

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS
PELA EMBRAPA**

Data limite para o envio da Síntese do Relatório de Impactos: 31.12.2017

Data limite para envio do Relatório Completo: 28.02.2018

Nome da tecnologia: Banana Thap Maeo no Estado do Amazonas

Ano de avaliação da tecnologia: 2017

Unidade: Embrapa Amazônia Ocidental

Responsável pela Avaliação: Lindomar de Jesus de Sousa Silva

Manaus, fevereiro de 2018.

1 IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1 Banana Thap Maeo no Estado do Amazonas

1.2 Diretriz Específica do PDE: Eficiência da Gestão de PD&I

1.2.1 Contribuição à Diretriz Específica

Estabelecer mecanismos para garantir a eficiência nos processos de prospecção de demandas e avaliação de tecnologias no âmbito da Unidade.

1.3 Descrição Sucinta

A Sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, Morelet, é a “doença mais importante da bananeira e dos plátanos na maioria das regiões produtoras de banana do mundo” (GASPAROTTO et al, 2006,p.24). Essa doença foi identificada nos plantios dos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant, no Amazonas, em 1980 e, atualmente encontram-se por quase todo o território nacional.

Desde o surgimento da doença no estado, a Embrapa vem desenvolvendo alternativas que viabilizem a produção local da banana. Entre as tecnologias desenvolvidas estão as cultivares resistentes à doença e técnicas de controle para o caso das cultivares suscetíveis à doença.

Uma das alternativas recomendadas pela Embrapa para produção de banana é a cultivar BRS Thap Maeo, oriunda da Tailândia, selecionada no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas – BA. Segundo Gaspartto (1999, p.2) a banana Thap Maeo é uma cultivar, “cujas plantas encontram-se livres do vírus das estrías da bananeira (BSV) apresenta pseudocaule menos manchado, mais vigor e cachos maiores”.

Quadro 1 – Principais características da cultivar Thap Maeo

Indicador	Ciclos	
	1	2
Altura de planta	2,92	3,65
Número de folhas na floração	12,46	10,46
Número de folhas na colheita	7,54	5,77
Ciclo plantio à colheita (dias)	394,77	638,46
Diâmetro do pseudocaule (cm)	18,46	21,42
Massa do cacho (kg)	12,85	15,07
Número de pencas por cacho	9,77	11,85
Número de frutos por cacho	148,92	183,85

Massa do fruto (g)	79,15	76,87
Comprimento do fruto	10,62	12,38
Diâmetro do fruto (mm)	34,23	32,69
Comprimento do engaço (cm)	34,77	42,31
Diâmetro do engaço (mm)	47,92	53,00
Sigatoka-amarela	Resistente	
Sigatoka-negra	Resistente	
Mal do Panamá	Resistente	

Fonte: Organizada com base em Oliveira e Silva et al (2016, p.156)

Além da resistência à sigatoka-negra, a Thap Maeo apresenta grande potencial produtivo (30 t/ha a 35 t/ha), quando cultivada em solos de boa fertilidade, sob condições de sequeiro, usando as práticas culturais recomendadas para a cultura. Em solos de baixa fertilidade, na Região Amazônica, tem apresentado bom grau de rusticidade e produtividade na faixa de 25 t/ha (Pereira, et al, 2002, p.2). Essas características fazem da Thap Maeo uma alternativa de cultivo de banana por agricultores familiares, uma vez que é um dos mais importantes alimentos na dieta da população amazonense.

1.4 Ano de lançamento: 2001.

1.5 Ano de início de adoção: 2002.

1.6 Abrangência: Nacional

1.7 Beneficiários

Os principais beneficiários são os agricultores familiares e/ou empresariais, porém os impactos também ocorrem em outros elos da cadeia produtiva como: os produtores/fornecedores de mudas de banana e os fornecedores de insumos, ferramentas, máquinas e implementos agrícolas; os atravessadores, os comerciantes de feiras livres ou de estabelecimentos comerciais das capitais e, os consumidores que adquirem a banana *in natura*.

Da presente avaliação de impactos são detalhadas as características de 10 agricultores familiares beneficiários da tecnologia. Os mesmos estão localizados no Ramal ZF – 9, localizado na rodovia AM-10, km 80, município de Rio Preto da Eva – AM. Esses agricultores recebem Assistência Técnica do escritório local do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam). Também têm seus cultivos financiados pela Agência de Fomento do Estado do Amazonas.

