido como BRS Kiriris adaptou-se melhor às condições locais, o qual foi lançado em 2001 pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e adotado, no mesmo ano, por produtores de mandioca do município de Simão Dias. Nos anos seguintes, a adoção da BRS Kiriris foi se expandindo para outros municípios das mesorregiões do Agreste, do Sertão e do Leste Sergipano, inicialmente em direção aos que participaram dos testes de seleção da variedade e, posteriormente, também para outros.

Em 2001, foi iniciada a fase de multiplicação da variedade BRS Kiriris na Estação Experimental da EMDAGRO, no município de Lagarto, para atender a demanda dos produtores de mandioca do Estado de Sergipe.

Decorridos 17 anos do lançamento oficial e 16 anos de adoção da BRS Kiriris na mesorregião Agreste Sergipano, este trabalho teve por objetivo avaliar os impactos do investimento em pesquisa realizado pela Embrapa na seleção avançada e no lançamento dessa variedade de mandioca resistente à podridão radicular e tolerante à seca. A avaliação foi realizada em quatro municípios da mesorregião Agreste Sergipano, incluindo Simão Dias, que foi o primeiro a participar do programa de seleção da variedade BRS Kiriris, e outros três municípios, da mesma mesorregião, situados próximos à Estação Experimental da EMDAGRO (Lagarto, São Domingos e Campo do Brito), para os quais a área de adoção da variedade BRS Kiriris é conhecida, há maior facilidade para obtenção de manivas sementes e estão situados em área com histórico de ocorrência da podridão radicular. Além desses municípios, a avaliação também inclui Santa Luzia do Itanhy, situado na mesorregião Leste Sergipano, onde a área plantada com a variedade tem avançado rapidamente nos últimos anos.

Enfim, a avaliação de impacto realizada traz uma comparação de desempenho da 'BRS kiriris' relativamente às variedades locais após a ocorrência da podridão radicular e em áreas com histórico de incidência da doença. Portanto, o desempenho da 'BRS Kiriris' não deve ser comparado com o alcançado pelas variedades locais antes do advento da podridão radicular em 1997, tampouco em áreas sem a incidência da doença.

1.4. Ano de Lançamento: 2001

1.5. Ano de Início de adoção: 2002

1.6. Abrangência

Tabela 1.6.1. Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada

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

1.7. Beneficiários

Os principais beneficiários potenciais da variedade BRS Kiriris são os agricultores familiares produtores de raízes, fécula e amido de mandioca, localizados em áreas com histórico de incidência da podridão radicular. A podridão de raízes é reconhecida como uma das principais doenças da cultura da mandioca na região Nordeste do País. A ocorrência da doença “é mais comum nos tabuleiros costeiros dos Estados de Sergipe, Alagoas e Bahia, na zona da mata dos Estados de Alagoas e Pernambuco, no litoral dos Estados do Ceará, Pernambuco, Bahia, Sergipe e Paraíba, no brejo da Paraíba e no semiárido dos estados de Sergipe e Pernambuco” (FuKuda et al., 2006). Ainda de acordo com a mesma fonte, de forma geral, a BRS Kiriris é recomendada para áreas de tabuleiros costeiros e áreas de clima semiárido do Nordeste, com pluviosidade superior a 500 mm anuais, distribuídos em períodos não inferiores a três meses, e com temperaturas médias anuais elevadas. Em 2016, nessas duas áreas territoriais, a área plantada com mandioca era de, aproximadamente, 424 mil hectares, nos quais foram gerados, em valores do mesmo ano, R\$ 1,7 bilhão de renda bruta.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Os impactos econômicos potenciais resultantes dos ganhos de rendimentos proporcionados pela adoção da nova variedade devem ser distribuídos ao longo da cadeia, mas com uma maior apropriação por parte do segmento a jusante da produção (processamento e distribuição), em razão da estrutura do mercado local e de suas distorções comuns aos produtos da agricultura: assimetria de informação e concentração no segmento de processamento.

Os impactos sociais mais importantes, relacionados à geração de renda e reaproveitamento de resíduos da produção, bem como o impacto ambiental associado ao uso de solo para o plantio, deverão ser apropriados pelo segmento de produção de raízes de mandioca.

As expectativas de revitalização da cultura da mandioca nas mesorregiões do Agreste e do Sertão de Sergipe passam, necessariamente, pela normalização das condições climáticas e crescimento da taxa de adoção de variedades resistentes ao estresse hídrico e à podridão radicular (a exemplo da Kiriris), duas das principais

limitações ao crescimento da produção e da produtividade da mandioca nas referidas mesorregiões.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela 3.1.1. Ganhos Líquidos Unitários (valores nominais)

Ano ¹	Unidade de Medida (ha)	Rendimento ² Anterior/ha (A)	Rendimento ³ Atual/ha (B)	Preço Unitário ⁴ R\$/t (C)	Custo Adicional R\$/ha (D)	Ganho Unitário R\$/ha E=[(B-A)xC]-D
2002	Toneladas	17,21	25,00	114,41	0,00	891,25
2003		17,18	25,00	341,37	0,00	2.669,51
2004		17,93	24,47	144,22	0,00	943,20
2005		17,70	23,96	99,33	0,00	621,81
2006		17,70	23,45	128,64	0,00	739,68
2007		17,86	22,96	155,62	0,00	793,66
2008		18,00	22,48	216,81	0,00	971,31
2009		18,02	22,00	198,48	0,00	789,95
2010		17,99	21,54	149,91	0,00	532,18
2011		17,93	21,08	141,72	0,00	446,42
2012		17,49	20,64	389,30	0,00	1.226,30
2013		17,83	20,21	517,20	0,00	1.230,94
2014		17,92	19,78	294,47	0,00	547,71
2015		17,90	19,26	352,42	0,00	479,29
2016		15,41	17,17	438,78	0,00	772,25
2017		17,10	19,00	436,92	0,00	830,15

¹ Ocorrência de secas em 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

² Calculado com base na evolução da quantidade total produzida e da área total colhida com as variedades. Ou seja, os referidos valores foram obtidos por diferença: valor total da variável subtraído do valor com a Kiriris.

