



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Aipim Manteiga

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade: Embrapa Amazônia Ocidental

Responsável pelo relatório: Lindomar de Jesus de Sousa Silva
Gilmar Antonio Meneghetti
José Olenilson Costa Pinheiro

Manaus, AM
Janeiro de 2020

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Aipim Manteiga

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

Indique em qual eixo de impacto do VI PDE se enquadra a tecnologia avaliada:

Eixo de Impacto do VI PDE	
x	Avanços na Busca da Sustentabilidade Agropecuária
	Inserção Estratégica do Brasil na Bioeconomia
	Suporte à Melhoria e Formulação de Políticas Públicas
	Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
	Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento
	Não se Aplica

1.3. Descrição Sucinta

A Embrapa Amazônia Ocidental, atendendo a sua missão de pesquisar e promover a inovação no Amazonas, lançou, em 2003, a cultivar de macaxeira¹ Aipim Manteiga (*Manihot esculenta* Crantz). Essa cultivar foi selecionada por pesquisadores, com base em avaliações quantitativas, considerando os potenciais agrônômicos, e em avaliações qualitativas, que analisaram a demanda e aceitação do produto entre os agricultores e consumidores. Com a disponibilização dessa cultivar, a Embrapa potencializou e ampliou o rol de cultivares presentes no mercado. A mandioca, até então, era pouco encontrada nos mercados dos consumidores urbanos. Cultura de quintais, roças e clareiras abertas nas florestas, em comunidades, era utilizada principalmente para o consumo da família.

O lançamento da cultivar, que é muito apreciada pelos consumidores da região amazônica, permitiu aos produtores ter acesso a um produto com amplo potencial de mercado e consumo em mercados locais, feiras e outros pontos de venda, possibilitando a eles diversificar cultivos e ampliar a oferta de mandioca mansa ao consumidor. Isso proporcionou uma efetiva contribuição para a geração de renda dos agricultores e também manteve o hábito de consumo de um

¹ A macaxeira (*Manihot esculenta*, Crantz), que em muitas regiões do Brasil recebe o nome de mandioca mansa, doce, de mesa ou aipim, é cultivada e consumida pela população, no Amazonas, há milhares de anos e é resultado de um longo processo de domesticação da natureza pelos povos autóctones. Segundo Dias et al. (2003, p.1): "Diferencia-se da mandioca brava por apresentar baixos teores de ácido cianídrico (HCN) na polpa crua de raízes frescas, geralmente abaixo de 50 mg/kg de polpa. Esses teores variam de acordo com a variedade, idade e época de colheita e condições ambientais.

alimento de alto valor biológico e qualidade energética, já que essa raiz tuberosa faz parte da culinária amazonense.

A importância socioeconômica da cultivar Aipim Manteiga para o desenvolvimento de comunidades de agricultores está no potencial que tem para alimentação humana e na demanda crescente como insumo da indústria alimentícia, principalmente para produção de polvilho doce (goma), massa para purê, pé de moleque², farinha de mesa e fécula, entre outras. Outro aspecto positivo dessa cultivar é a elevada produtividade, que fica em torno de 70% acima da média do estado. A polpa é de cor amarela, teor médio de amido na raiz de 26%, além disso não apresenta fibra; possui sabor adocicado e a textura da massa fina (sem encaroçamento), boa palatabilidade, plasticidade alta (capacidade de moldagem) e sem pegajosidade (não aderente), que são características apreciáveis pela indústria de alimentos, tanto por pequenas unidades familiares como por grandes indústrias (DIAS et al., 2003).

A avaliação de impacto realizada em 2019 aponta um forte crescimento na utilização da cultivar Aipim Manteiga. Esse crescimento ocorreu de forma linear, por meio do sistema de trocas entre agricultores em suas comunidades e territórios. O sistema, que se encontra em evolução, tem contribuído para a expansão do cultivo do material, além de ser uma alternativa ao limitado apoio das políticas públicas para o avanço tecnológico, principalmente assistência técnica, extensão rural e crédito rural.

No Amazonas, a macaxeira é um item muito importante para a segurança alimentar e geração de renda para as comunidades de agricultores familiares. Apesar de não existir dados que separam o cultivo e a produção de macaxeira da produção de mandioca, é possível apontar um crescimento do cultivo da primeira nos últimos anos. O consumo familiar, aliado ao fato de ser um item importante no cardápio do amazonense e da inserção na gastronomia, fez com que a mandioca (brava e mansa) alcançasse produção de 889.002 toneladas em 2018, colocando o Amazonas na quinta posição entre os maiores produtores do País, segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, Cidades, 2019). Faz-se uma observação quanto à cultura da mandioca no estado do Amazonas: considerando as séries históricas, tanto de área como de produção no estado, observam-se oscilações consideráveis de um ano para outro. Essas oscilações ocorrem também com as macaxeiras, incluindo a cultivar Aipim Manteiga. As razões são diversas,

² O pé de moleque da Amazônia é diferente do produzido em outra região do Brasil, que é feito com amendoim. No Amazonas, tem origem indígena, é feito uma pasta da macaxeira, mole, moída, com o acréscimo de manteiga, ovos, banana, cravo e açúcar. A pasta é assada em um tacho, enrolada na folha da bananeira. Essa iguaria é muito consumida nas comunidades rurais do Amazonas e nos chamados cafés regionais, espalhados pela cidade de Manaus.

entre elas estão: a disponibilidade de manivas, sujeita à antecipação da época de cheias, as condições climáticas, que interferem na conservação das ramas que originam as manivas, além de outros fatores.