Esses agricultores atuavam na produção de carvão vegetal, atividade penosa e de com forte impacto sobre a floresta amazônica. Diante dessa realidade o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), em conjunto com a Agência de Fomento do Estado do Amazonas (Afeam), a Embrapa e, os agricultores implantaram um projeto para o cultivo da banana resistente a doença. Esse incentivo teve como objetivos concretizar projetos na área de assentamento criada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), e criar alternativa de geração de renda aos agricultores, e desta forma suprimir a produção de carvão vegetal, atividade de grande impacto ambiental.

O apoio das instituições governamentais, e o acesso a uma tecnologia produtiva e resistente a doença possibilitou aos agricultores a implantação de bananais produtivos, com em média 2700 plantas por propriedade.

As atividades produtivas na comunidade criaram um novo ambiente na comunidade, o ramal deixou de ser conhecido como “Ramal dos Carvoeiros”, a associação dos Produtores Rurais da Comunidade José Lindoso¹ - (Asprolin) foi fortalecida passando a ser o braço jurídico dos agricultores que através dela passaram a receber implementos agrícolas, como trator da marca Massey Ferguson, da Fundação Banco do Brasil e a comercializar a produção para a Programa de Aquisição de Alimentos, coordenado pela Companhia de Nacional de Abastecimento (CONAB) e para Programa de Regionalização da Merenda Escolar (Preme), sobre a responsabilidade do Secretaria estadual de Educação (Seduc) e a Secretaria Municipal de Educação (Semed).

Como estratégias de diversificação e acesso a outros mercados, a associação investiu em uma agroindustrial de produção de doce a partir da banana. Essa produção está indo para a merenda escolar, via Seduc e Semed e para um restaurante que fornece alimentação para merenda escolar. Segundo o engenheiro agrônomo Paulo Resende, que acompanhou a implantação do projeto “Era inadmissível que com o potencial agrícola dessa região fosse desperdiçado no trabalho nas caieiras. Graças a Deus conseguimos convencê-los a mudar de mentalidade econômica”²,

Portanto, podemos dizer que o beneficiário da tecnologia é uma comunidade composta inicialmente por carvoeiro, e com o processo de adoção tecnológica passaram a condição de agricultores, que aos poucos avanço cada vez na direção de desenvolver na

¹ A associação está legalizada desde 17/11/1996

² Depoimento publicado no blog da floresta em 16 de maio de 2015. Disponível em: <http://www.blogdafloresta.com.br/associacao-de-agricultores-de-rio-preto-da-eva-recebe-trator/>

comunidade uma atividade rentável e sustentável.

2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA

Segundo informação do IBGE (2017) a produção de banana (*Musa spp*) em 2016 no Brasil alcançou a quantidade de 6.764.324 toneladas, passando a ser uma das frutas mais produzida no Brasil. Nesse mesmo ano o Amazonas contribuiu com 80.351 toneladas, sendo o município de Rio Preto da Eva responsável por 4.900. Com a adoção tecnológica, principalmente com a utilização de cultivares resistente a Sigatoka – negra e as práticas de manejo recomendadas, ocorreu um crescimento de aproximadamente 20% da produção no município.

Os dados de produção colocaram o município de Rio Preto da Eva como o segundo maior produtor de banana do Amazonas, em 2017. Com uma área plantada que representava 18,4%, e uma produção de 11,7% fruto produzido no Estado. Segundo Informação da gerencia do IBGE (2017) há no município aproximadamente 490 hectares de banana. O cultivo da musa é a principal fonte de renda dos agricultores no município.

No quadro 1, observa-se que o aumento da produção de banana, garantiu acesso aos mercados institucionais, como o Programa de Aquisição de Alimentos, coordenado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e o Programa de Regionalização da Merenda Escolar (Preme) coordenados pela Secretaria Municipal de Educação (Semed) e Secretaria Estadual de Educação (Seduc).

Com os mercados institucionais, a produção dos agricultores abastecem escolas e instituições filantrópicas que trabalham com pessoas carentes. As feiras livres e supermercados permitem aos consumidores acesso direto à produção.

Quadro – 1 – Destino da produção (%)

Discriminação	Sim	Não
ADS	60	40
Feira livre	50	50
Seduc	90	10
Semed	90	10
Feira	40	60
Supermercado	20	80

Fonte: informação de campo.

Há também um aumento do consumo de insumos e fertilizantes agrícolas, o que permite o aquecimento do comércio, principalmente os estabelecimentos especializados da cidade de Rio Preto e Manaus. Nas dez unidades visitadas 90% dos insumos utilizados, são

oriundos das lojas que comercializam produtos agrícolas na região.