³ Valores de 2004 a 2013 e 2017 foram estimados com base nos valores projetados da quantidade produzida e da área colhida. Os valores de 2002, 2003, 2014, 2015 e 2016 foram levantados em campo.

⁴ Preços médios anuais ponderados recebidos pelos produtores de mandioca nos municípios de Campo do Brito, Lagarto, Santa Luzia Itanhy, São Domingos e Simão Dias, tendo como fator de ponderação a quantidade anual de mandioca produzida em cada município, relativamente à produção total.

Tabela 3.1.2. Benefícios Econômicos na Região (valores nominais)

Ano	Participação da Embrapa % (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM G=(ExF)	Área de Adoção ha	Área de Adoção ¹ : ha (H)	Benefício Econômico I=(GxH)
2002	60%	534,75	Hectare	10	5.347,50
2003	60%	1.601,71		10	16.017,10
2004	60%	565,92		16,51	9.343,34
2005	60%	373,09		27,24	10.162,97
2006	60%	443,81		44,96	19.953,70
2007	60%	476,20		74,21	35.338,80
2008	60%	582,79		122,49	71.385,95
2009	60%	473,97		202,17	95.822,51
2010	60%	319,31		333,68	106.547,36
2011	60%	267,85		550,74	147.515,71
2012	60%	735,78		909,01	668.831,38
2013	60%	738,56		1.500,32	1.108.076,34
2014	60%	328,63		2.476,30	813.786,47
2015	60%	287,57		2.307,48	663.562,02
2016	60%	463,35		1.650,90	764.947,29
2017	60%	498,09		1.983,75	988.091,62

¹ Os valores de 2002, 2003, 2014, 2015 e 2016 foram obtidos em pesquisa de campo e ajustados com base nos dados do IBGE. Os valores de 2004 a 2013 foram calculados por taxa geométrica de crescimento, tendo como valor inicial (Valor inicial, 2003) = 10 ha; valor final (Valor final, 2014) = 2.476,30 ha; e intervalo de tempo em anos (t) = 11. Em virtude da ocorrência de eventos atípicos (pior estiagem em um século) a metodologia da taxa de crescimento estimada por regressão perde a validade (ou não é apropriada para se fazer projeções). Por essa razão passou-se a adotar a média móvel dos últimos 4 anos a partir de 2017.

3.2. Análise dos impactos econômicos

Depois de apresentar uma tendência de crescimento na produção de mandioca nos seis primeiros anos da década de 90, a produção dessa raiz na mesorregião Agreste Sergipano passou a exibir uma tendência de queda que se estendeu até o ano de 2016 (Figura 1). Esse movimento refletia basicamente o comportamento observado na evolução da área plantada com a cultura da mandioca na mesorregião. No mesmo período, o rendimento continuou oscilando, assim como acontecia em anos anteriores à queda de produção, chegando a alcançar uma mínima de 15,52 t.ha⁻¹ no final da década de 90, e 15,55 t.ha⁻¹ em 2016, valores um pouco aquém dos observados na primeira metade da referida década (Figura 2). Mas, mesmo ao longo do período de pós-queda acentuada na produção (a partir de 1999), a média de rendimento manteve-se praticamente igual à observada anteriormente: um pouco acima de 16 t.ha⁻¹.

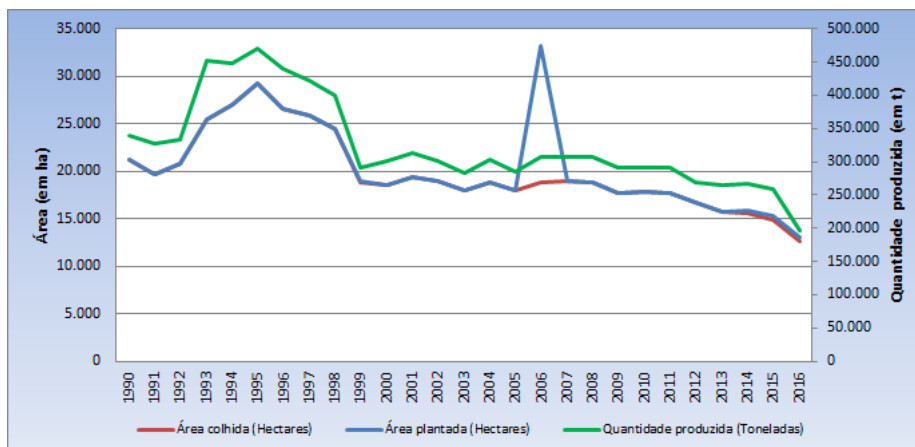


Figura 1. Evolução da área plantada, da área colhida e da quantidade produzida de mandioca na mesorregião Agreste Sergipano, período 1990 a 2016.
Fonte: IBGE (2018). Dados básicos.

Entretanto, essa tendência de manutenção/recuperação da média de rendimento não foi observada com a produção, uma vez que a área plantada não retornou aos níveis observados nos primeiros nove anos da década de 90 (Figuras 1 e 2). Apesar da rápida recuperação dos índices de rendimento, a produção tornou-se relativamente estável e em torno de uma média anual de 289 mil toneladas, muito próxima as 283 mil toneladas obtidas em 2003 (no pior ano da série das duas últimas décadas), sugerindo o que os economistas costumam chamar de “efeito manada”. No caso em questão, esse efeito teria sido a drástica redução da área plantada com mandioca, motivada, provavelmente, por notícias de perdas também drásticas de produção em decorrência da podridão radicular em alguns municípios da mesorregião Agreste Sergipano.