Os dados coletados junto aos agricultores familiares mostra que a tecnologia desenvolvida pela Embrapa, permitiu aos produtores do ramal ZF-9 o cultivo de banana em substituição a uma atividade altamente penosa ao ser humano e à natureza: a produção de carvão vegetal.

[...] ver o bananal assim é gratificante, especialmente para mim, que vivia do carvão, que era um tormento na nossa vida. Era assim, a gente tinha um forno, enquanto uma fornada de lenha estava queimando, automaticamente, já tinha que colocar outro tanto de lenha. O forno não parava. A quentura do forno e do sol juntos faziam parecer que a cabeça da gente ia explodir, e as forças já não davam mais, era muito pesado e desgastante o trabalho com o carvão, mas era preciso continuar, para ter o sustento da casa. O dinheiro era muito pouco. Foi quando apareceu o companheiro do Idam oferecendo a ideia da gente plantar a banana da Embrapa. Não tem comparação nenhuma com o carvão... Produzir banana não é pesado, e a gente pode trabalhar na sombra, ficamos livres do calor do forno. (Depoimento do Agricultor da ZF-9)

3 IMPACTOS ECONÔMICOS

Para o cálculo do comparativo de renda, ganho líquido da utilização e benefício econômico da tecnologia, foi utilizado o método denominado de demonstração de excedentes. Segundo Dolabella (2002) este método de cálculo da produtividade teve origem em estudos da produtividade global dos fatores que relacionavam o desempenho das empresas com a remuneração dos diversos fatores de produção e com o preço dos produtos cobrados dos clientes. O método parte da premissa de que do ponto de vista econômico, as organizações empresariais transformam os recursos adquiridos em bens ou serviços para atender às necessidades do homem ou de outras empresas e, distribuem o montante dos recursos econômicos obtidos nesta transformação entre os diferentes agentes que, direta ou indiretamente, contribuem para execução da atividade econômica, como os clientes, os fornecedores, os trabalhadores, os acionistas ou proprietários e o Estado. A demonstração dos excedentes tem por objetivo estudar a evolução do desempenho econômico das empresas e analisar as formas de distribuição dos ganhos entre as diversas partes envolvidas, trabalho, capital e clientes.

3.1 Renda, expansão de área com uso da tecnologia e benefício econômico.

O Quadro 2 mostra a evolução da renda com a tecnologia anterior, tradicional dos agricultores e a renda proporcionada com o uso da tecnologia, assim como a expansão da área com o uso da tecnologia. A última coluna ilustra os benefícios econômicos decorrentes do uso da tecnologia.

Quadro 2. Renda, expansão de área com uso da tecnologia e benefício econômico.

Ano	Renda com Produto Anterior -R\$	Renda com Produto Atual - R\$	Renda Adicional Obtida R\$	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Expansão Quant./UM	Benefício Econômico
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(CxD)	(F)	G2=(ExF)
2008	4.320,00	9.600,00	5.280,00	70%	3.696,00	10	36.960,00
2009	10.000,00	16.000,00	6.000,00	70%	4.200,00	15	63.000,00
2010	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	25	140.000,00
2011	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	30	168.000,00
2012	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	35	196.000,00
2013	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	40	224.000,00
2014	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	50	280.000,00
2015	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	60	336.000,00
2016	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	81	453.600,00
2017	10.000,00	18.000,00	8.000,00	70%	5.600,00	90	504.000,00

Os impactos econômicos decorrentes da introdução tecnológica no cultivo da banana Thap Maeo no Estado do Amazonas, tem como base o ano de 2008, que marca o início da adoção. Os dados do Quadro 2 evidenciam um rendimento adicional de R\$ 5.280,00 por hectare, no primeiro ano de inserção tecnológica, quando comparado ao faturamento anterior, representa um incremento de 123%, estabilizando no patamar de renda adicional de R\$8.000,00 no período de 2010 a 2017, representando um ganho anual de 80%, se comparado com a renda adquirida anterior ao uso da tecnologia.

Esses números são resultados dos cálculos realizados a partir dos dados fornecidos pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM) e de dados coletados a campo. De 2008, ano do lançamento da tecnologia até 2017, houve um crescimento em área plantada de 800% com cultura da banana, variedade Thap Maeo, no Amazonas.

3.2 Total dos benefícios estimados

O Quadro 3 mostra o total dos benefícios econômicos, de 2008 a 2017, gerados pela tecnologia produzida pela Embrapa para produção de banana Thap Maeo.