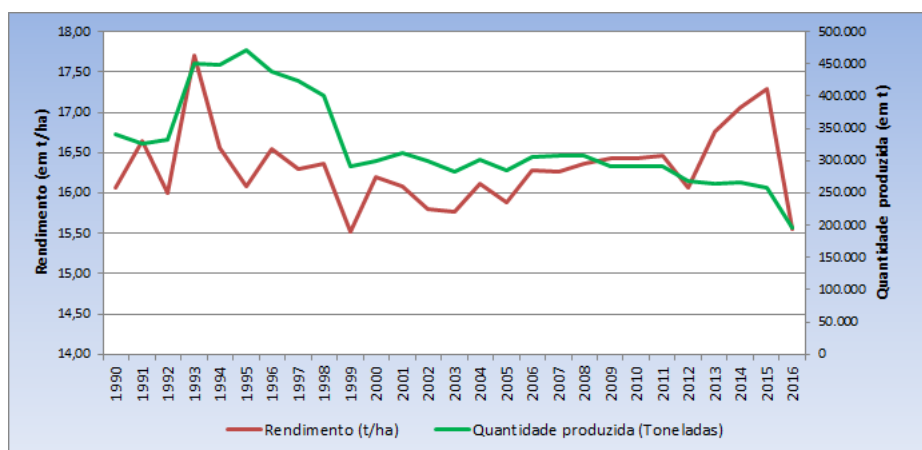


Figura 2. Evolução da quantidade produzida e do rendimento de mandioca na mesorregião Agreste Sergipano, período 1990 a 2016.
Fonte: IBGE (2018). Dados básicos.

Nos dois municípios, situados no Agreste Sergipano, com maior percentual de adoção da ‘BRS Kiriris’, campo do Brito e São Domingos, o comportamento da área plantada, colhida e do rendimento da mandioca no período de 1996 a 2012 revelaram situações distintas (Figura 3). Em Campo do Brito, os referidos índices ainda não conseguiram atingir as médias observadas antes da ocorrência da

podridão radicular no município, mas em São Domingos, com exceção do rendimento de raiz que se manteve praticamente estável, os demais índices apresentaram ganhos expressivos, especialmente no período de 2005 a 2011, mesmo quando comparados ao desempenho das variedades locais antes da ocorrência da doença (Figura 3). Nos últimos três anos (2013 a 2016), o rendimento médio da mandioca no município de Campo do Brito, **principal variável que capta a mudança tecnológica ocorrida**, já ultrapassa os índices registrados antes da ocorrência da doença, embora a área plantada e a produção, ainda não tenham se recuperado totalmente. Nesse mesmo período, em função das secas, todos os índices registraram uma ligeira tendência de piora no município de São Domingos (Figura 3).

Em Simão Dias, embora tenha registrado ganhos de rendimento até 2012, a área plantada com mandioca vem sendo substituída por milho desde 1995 (Figura 3). Depois desse período, a forte estiagem que se abateu na região, impactou negativamente sobre o rendimento. Em Lagarto, a BRS Kiriris ainda ocupa uma pequena parcela da área cultivada, mas com tendência de crescimento. Em Santa Luzia do Itanhy, município da mesorregião Leste de Sergipe, todos os índices relacionados à produção de mandioca também apresentaram uma tendência de crescimento, especialmente até o ano de 2010 (Figura 3). Com exceção de Campo do Brito e Lagarto, de 2011 a 2015, a área plantada e a área colhida com mandioca nos demais municípios apresentaram um recuo em razão da incidência de seca na região (Figura 3). Mas em 2016 e 2017, em virtude da continuidade do mesmo fenômeno, a queda em área foi generalizada em todos os municípios.



Figura 3. Evolução da área plantada, da área colhida, da quantidade produzida e do rendimento de mandioca na em Campo do Brito, Lagarto, São Domingos, Santa Luzia do Itanhê e Simão Dias, período 1990 a 2016. Fonte: IBGE (2018). Dados básicos.

Em levantamento de campo realizado pela equipe do projeto “Impacto da pesquisa participativa do melhoramento genético da mandioca no bioma caatinga”, em 2015, foi constatado que, em 2014, a ‘BRS Kiriris’ respondia por aproximadamente 23,53%

da área total plantada com mandioca nesses cinco municípios. Em termos absolutos, os municípios com as maiores áreas plantadas com a BRS Kiriris foram Campo do Brito (688 ha), Lagarto (648 ha), Santa Luzia do Itanhy (511 ha), São Domingos (429 ha) e Simão Dias (200,2 ha). Mas, em relação à área total plantada com mandioca em cada um desses municípios, a importância relativa da BRS kiriris foi a seguinte: Simão Dias (90,91%), Campo do Brito (80%), São Domingos (70%), Santa Luzia do Itanhy (70%) e Lagarto (8%). Essa foi a situação encontrada em 2014 e extrapolada para os anos subsequentes, não tendo sido possível conhecer a participação da 'BRS Kiriris' em anos anteriores, especialmente porque a mandioca é uma cultura temporária e, portanto, sujeita a mudanças de área plantada em um período de tempo relativamente curto e igual ao seu ciclo de cultivo.

No período de 2002 a 2017, o índice médio de rendimento da BRS Kiriris, considerando os cinco municípios, foi superior ao índice das demais variedades (ver Tabela 3.1.1). Em virtude dos ganhos de rendimento e da expansão da área plantada com a variedade, o benefício econômico líquido também apresentou uma tendência de crescimento no mesmo período, mas com registros de oscilações esporádicas induzidas especialmente por efeito preço (Tabelas 3.1.1 e 3.1.2).