Quadro 3. Total dos Benefícios Econômicos Estimados

Ano	TOTAL DOS BENEFÍCIOS DE IMPACTO ECONÔMICO
	$T=(I+G1+G2+G3)$
2008	36.960,00
2009	63.000,00
2010	140.000,00
2011	168.000,00
2012	196.000,00
2013	224.000,00
2014	280.000,00
2015	336.000,00
2016	453.600,00
2017	504.000,00

A tecnologia foi selecionada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e testada e indicada pela Embrapa Amazônia Ocidental para o Estado do Amazonas. Sua validação e indicação foram financiadas por instituições de fomento e apoio à pesquisa como o CNPq e FINEP, assim, levou-se em consideração que a participação da Embrapa representou 70% dos esforços para geração da tecnologia. Como resultado, no Quadro 3, estima-se um total de benefícios econômicos na ordem de R\$504.000,00.

3.3 Custo de geração da tecnologia

O Quadro 4 apresenta os componentes e o custo geral da geração da tecnologia, desde da sua origem (2001) até o ano de 2017. A expansão do uso da tecnologia tende a diluir estes custos ao longo do tempo. O custo de transferência tecnológica (penúltima coluna) é atualizado pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI/FGV).

Quadro 4. Custo de geração da tecnologia

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	$F=(A+B+C+D+E)$
2001	10.000,00	3.000,00	500,00	525,00	0,00	14.025,00
2002	9.000,00	2.700,00	450,00	2.722,50	15.000,00	29.872,50
2003	8.100,00	2.430,00	405,00	2.847,83	16.150,50	29.933,33
2004	7.290,00	2.187,00	364,50	3.099,16	18.109,56	31.050,21

2005	6.561,00	1.968,30	328,05	3.094,03	18.330,49	30.281,87
2006	5.904,90	1.771,47	295,25	3.163,79	19.025,22	30.160,62
2007	5.314,41	1.594,32	265,72	3.357,95	20.526,31	31.058,71
2008	4.782,97	1.434,89	239,15	3.610,24	22.394,20	32.461,45
2009	4.304,67	0,00	215,23	3.343,38	22.073,96	29.937,25
2010	3.874,20	0,00	193,71	3.714,30	24.568,32	32.350,54
2011	3.486,78	0,00	174,34	3.896,03	25.799,20	33.356,35
2012	3.138,11	0,00	156,91	4.207,26	27.891,51	35.393,78
2013	2.824,30	0,00	141,21	4.435,85	29.431,12	36.832,48
2014	2.541,87	0,00	127,09	4.600,61	30.543,62	37.813,18
2015	2.287,68	0,00	114,38	5.088,01	33.805,68	41.295,75
2016	2.058,91	0,00	102,95	5.466,61	36.341,10	43.969,57
2017	1.853,02	0,00	92,65	5.442,17	36.188,47	43.576,31

Os custos de geração da tecnologia apresentados na tabela 4, evidenciam que há, inicialmente, um investimento mais representativo em custo de pessoal e custeio da pesquisa. O custo com pessoal iniciou em 2001 com valores de R\$ 10.000,00, reduzindo no decorrer dos anos, alcançando em 2017 um valor de R\$1.853,02, que representa uma redução percentual de 440% do valor inicial. O custo com pesquisa encerra a partir do momento que a tecnologia está apta a adoção. A partir de então, começa o retorno econômico do investimento.

3.4 Análise de viabilidade econômico-financeiro dos investimentos

Na análise de viabilidade econômica foram adotados os seguintes indicadores para avaliar a tecnologia objeto do estudo: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Benefício-Custo ($R_{b/c}$). A tabela 5 abaixo, ilustra a memória de cálculo da análise de rentabilidade do investimento. Através da mesma é possível verificar o fluxo financeiro da geração e uso da tecnologia objeto da análise.

Quadro 5 – Evolução das receitas e custos ao longo do tempo. Valor presente Líquido, taxa interna de retorno e relação custo/benefício dos recursos investidos

Ano		Fluxo Nominal			Fator de atualização	Fluxo Nominal Atualizado		
		Receita	Custo	BNL		Receita	Custo	BNL
2001	0	0,00	14.025,00	-14.025,00	1,000000	0,00	14.025,00	-14.025,00
2002	1	0,00	29.872,50	-29.872,50	0,934579	0,00	27.918,22	-27.918,22
2003	2	0,00	29.933,33	-29.933,33	0,873439	0,00	26.144,93	-26.144,93
2004	3	0,00	31.050,21	-31.050,21	0,816298	0,00	25.346,22	-25.346,22
2005	4	0,00	30.281,87	-30.281,87	0,762895	0,00	23.101,89	-23.101,89
2006	5	0,00	30.160,62	-30.160,62	0,712986	0,00	21.504,11	-21.504,11
2007	6	0,00	31.058,71	-31.058,71	0,666342	0,00	20.695,73	-20.695,73
2008	7	36.960,00	32.461,45	4.498,55	0,622750	23.016,83	20.215,36	2.801,47
2009	8	63.000,00	29.937,25	33.062,75	0,582009	36.666,57	17.423,75	19.242,82

2010	9	140.000,00	32.350,54	107.649,46	0,543934	76.150,72	17.596,55	58.554,17
2011	10	168.000,00	33.356,35	134.643,65	0,508349	85.402,68	16.956,68	68.446,00
2012	11	196.000,00	35.393,78	160.606,22	0,475093	93.118,19	16.815,33	76.302,86
2013	12	224.000,00	36.832,48	187.167,52	0,444012	99.458,68	16.354,06	83.104,62
2014	13	280.000,00	37.813,18	242.186,82	0,414964	116.190,05	15.691,13	100.498,92
2015	14	336.000,00	41.295,75	294.704,25	0,387817	130.306,59	16.015,20	114.291,39
2016	15	453.600,00	43.969,57	409.630,43	0,362446	164.405,51	15.936,60	148.468,92
2017	16	504.000,00	43.576,31	460.423,69	0,338735	170.722,24	14.760,80	155.961,43
							Valor Presente Líquido =	668.936,50
							Taxa Interna de Retorno =	18,19%
						Σ	995.438,07	326.501,56
							Relação Benefício-Custo =	3,05

Nesse estudo, considerando-se a taxa de desconto (TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo, atual TLP) de 7% a.a, obteve-se uma taxa interna de retorno (TIR) de 18,19% , um valor presente líquido (VPL) de R\$ 669.146,02 e uma relação benefício/custo onde a cada R\$ 1,00 aplicado se obtém um retorno líquido de R\$2,05, demonstrando a viabilidade do projeto. Estes dados demonstram a rentabilidade dos investimentos realizados pela pesquisa e a relação dos benefícios oriundos de cada unidade monetária investida (real), ou seja, embora a tecnologia gerada tenha acarretado um alto investimento, considera-se que este foi compensado pelo retorno que vem trazendo à sociedade, principalmente, para os beneficiários diretos que são os produtores de banana Thap Meo.

4 IMPACTOS SOCIAIS

4.1 Aspecto Emprego

Podemos dizer que uma tecnologia alcançou seus objetivos quando visualizarmos seus resultados. No caso de tecnologias agrícolas esses resultados expressão em aumento da produtividade, geração de renda com sustentabilidade em seu sentido pleno³.

No caso da tecnologia de produção de banana Thap Maeo, resistente a doença como a Sigatoka-Negra e altamente produtiva, os índices de impactos foram mensurados a partir da metodologia de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária, denominado Ambitec-Agro, desenvolvida pela Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Com essa metodologia buscamos apreender todos os impactos que

³ Como define o professor Mikhailova (2004, p.25) a sustentabilidade em seu sentido logica é “a capacidade de se sustentar, de se manter. Uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida para sempre”

contribuíram para o desenvolvimento das unidades familiares de produção, considerando que uma cultura pode desencadear um conjunto de ações na propriedade, e seus efeitos sobre o ambiente.

No Quadro 6 estão relacionados três indicadores que compõem o “Aspecto Emprego”: a capacitação, a qualidade e oferta de trabalho e emprego. Esses indicadores alcançaram o coeficiente de impactos positivos de 5,05, 5,03, 5,00, respectivamente, numa escala que pode variar de -15 a +15. Esses indicadores significam que há um acesso a um sistema de capacitação básico necessário para o desenvolvimento da tecnologia, a oferta de um trabalho com menos exploração e perigo ao agricultor e diaristas, já que as práticas de manejo permitem uma produção escalonada e menos intensiva. O indicador *oferta de trabalho* está relacionado ao aumento da disponibilização de diárias para execução de tarefas nos bananais e na propriedade, principalmente relacionado a limpeza.

O indicador oferta de trabalho (5,03) está relacionado com a realidade rural do Amazonas, onde o diarista (mão de obra temporária) tornou-se um agente essencial para o desenvolvimento dos cultivos. Essa realidade é marcada por três aspectos: envelhecimentos dos agricultores, redução de mão de obra familiar, a inexistência de maquinários e equipamentos nas propriedades rurais. Com o uso da tecnologia, a produção de banana constante e a garantia da comercialização da produção, permitem aos agricultores disporem dos recursos necessários para contratar diaristas. O pagamento de diária permite, conseqüentemente, uma fonte de renda para diversas famílias da própria comunidade ou de outras, o que possibilita uma maior circulação de renda tanto local como no entorno.