3.3. CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.3.1 Estimativa dos Custos

Tabela 3.3.1. Estimativa dos custos (em valores nominais)

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência	Total
1997	59.943,08	0,00	7.120,63	2.323,83	0,00	69.387,53
1998	59.501,54	0,00	8.457,40	1.805,22	0,00	69.764,16
1999	65.996,32	0,00	9.163,72	2.602,81	0,00	77.762,84
2000	63.145,36	0,00	10.240,82	2.542,72	0,00	75.928,90
2001	82.177,50	0,00	11.044,48	3.252,48	0,00	96.474,46
2002	95.242,83	0,00	14.126,89	3.666,11	0,00	113.035,80
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	426.006,60	0,00	60.153,94	16.193,17	0,00	502.353,7
%	84,80	0,00	11,97	3,22	0,00	100,00

3.3.2 Análise dos Custos

Os custos para a seleção da variedade foram distribuídos no período de seis anos (1997 a 2002), abrangendo desde a instalação dos experimentos em campo de produtores até o lançamento da BRS 'Kiriris'. Para efeito de estimativa, foram apurados os custos *pro rata* com pessoal, depreciação de capital e despesas administrativas específicas da Embrapa no processo de seleção avançada da variedade. Ou seja, todos os componentes dos custos correspondem ao valor proporcional do tempo dedicado da equipe da Embrapa à seleção avançada das variedades. Portanto, não foi computado o tempo gasto da equipe em atividades não diretamente relacionadas a esse propósito. Procedimento semelhante foi adotado por Pardey et al. (2002), ao calcular os custos da pesquisa de melhoramento genético de variedades lançadas pela Embrapa.

Os custos com pessoal foram estimados considerando-se o salário bruto médio (acrescido dos encargos sociais) da equipe do projeto: dois pesquisadores em nível de mestrado, com dedicação respectiva de 20% e 30%; um pesquisador em nível de doutorado, com dedicação de 10%; e um técnico agrícola, com dedicação de 50%.

Os custos de pesquisa foram financiados pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (IFAD) e Secretaria de Agricultura de Sergipe, enquanto os recursos para transferência da tecnologia foram aportados pela EMDAGRO. Esses itens de custos não foram considerados para efeito de cálculo, uma vez que o interesse é conhecer o custo-Embrapa no processo de seleção avançada de variedades de mandioca, o qual dará suporte à realização das estimativas dos benefícios econômicos líquidos gerados pela Embrapa no lançamento da variedade. Em valores de 2017, corrigido pelo IGP-DI da FGV, o custo-Embrapa da tecnologia foi estimado em, aproximadamente, R\$ 1,72 milhão.

Os custos com pessoal responderam por aproximadamente 85% dos custos totais, seguidos dos custos de depreciação e dos custos de administração, que corresponderam a 12% e 3% dos custos totais, respectivamente (Tabela 3.3.1)

Os dados utilizados na estimativa dos custos foram obtidos nos setores de Recursos Humanos e Orçamento e Finanças da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

3.4. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

3.4.1. Análise Benefício/Custo

Nas Tabelas 3.4.1 e 3.4.2, respectivamente, podem ser vistos os fluxos em valores nominais e reais de custo, de benefício e de benefício líquido. Os custos cobrem o período de seis anos, indo desde o início do projeto até um ano após o lançamento da 'BRS Kiriris' na mesorregião do Agreste Sergipano. O fluxo de benefício é apresentado para o período de 21 anos, começando com valores iguais a zero, nos cinco primeiros anos do projeto, e positivos, nos 16 anos seguintes (Tabelas 3.4.1 e 3.4.2). O fluxo de benefício líquido foi obtido por diferença simples entre os fluxos de custo e de benefício. No período de execução do projeto (os primeiros seis anos), o fluxo de benefício líquido foi negativo: uma tendência normal em projetos de pesquisa de longo prazo de seleção e recomendação de variedades melhoradas.

Tabela 3.4.1. Estimativa dos custos e benefícios da tecnologia (valores nominais)

Ano	Fluxo de Custos	Fluxo de Benefício	Fluxo de Benefício Líquido
1997	69.387,53	0,00	-69.387,53
1998	69.764,16	0,00	-69.764,16
1999	77.762,84	0,00	-77.762,84
2000	75.928,90	0,00	-75.928,90
2001	96.474,46	0,00	-96.474,46
2002	113.035,80	5.347,50	-107.688,30
2003	0,00	16.017,10	16.017,10
2004	0,00	9.343,34	9.343,34
2005	0,00	10.162,97	10.162,97
2006	0,00	19.953,70	19.953,70
2007	0,00	35.338,80	35.338,80
2008	0,00	71.385,95	71.385,95
2009	0,00	95.822,51	95.822,51
2010	0,00	106.547,36	106.547,36
2011	0,00	147.515,71	147.515,71
2012	0,00	668.831,38	668.831,38
2013	0,00	1.108.076,34	1.108.076,34
2014	0,00	813.786,47	813.786,47
2015	0,00	663.562,02	663.562,02
2016	0,00	764.947,29	764.947,29
2017	0,00	988.091,62	988.091,62

Tabela 3.4.2. Estimativa dos custos e benefícios da tecnologia (valores corrigidos para 2017 pelo IGP-DI da FGV)

Ano	Fluxo de Custos	Fluxo de Benefício	Fluxo de Benefício Líquido
1997	312.083,74	0,00	-312.083,74
1998	308.490,62	0,00	-308.490,62
1999	286.578,10	0,00	-286.578,10
2000	254.843,12	0,00	-254.843,12
2001	293.292,08	0,00	-293.292,08
2002	271.841,78	12.860,30	-258.981,48
2003		35.778,12	35.778,12
2004		18.612,84	18.612,84
2005		19.999,21	19.999,21
2006		37.829,42	37.829,42
2007		62.093,05	62.093,05
2008		114.960,89	114.960,89
2009		156.562,72	156.562,72
2010		156.411,38	156.411,38
2011		206.221,18	206.221,18
2012		864.859,93	864.859,93
2013		1.357.888,27	1.357.888,27
2014		960.928,67	960.928,67
2015		707.998,44	707.998,44
2016		761.710,80	761.710,80
2017		988.091,62	988.091,62