Com a adoção da tecnologia a qualidade do emprego (5,00) tornou-se um elemento bem perceptível pelo agricultores, já que quando os mesmos produziam carvão estavam constantemente expostos a queimaduras dos fornos, e a fumaça das queimas da madeira.

Quadro 6: Aspecto Emprego

Indicadores	Não Se Aplica	Coeficiente
1. Emprego		
Capacitação	Sim	5,05
Qualidade e oferta de trabalho	Sim	5,03
Qualidade do emprego	Sim	5,00

4.2 Aspecto Renda

A renda é sem dúvida o conjunto de indicadores que apresentam maiores impactos a partir da adoção da tecnologia recomendada pela Embrapa, visível no Quadro 7. A geração de renda do estabelecimento alcançou o coeficiente 14,75, impacto positivo elevado.

O indicador “diversidade de fonte de renda” que cujo coeficiente de impacto foi de 5,75, evidenciou o potencial da tecnologia para contribuir com a diversificação da fonte de renda, por meio do investimento em novos plantios de bananas e outras culturas, além de investimento no processo de pós-colheita, o que agrega valor à produção. Na maioria das propriedades há cultivos de culturas anuais, perenes e piscicultura.

O investimento em novas tecnologias e um maior aproveitamento da propriedade, com novos plantios e infraestrutura indica uma valorização cada vez maior da propriedade. Esse investimento fica evidente no indicador *valor da propriedade*, que apresentou um coeficiente de impacto positivo de 9,70.

Quadro 7 Aspecto Renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Coeficiente
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	14,75
Diversidade de fonte de renda	Sim	5,75
Valor da propriedade	Sim	9,70

4.3 Aspecto Saúde

Entre os impactos sociais do Aspecto Saúde, o indicador *saúde ambiental e pessoal*, apresentou um índice negativo de -1,50, que mostra a necessidade dos agricultores avançarem ainda mais no uso de equipamentos de proteção individual. É evidente que uso de EPI's é um dos grandes desafios para agricultores. Tal argumentação, também, explica o baixo coeficiente de 0,3 do indicador *segurança e saúde ocupacional*.

Em relação a segurança alimentar houve grande aumento do coeficiente, com um índice de impacto de 11,75. Esse índice evidencia que a adoção da tecnologia, o acesso a mercado e orientação técnica permitiu a diversificação e acesso à alimentação, tanto aos agricultores, com para suas famílias e comunidade. É importante ressaltar que a produção da comunidade também permite aos consumidores, via Conab, Seduc e Semed e das feiras o acesso a produto de qualidade e com preço mais acessível.

Quadro 8: Aspecto Saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Coefficiente
Saúde ambiental e pessoal	Sim	- 1,50
Segurança e saúde ocupacional	Sim	0,3
Segurança alimentar	Sim	11,75

4.4 Aspecto Gestão e Administração

O Quadro 9 apresenta os indicadores que compõem o “Aspecto Gestão e Administração”. O indicador “*dedicação e perfil do responsável*” atingiu coeficiente positivo de 9,17. Tal coeficiente indica que os avanços econômicos do cultivo da banana, exigem cada vez mais a presença e dedicação dos responsáveis. Essa dedicação justifica-se também pelo perfil da agricultura familiar, onde é essencial a participação dos membros da família.

Em relação à *condição de comercialização* o coeficiente de impacto foi de 7,14 onde fica evidente o aperfeiçoamento dos agricultores no processo de preparo dos produtos, acesso aos mercados institucionais e às feiras. Já agricultores com transporte próprio tem a facilidade de escoamento da produção. Recentemente, o ramal foi asfaltado, o que melhorou ainda mais as condições para escoar produção. Os limites apresentados estão relacionados à questão administrativa, pois poucos utilizam técnicas de controle de planejamento, controle de custos, controle financeiro, dentre outras.

A *disposição de resíduos* e a *gestão de insumos químicos* alcançaram coeficientes de impacto de 5,00 e 5,64 respectivamente, demonstrando importante avanço dos agricultores com relação aos resíduos sólidos e químicos, porém há uma necessidade de maior capacitação visando uma melhoria das formas de aproveitamento dos resíduos orgânico no processo de recomposição da fertilidade do solo, o que pode ser uma alternativa para a área produtiva mais sustentável.

O indicar *relacionamento institucional* apresentou coeficiente de impacto positivo igual a 7,12. Esse coeficiente evidencia a articulação dos agricultores com instituições públicas, com a Secretaria Estadual de Produção, o Idam, a Afeam, a Embrapa, que dão suporte aos produtores, seja por meio de capacitações como é o caso da Embrapa, Assistência Técnica oferecida pelo IDAM e financiamento da Produção pela Afeam. Também há o apoio à comercialização da produção por instituições como a Conab, Seduc, ADS e Semed. Esse indicar também reflete a articulação entre os próprios agricultores, em seus dentro de suas estratégias de cooperação, na produção e comercialização.

Quadro 9: Aspecto Gestão e Administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Coefficiente
Dedicação e perfil do responsável	Sim	9,17
Condição de comercialização	Sim	7,14
Disposição de resíduos	Sim	5,00
Gestão de insumos químicos	Sim	5,64
Relacionamento institucional	Sim	7,12

4.5 Índice de Impacto Social

A partir dos indicadores apresentados, o Índice de Impacto Social do cultivo da banana Thap Maeo foi positivo de 4,20, conforme apresentado no Quadro 10. Verifica-se a percepção dos entrevistados quanto aos impactos positivos decorrentes do aumento da área plantada, da melhoria na geração de renda, da segurança alimentar e da crescente dedicação do agricultor aos sistemas de produção, gerando, oportunidade de investimento na propriedade. Portanto, considerando os aspectos socioeconômicos, podemos considerar tal tecnologia como um importante instrumento para superação das condições de pobreza vivenciada em muitas comunidades do Amazonas.

Quadro 10 - Índice de Impacto Social

	Média Geral
Índice de Impacto Social	4,20

4.6 Fonte de Dados

Os impactos mensurados no presente trabalho foram obtidos a partir de entrevistas com 10 agricultores familiares, residentes no ramal ZF – 9, localizado na rodovia AM-010, no município de Rio Preto da Eva, Amazonas. A seleção dos agricultores foi realizada por uma extensionista do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM), que também acompanhou as visitas para levantamento de informações.

Quadro 11 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Agricultor familiar	Produtor Patronal			Agentes públicos		Total
			Médio	Grande	Comercial	Pesquisador	Extensionista	
Rio Preto da Eva	AM	10	-	-	-	1	1	12
Total		10	-	-	-	1	1	10

5 IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 Aspecto Eficiência Tecnológica

Os indicadores expostos na tabela 13 apresentam os coeficientes de impactos referentes ao Aspecto Eficiência Tecnológica. O *uso de insumo agrícola e recursos* obteve impacto negativo de -3,45. Ressalta-se que este impacto foi evidenciado devido à necessidade de utilização de insumos e fertilizante agrícolas no sistema de produção recomendado, para garantir a expressividade produtiva da cultura.

O fato da existência de alguns bananais com sistema de irrigação acarretou em um índice de impacto negativo -4,65. Tal fato ocorre, principalmente, durante o período do verão, quando o intenso calor e ausência de chuva podem ocasionar perdas e danos aos bananais, caso não sejam irrigados.

O indicar *geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia* apresentou coeficiente positivo de 0,93 pontos. Tal indicador, apesar de positivo, evidencia a necessidade orientações aos agricultores tecnologias quanto à necessidade de melhorar a eficiência no uso dos insumos presentes na propriedade, e assim garantir maior autonomia.

Quadro 12 – Aspecto Eficiência Tecnológica

Indicadores	Não Se Aplica	Coefficiente
1. Eficiência Tecnológica		
Uso de insumos agrícolas e recursos	Sim	- 3,45
Uso de insumos veterinários e matéria-prima	Sim	0,00
Consumo de energia	Sim	- 4,65
Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Sim	0,93

5.2 Aspecto Qualidade ambiental

No que se refere ao aspecto *qualidade ambiental* os indicadores relacionados, como a *emissão à atmosfera* e *qualidade do solo* permaneceram inalterados. O indicador *qualidade da água* apresentou um indicador negativo, porém relativamente baixo de -0,80. O indicador *conservação da biodiversidade* apresentou um índice de positivo de 7,28. Tal coeficiente está relacionado à percepção dos entrevistados quanto à contribuição da tecnologia para a manutenção das áreas nativas, principalmente, devido à oportunidade de deixar a produção de carvão e da roça itinerante o que, além de garantir a redução da pressão sobre a floresta,

contribui para a manutenção da fauna silvestre e a diversidade das espécies, o que mostra que a tecnologia tem um grande potencial de contribuir para a conservação e proteção da floresta amazônica.