A relação B/C e a taxa interna de retorno estão apresentadas na Tabela 3.4.3. Os dois primeiros indicadores de rentabilidade sugerem a viabilidade econômica do investimento da Embrapa em pesquisa de seleção e recomendação da BRS Kiriris no Agreste Sergipano, com um horizonte temporal de 21 anos e tempo de adoção de 16 anos. Nesse período, a relação benefício/custo (B/C) foi de 1,64 e a taxa interna de retorno (TIR) de 9,87%. O valor da relação B/C sugere que, para cada R\$ 1,00 investido na pesquisa, obteve-se de retorno R\$ 0,64 líquido. A TIR, igual a 9,87%, mostra a taxa máxima de desconto suportada pelo projeto, taxa essa maior que a taxa social de juros, que é de 4% ao ano, e a taxa de juros de referência utilizada para fins de tomada de decisão, que foi de 6% a.a. Ou seja, a uma taxa de 9,87% ao ano, o fluxo presente de custo iguala-se ao fluxo presente de benefício.

Tabela 3.4.3 Relação B/C (a uma taxa de desconto de 6%a.a) e TIR

Relação Benefício/Custo (B/C)	Taxa Interna de Retorno (TIR)
1,64	9,87

A Tabela 3.4.4 traz o valor presente líquido calculado a distintas taxas de juros, começando com a taxa social de 4% até a taxa máxima considerada de 12% ao ano. Com base nessas taxas, o valor presente líquido máximo retornado pelo investimento da Embrapa no projeto seria de aproximadamente R\$ 1,738 milhão, se a taxa de desconto de referência fosse a taxa social de juros de 4% ao ano. O valor mínimo positivo seria de R\$ 359 mil, com a taxa de desconto de referência de 8% ao ano. Acima de 9,87% ao ano (conforme a TIR), o valor presente líquido seria negativo.

Tabela 3.4.4. Valor presente líquido a distintas taxas de desconto

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (em Mil reais)				
4%	6%	8%	10%	12%
R\$1.738	R\$884	R\$359	R\$20	R\$276

3.4. Fonte de dados das avaliações de impactos social e ambiental

Tabela 3.3.1. Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Campo do Brito		7	0	0	0	7
Lagarto		13	0	0	0	13
Santa L. do Itanhhy		0	0	0	0	0
São Domingos		7	0	0	0	7
Simão Dias		5	0	0	0	5
Total		32	0	0	0	32

Os dados utilizados nas avaliações de impacto social e ambiental foram coletados por pesquisa amostral com 32 produtores familiares de mandioca, distribuídos entre os municípios de Campo do Brito, Lagarto, São Domingos e Simão Dias, localizados

na mesorregião Agreste Sergipano. Os produtores entrevistados foram selecionados de forma aleatória e possuíam características semelhantes, seja do ponto de vista da produção ou socioeconômico. A pesquisa de campo foi realizada no período de 02 a 06 de julho de 2014. Os dados foram tabulados no Sistema Ambitec e no programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Na avaliação de impacto econômico, além dos 32 produtores também foram entrevistados técnicos da extensão rural e presidentes de associações de produtores em Santa Luzia do Itanhy e nos quatro municípios já mencionados. As visitas de campo para avaliação dos indicadores econômicos foram realizadas em 2002, 2003, 2014, 2015 e 2016.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

O Ambitec-Social foi aplicado a uma amostra de 32 produtores familiares dos municípios de Simão Dias, Campo do Brito, Lagartos e São Domingos, localizados na mesorregião Agreste do Estado de Sergipe, razão pela qual os valores referentes à média geral são iguais à média dos produtores tipo 1 (Familiar).

Tabela 4.1.1. Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	0,79		0,79
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	0,12		0,12
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	0,17		0,17
Qualidade do emprego	Sim	-0,16		-0,16

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

Tabela 4.1.2. Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	5,21		5,21
Diversidade de fonte de renda	Sim	0,00		0,00
Valor da propriedade	Sim	0,27		0,27

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

Tabela 4.1.3. Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	0,09		0,09
Segurança e saúde ocupacional	Sim	0,00		0,00
Segurança alimentar	Sim	0,85		0,85

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

Tabela 4.1.4. Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	0,56		0,56
Condição de comercialização	Sim	0,17		0,17
Reciclagem de resíduos	Sim	2,06		2,06
Relacionamento institucional	Sim	0,38		0,38

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

4.2. Análise dos Resultados: Impactos Sociais

A adoção da variedade BRS Kiriris trouxe avanços no aspecto 'Emprego', embora ainda pouco expressivos. Na Tabela 4.1.1, é possível notar que o indicador 'Capacitação' apresentou maior magnitude (0,79) dentre os demais componentes desse indicador. A adoção da variedade BRS Kiriris implicou em elevação no número de capacitações locais de curta duração, sobretudo no nível básico (Tabela 4.2.1).

O indicador 'Oportunidade de emprego local qualificado' apresentou magnitude positiva (0,12), sendo observado apenas no trabalho oriundo da própria propriedade e restrito aos trabalhadores braçais. Destaca-se que houve casos em que a adoção da variedade BRS Kiriris foi capaz de gerar oportunidades de emprego local e no município, o que representa um fator bastante positivo para o indicador.

Quanto ao incremento na oferta de emprego e condição do trabalhador, o índice também foi positivo (0,17). A adoção da variedade BRS Kiriris contribuiu, sobretudo, e de forma moderada, para a criação de empregos no âmbito familiar, o que de certa forma representa um resultado esperado, tendo em vista as características do sistema de produção da mandioca na região. Todavia, houve um incremento moderado na oferta de empregos temporários.

O indicador 'Qualidade do emprego' foi o único que apresentou índice negativo (-0,16). Tal fato pode ser explicado pela redução nas jornadas de trabalho de menos de 44 horas semanais, devido à necessidade de uma maior dedicação ao novo sistema de produção, especialmente nas etapas de tratos culturais e colheita, em decorrência do incremento de produtividade, e, em alguns casos, de área plantada.