A *recuperação ambiental* alcançou um coeficiente com índice de impacto de 5,04, evidenciando a contribuição da tecnologia para recuperação de áreas degradadas que a outrora tinha sido abandonada pelos agricultores e agora com ações de correção e manejo estão em pleno processo de produção, exaurindo a necessidade de abrir outras áreas. Também existe em algumas propriedades, por iniciativas dos próprios agricultores, o reflorestamento de áreas degradadas com o uso de espécie nativas como a castanheira.

Quadro 13: Aspecto Conservação Ambiental

Indicadores	Não Se Aplica	Coeficiente
2. Qualidade ambiental		
Emissões à atmosfera	Sim	0,00
Qualidade do solo	Sim	0,00
Qualidade da água	Sim	-0,80
Conservação da biodiversidade	Sim	7,28
Recuperação ambiental	Sim	5,04

5.3 Respeito ao consumidor

Os índices relacionados ao aspecto “Respeito ao consumidor” demonstrou que houve avanço quanto à preocupação da qualidade do produto, exigindo cuidados relacionados à pós-colheita. Foram adotadas medidas simples como limpeza, armazenamento adequado e embalagem da produção, de forma a manter a qualidade.

A articulação e a participação dos agricultores na associação foram consideradas como fator importante para o desenvolvimento dos agricultores, das unidades de produção e da comunidade. Os reflexos são comprovados por meio indicador *capital social*, que alcançou impacto positivo de 5,16. Mesmo positivo, ainda há muito a avançar, pois grande parte da intermediação ainda ocorre com auxílio do Idam.

Quadro 14: Aspecto Respeito ao Consumidor

Indicadores	Não Se Aplica	Coeficiente
Respeito ao consumidor		
Qualidade do produto	Sim	8,27
Capital Social	Sim	5,16

Bem-estar e saúde alimentar animal	Não	0,00
------------------------------------	-----	------

6 ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL

O Índice de Impactos Ambiental da tecnologia foi positivo (1,49), numa escala que pode variar de -15 a +15. Tal índice indica um baixo impacto da tecnologia em relação ao meio ambiente. Com o uso da tecnologia, os produtores de banana conseguem desenvolver o cultivo de bananas livre de doenças com garantia de oferta do produto ao mercado consumidor, permitindo melhoria na geração de renda agrícola e oferta de emprego no campo, contribuindo para a sustentabilidade do ambiente em todas as suas dimensões.

Quadro 15: Índice de Impacto Ambiental

	Media Geral
Índice de Impacto Ambiental	1,80

7 CONCLUSÃO

A avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da tecnologia “Banana Thap Maeo” permite demonstra que sua adoção foi um instrumento essencial para a continuidade do cultivo de banana no Estado do Amazonas. Os impactos foram positivos em sua maioria, evidenciando melhorias significativas na geração de renda, possibilitando o desenvolvimento da propriedade de forma sustentável, viabilizando a produção, e assim garantindo esse importante fruto na dieta população amazonense.

8 EQUIPE DE AVALIAÇÃO

Equipe de Avaliação	Matrícula	Nome	Correio Eletrônico
Líder	352945	Lindomar de Jesus de Sousa Silva	lindomar.j.silva@embrapa.br
Membros	360312	José Olenilson Costa Pinheiro	jose.pinheiro@embrapa.br
	329298	Elizângela de França Carneiro	elizangela.carneiro@embrapa.br

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOG DA FLORESTA. **Associação de Agricultores de Rio Preto da Eva recebe trator.** Data de acesso: 16 mai.2017. Disponível em: <http://www.blogdafloresta.com.br/associacao-de-agricultores-de-rio-preto-da-eva-recebe-trator/>

Dolabella, M. M. DEMONSTRAÇÃO DOS EXCEDENTES: UM MODELO DE MENSURAÇÃO DA PRODUTIVIDADE EMPRESARIAL. In: **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção** – ENEGEP 2002 – Curitiba – PR. 2002, 9 p.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka-negra da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Cidades, 2017. Data de acesso: 7 fev.2017.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130250&search=amazonas>.

IDAM- Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas. **Sistema de irrigação vai garantir produção de banana o ano inteiro em Rio Preto da Eva.** Data de acesso: 27 nov.2017. Disponível em : <http://www.idam.am.gov.br/sistema-de-irrigacao-vai-garantir-producao-de-banana-o-ano-inteiro-em-rio-preto-da-eva/>

MEGGERS, B.J. **Amazonia: Man and culture in a counterfeit paradise**. Washington, Revised edition. Smithsonian Institution Press, 1996.

MAKHAILOVA, IRINA. Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração pratica. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n 16, 2004.

SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A; BORGES, J.A. dos. Cultivares. In: FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. **Agronegócio da Banana**. Brasília: Embrapa, 2016. Cap. 5. p. 137-171.