Dentre os indicadores do aspecto 'Renda', apenas o que se refere à diversidade de fontes de renda não demonstrou qualquer alteração após a introdução da variedade BRS Kiriris. Os efeitos positivos manifestaram-se nos indicadores 'Geração de renda' (5,21) e 'Valor da propriedade' (0,27). O alto índice observado para o indicador 'Geração de renda' pode ser explicado pela resistência da variedade à podridão radicular, que reduziu as perdas provocadas pela doença e permitiu, para a maioria dos produtores entrevistados, a elevação da segurança e do montante da renda gerada no estabelecimento. A introdução da BRS Kiriris nos estabelecimentos provocou grande elevação no componente segurança, tendo em vista que aumentou em muito, as chances de elevação concreta da renda. Outros componentes do indicador 'Renda' – Estabilidade e Distribuição – também demonstraram alterações positivas, indicando um bom cenário após a introdução variedade BRS Kiriris. No que tange o indicador 'Valor da propriedade', o efeito positivo foi decorrente de investimentos em benfeitorias, especialmente casas de farinha.

No aspecto 'Saúde', registrou-se efeito positivo para os indicadores 'Saúde ambiental e pessoal' e 'Segurança alimentar', enquanto o indicador 'Segurança e saúde ocupacional' manteve-se inalterado. Sobre o indicador 'Saúde ambiental e pessoal', que apresentou índice positivo (0,09), o efeito foi oriundo de moderadas quedas na emissão de poluentes hídricos e de grandes quedas na geração de contaminantes do solo. Quanto à 'Segurança alimentar', registraram-se alterações positivas na garantia da produção e na quantidade de alimento, o que pode ser explicado pela maior resistência da variedade à podridão radicular, conferindo maior regularidade e suficiência na oferta.

Quanto ao aspecto 'Gestão e Administração', verificou-se efeito positivo para todos os indicadores, sendo o mais expressivo o que se refere à disposição de resíduos, com índice positivo de 2,06. Nesse caso, o efeito positivo foi consequência, sobretudo, de grande elevação no reaproveitamento de resíduos gerados no estabelecimento em função da adoção da nova variedade e ainda, de grande elevação na destinação e tratamento final desses resíduos.

O processo de capacitação dirigida à atividade, com o intuito de melhorar as condições de manejo, ao lado do engajamento familiar, tornou o indicador 'Dedicação e perfil do responsável' positivo (0,56). Os demais componentes do indicador não foram afetados pela adoção da tecnologia. O indicador 'Condição de comercialização' apresentou índice de apenas 0,17, sendo o efeito positivo resultado de alterações no processamento local, no transporte próprio e na cooperação com outros produtores locais. No tocante ao indicador 'Relacionamento institucional', houve mudanças no acesso à assistência técnica e nas formas de associativismo/cooperativismo, resultando em índice de impacto positivo (0,38).

Finalmente, o índice geral de Impacto Social da variedade BRS Kiriris foi positivo e de valor igual a 0,70, em uma escala com variação entre +15 e -15 (Tabelas 4.2.1 e 4.2.2). Apesar de ter apresentado uma pequena magnitude, os resultados encontrados nos estabelecimentos visitados indicaram que a variedade BRS Kiriris pode ser considerada viável do ponto de vista social, haja vista a existência de apenas um impacto negativo, sob o indicador 'Qualidade do emprego', com baixa magnitude.

Os indicadores que mais contribuíram para o efeito positivo do índice geral de impacto social foram, nesta ordem, a 'Geração de renda do estabelecimento', 'Disposição de resíduos' e 'Segurança alimentar'.

Tabela 4.2.1– Indicadores, Índice Geral de Impacto Social e Componentes mais Afetados

<i>Indicadores de Impacto Social</i>	<i>Peso do indicador</i>	<i>Coefficiente de Impacto</i>	<i>Componentes mais afetados</i>
<i>Geração de renda do estabelecimento</i>	0,05	5,21	<i>Segurança; Montante</i>
<i>Disposição de resíduos</i>	0,10	2,06	<i>Reaproveitamento; Destinação/tratamento final</i>
<i>Segurança alimentar</i>	0,05	0,85	<i>Garantia da produção; Quantidade de alimento</i>
<i>Capacitação</i>	0,10	0,79	<i>Local de curta duração; Níveis básico e técnico</i>
<i>Dedicação e perfil do responsável</i>	0,10	0,56	<i>Capacitação dirigida à produção; Engajamento familiar</i>
<i>Relacionamento institucional</i>	0,05	0,38	<i>Utilização assistência técnica; Associativismo/Cooperativismo</i>
<i>Valor da propriedade</i>	0,05	0,27	<i>Preço produtos e serviços; Investimentos em benfeitorias</i>
<i>Oferta de emprego e condição do trabalhador</i>	0,05	0,17	<i>Emprego temporário e familiar</i>
<i>Condição de comercialização</i>	0,10	0,17	<i>Cooperação com outros produtores locais; Processamento local; Transporte</i>
<i>Oportunidade emprego local qualificado</i>	0,10	0,12	<i>Na propriedade; Trabalhadores braçais</i>
<i>Saúde ambiental e pessoal</i>	0,05	0,09	<i>Geração de contaminantes no solo; Emissão poluentes hídricos</i>
<i>Diversidade de fontes de renda</i>	0,05	0,00	-
<i>Segurança e saúde ocupacional</i>	0,05	0,00	-
<i>Qualidade do emprego</i>	0,10	-0,16	<i>Jornada de trabalho menor que 44 horas semanais</i>
<i>Índice de Impacto Social</i>			0,70

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 4.2.2. Índice geral de impacto social

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,70		0,70

4.3. Impactos sobre o Emprego

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

Os impactos sobre o emprego, decorrente da adoção da variedade Kiriris, podem acontecer em decorrência do aumento de área plantada, motivados pela menor probabilidade de ocorrer perdas ocasionadas com a podridão radicular. Nesse caso, para cada 2 hectares de mandioca incorporado ao processo de produção, estima-se que será gerado um emprego direto. Outra possibilidade de crescimento do emprego seria nas casas de farinhas, como resultado do aumento da oferta de raízes para o processamento e, a consequente, contratação de trabalhadores temporários para as etapas de limpeza das raízes. No momento, a variedade BRS kiriris ainda não foi capaz de gerar novos postos de trabalho nos estabelecimentos rurais familiares analisados, mas conseguiu preservar o emprego e aumentar a ocupação (ou tempo de dedicação) dos membros da família que já se dedicavam à lavoura da mandioca.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1. Avaliação dos impactos ambientais

A avaliação dos impactos ambientais foi feita utilizando-se o Ambitec-Agro na íntegra, com o uso do modelo em planilha Excel, a uma amostra de 32 produtores familiares dos municípios de Campo do Brito, Lagarto, São Domingos e Simão Dias, locais onde a variedade mais se difundiu.

5.1.1. Alcance da Tecnologia

Em levantamento de campo realizado em 2014 e 2015, por uma equipe da Embrapa Mandioca e Fruticultura, foi constatado que a variedade BRS Kiriris estava presente em 18 municípios do Estado de Sergipe (Almeida, 2015) e quatro do Estado de Minas Gerais. Mas a área potencial de adoção é de aproximadamente 424 mil hectares, correspondentes aos territórios para os quais a BRS Kiriris foi recomendada: tabuleiros costeiros e região semiárida do Nordeste.

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	-0,02		-0,02
Uso de energia	Sim	-0,13		-0,13
Uso de recursos naturais	Sim	3,91		3,91

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

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	Não	-		
Capacidade produtiva do solo	Não			
Água	Não			
Biodiversidade	Sim	-0,39		-0,39

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

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	Não			

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

5.2. Análise dos Resultados: impactos Ambientais

O aspecto 'Eficiência tecnológica' considera a capacidade de a tecnologia alterar a dependência de insumos externos, sejam estes, tecnológicos ou naturais. Nesse sentido, a utilização da variedade BRS Kiriris nos estabelecimentos visitados foi capaz de impactar positivamente apenas no 'Uso de recursos naturais', que apresentou índice de 3,91 (Tabela 5.2.1). Os demais indicadores desse aspecto, 'Uso de agroquímicos' e 'Uso de energia', apresentaram índices negativos, entretanto de baixa magnitude (-0,02 e -0,13, respectivamente).

O indicador 'Uso de recursos naturais' foi impactado, sobretudo, por grandes reduções na necessidade de solo para plantio, em decorrência do incremento de produtividade proporcionado pela variedade. Nesse caso, 19 estabelecimentos visitados indicaram grande aumento na produtividade e nove indicaram aumento moderado. Contudo, em quatro estabelecimentos agropecuários foi verificado impacto negativo, em dois casos por moderada redução na produtividade do solo e em outros dois, na utilização de água para processamento.

O indicador 'Uso de agroquímicos' foi afetado negativamente pela existência de dois estabelecimentos que informaram ter ocorrido uma moderada elevação na aplicação de fertilizantes, em um caso por conta do NPK hidrossolúvel e em outro, de micronutrientes. Por outro lado, houve um estabelecimento agropecuário que informou moderada queda na utilização de NPK hidrossolúvel após a adoção da tecnologia, não sendo esse, no entanto, capaz de gerar um índice geral positivo para o indicador.

O indicador 'Uso de energia' foi afetado negativamente por elevações de efeito moderado no uso de lenha/carvão vegetal e diesel para o processamento de farinha, principalmente. Apesar de ter apresentado índice geral negativo, esse indicador obteve resultados positivos em dois estabelecimentos. Em um deles foi informada

uma moderada queda no uso de diesel e em outro, no uso de lenha/carvão vegetal. Tais resultados demonstram que a variedade em questão pode, em longo prazo, ser capaz de reduzir o uso de combustíveis fósseis e biomassa, gerando impactos positivos ao meio ambiente.

No tocante ao segundo aspecto da avaliação de impacto ambiental – ‘Conservação ambiental’ – apenas o indicador ‘Biodiversidade’ demonstrou, sobretudo, de grande efeito e com incidência negativa, resultando em índice de impacto ambiental de - 0,39 (ver Tabela 5.2.1). Tal indicador foi afetado pela perda de espécies/variedades caboclas, o que acarreta em prejuízos à biodiversidade, já que após a introdução da variedade BRS Kiriris, muitos produtores deixaram de cultivar variedades locais. Dentre os 32 entrevistados, 11 indicaram grande perda de variedades caboclas e nove, perda moderada de tais variedades.

Em relação ao aspecto ‘Recuperação ambiental’, não houve qualquer alteração, não tendo sido impactados, portanto, o solo, ecossistemas, áreas de preservação permanente e reserva legal. Desse modo, a tecnologia não demonstrou efeito direto sobre a recuperação ambiental, já que a qualidade ambiental e os ecossistemas não foram afetados pela ação direta da tecnologia.

Apesar de apenas um indicador ter demonstrado alterações positivas em função da variedade Kiriris, é importante destacar que o índice geral de Impacto Ambiental da variedade foi positivo (0,42), embora bastante baixo, haja vista a escala adotada pelo Sistema Ambitec, que pode variar de 15 negativo a 15 positivo (Tabelas 5.2.1 e 5.2.2).

Tabela 5.2.1. Indicadores, Índice Geral de Impacto Ambiental e Componentes mais Afetados

<i>Indicadores de Impacto Ambiental</i>	<i>Peso do indicador</i>	<i>Coefficiente de Impacto</i>	<i>Componentes mais afetados</i>
<i>Uso de recursos naturais</i>	<i>0,125</i>	<i>3,91</i>	<i>Solo para plantio; Água para processamento.</i>
<i>Atmosfera</i>	<i>0,125</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>
<i>Qualidade do solo</i>	<i>0,125</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>
<i>Qualidade da água</i>	<i>0,125</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>
<i>Recuperação Ambiental</i>	<i>0,125</i>	<i>0,00</i>	<i>-</i>
<i>Uso de agroquímicos</i>	<i>0,125</i>	<i>-0,02</i>	<i>NPK hidrossolúvel; Micronutrientes.</i>
<i>Uso de energia</i>	<i>0,125</i>	<i>-0,13</i>	<i>Diesel; Lenha/Carvão vegetal.</i>
<i>Biodiversidade</i>	<i>0,125</i>	<i>-0,39</i>	<i>Perda de espécies/variedades caboclas</i>
<i>Índice de Impacto Ambiental</i>		<i>0,42</i>	

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 5.2.2. Índice geral de impacto ambiental

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,42		0,42

6. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

Os indicadores de impacto evidenciam melhorias econômicas, sociais, e ambientais nas unidades de produção rural familiares de produtores de mandioca que adotaram a variedade BRS Kiriris no Estado de Sergipe.

Os benefícios econômicos decorreram dos ganhos de rendimento, sem crescimento de custos. Ao longo de todo o período de análise, o índice médio de rendimento da BRS Kiriris foi superior ao índice das demais variedades. Em virtude dos ganhos de rendimento e da expansão da área plantada com a variedade, o benefício econômico líquido também apresentou uma tendência de crescimento no mesmo período, mas com registros de oscilações esporádicas induzidas especialmente por efeito preço.

A BRS Kiriris também proporcionou melhorias no uso de recursos naturais, mais especificamente, no uso de solo para plantio, o que resultou em um índice geral de impacto ambiental positivo para a quase totalidade dos estabelecimentos visitados. Houve, porém, em alguns estabelecimentos, elevações no uso de água para processamento, e aumento no consumo de lenha/carvão vegetal, de diesel e de fertilizantes. Além disso, houve grandes perdas de variedades caboclas, devido à substituição de variedades locais pela variedade Kiriris.

Em relação aos indicadores sociais, os resultados indicaram que a variedade proporcionou melhorias em todos os aspectos considerados. Como verificado, apenas um indicador (Qualidade do emprego) apresentou coeficiente de impacto negativo e dois indicadores não sofreram efeitos da tecnologia, quais sejam: 'Diversidade de fontes de renda' e 'Segurança e saúde ocupacional'.

9. AÇÕES SOCIAIS

Tabela 9.1. Ações Sociais

Tipo de ação	
X	Ações de filantropia
	Agricultura familiar
	Apoio Comunitário
	Comunidades Indígenas
	Educação e formação profissional externa
	Educação e formação profissional interna
	Meio ambiente e educação ambiental
	Participação no Fome Zero
	Reforma Agrária
	Saúde, segurança e medicina do trabalho
	Segurança Alimentar

A presente tecnologia relaciona-se diretamente com as ações voltadas para a agricultura familiar, uma vez que tem por objetivo proporcionar melhores condições de sustentabilidade das atividades agrícolas dos pequenos produtores familiares, especialmente numa região fortemente atingida pelas constantes secas e pela forte incidência de podridão das raízes de mandioca. A identificação de variedades de mandioca mais adaptadas às condições climáticas, e tolerantes à podridão radicular, constitui uma importante estratégia para contribuir com o desenvolvimento econômico e social da população rural das mesorregiões Agreste e Sertão de Sergipe, em razão de sua expressiva importância local entre as atividades agrícolas familiares.

10. BIBLIOGRAFIA: PUBLICAÇÕES GERADAS

ALMEIDA, C. O. de; SOUZA, C. da C. Custo-Embrapa de seleção avançada de variedades de mandioca resistentes à podridão radicular. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 15 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

ALMEIDA, C. O. de; SILVA, Q. P. da. Impacto ambiental de variedade de mandioca resistente à podridão radicular no Nordeste de Minas Gerais. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 15p. il.(Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

ALMEIDA, C. O. de; ALBUQUERQUE, A. F. A. de. Impacto econômico de pesquisa da Embrapa com variedade de mandioca resistente à podridão radicular. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 24p. il (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

ALMEIDA, C. O. de; COELHO FILHO, M. A.; ALBUQUERQUE, A. F. A. de; ALVES, A. A. C.; SILVA, T. S. M. da. Mapeamento de unidades de produção com variedades de mandioca recomendadas pela Embrapa: biomas Caatinga e Mata Atlântica. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 30 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

ALMEIDA, C. O. de; PARIZOTTO, I.; SILVA, A. de S. da. Impacto social de pesquisa da Embrapa no Nordeste de Minas Gerais com variedade de mandioca resistente à podridão radicular. Cruz das Almas, Ba: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015 3p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

ALMEIDA, C. O. de; CONCEIÇÃO, C. da. Velocidade de adoção de variedades de mandioca no bioma Caatinga recomendadas pela Embrapa. Cruz das Almas, Ba: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 2p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 113).

LUCENA, C. C. de; ALMEIDA, C. O.de; SILVA, A. de S. da. Análise de adoção da variedade de mandioca BRS Kiriris no Agreste de Sergipe e no Baixo Jequitinhonha. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

11. REFERÊNCIAS

FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; SOUZA, L. da S.; CARVALHO, H. W. L. de. BRS Kiriris: híbrido de mandioca resistente à podridão de raízes. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006.

IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

11. EQUIPE RESPONSÁVEL

Clóvis Oliveira de Almeida - (Análise da cadeia, impactos econômicos, sociais e ambientais)

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque (Revisão de texto)