Nesse cenário de grande importância, a cultivar Aipim Manteiga, recomendada pela Embrapa, vem contribuindo para o desenvolvimento de comunidades no Amazonas, principalmente por ser uma macaxeira macia, saborosa, adocicada e que não apresenta fibras. Esses fatores fazem com que a cultivar Aipim Manteiga encontre mercados em restaurantes, bares e lanchonetes, além de ser um dos principais produtos comercializados para o Programa de Aquisição de Alimento (PAA), gerenciado pela Companhia de Abastecimento (Conab), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa de Regionalização da Merenda Escolar (Preme).

A presente avaliação de impacto foi elaborada a partir do levantamento de informações nas comunidades rurais da cidade de Manaus e de Parintins. São informações coletadas de agricultores que utilizam a tecnologia (cultivar), como também de agentes da extensão rural e da pesquisa que desenvolvem ações de extensão e transferência de tecnologia no meio rural.

1.4. Ano de início da geração da tecnologia: 1998

1.5. Ano de lançamento: 2003

1.6. Ano de início da adoção: 2004

1.7. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.8. Beneficiários

Os maiores beneficiários, de forma direta, são os agricultores familiares, as agroindústrias, os comerciantes de alimentos, restaurantes, padarias e lanchonetes, que utilizam o produto como matéria-prima na elaboração de seus pratos. O conjunto de beneficiários confirma que os impactos são sentidos em diferentes elos da cadeia produtiva, principalmente os fornecedores de

insumos, os atravessadores, os comerciantes de feiras livres ou de estabelecimentos comerciais (supermercados, bares e restaurantes), e também em instituições como escolas e organizações de assistência social, já que o produto é disponibilizado via PAA, PNAE e Preme.

Portanto, pode-se dizer que os beneficiários da tecnologia, além dos agricultores familiares, que passaram a ter mais uma cultivar com alta capacidade produtiva e com isso ampliaram suas rendas, foram os comerciantes, os alunos e a população em geral, que passaram a dispor de um produto com maior qualidade, garantindo, desta forma, uma produção sustentável e o desenvolvimento de comunidades rurais no Amazonas.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

A mandioca é um dos principais produtos agropecuários do Amazonas. Sua produção, de 2010 a 2018, variou entre 307.483 e 889.002 toneladas. Essa variação ocorreu por múltiplos fatores, como os climáticos, com períodos de eventos extremos, a exemplo de cheias e secas de grandes proporções, causando a perda do material produtivo; fatores socioeconômicos, como a ausência de um planejamento da produção, redução de mão de obra em muitas propriedades, redução do mercado institucional e drásticas quedas no preço, em razão, muitas vezes, do não escalonamento da produção e da importação do produto de outra região a preços inferiores ao preço local, reduzindo os ganhos dos produtores.

Porém a disponibilização da cultivar Aipim Manteiga tem possibilitado maior fixação do agricultor em sua área produtiva, reduzindo a agricultura itinerante e conseqüentemente a pressão sobre a Floresta Amazônica, mantendo as áreas de reservas florestais nas propriedades rurais, o aumento da disponibilidade de macaxeira em supermercados, feiras livres, restaurante, bares e lanchonetes.

Outro impacto importante a ser mencionado é a disponibilização de matéria-prima para a indústria, principalmente a que utiliza a massa de macaxeira em produtos como doces, bolos, salgadinhos e outros. A inserção da cultivar nos mercados institucionais, já mencionados, garante o abastecimento de escolas e instituições filantrópicas que trabalham com pessoas carentes.

As visitas às unidades familiares permitem observar que a produção de macaxeira 'Aipim Manteiga' tem sido um cultivo responsável pela ampliação da renda dos agricultores, deixando de ser apenas uma atividade para o autoconsumo, passando a compor definitivamente o rol de atividades agrícolas praticadas pelos agricultores, o que permite um retorno financeiro considerável no decorrer do ano em conjunto com outros sistemas de produção, como a horticultura, fruticultura, principalmente o cultivo de açaí, abacaxi e banana.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

O cálculo econômico leva em consideração a renda, a expansão da área com o uso de nova tecnologia e os benefícios econômicos. São considerados os fatores relacionados ao desempenho e à remuneração dos diversos itens econômicos envolvidos na cultura.

A Tabela C mostra a evolução da renda sem o uso da tecnologia (produção tradicional) e a renda proporcionada com o uso da tecnologia, assim como a expansão da área com o uso da referida tecnologia. A última coluna ilustra os benefícios econômicos decorrentes da utilização da tecnologia.

Avaliando comparativamente os dois sistemas, no que se refere aos aspectos econômico-financeiros, verifica-se que a tecnologia da Embrapa apresenta maior renda adicional. Esse resultado pode ser atribuído primeiramente ao fato de o sistema recomendado proporcionar maior produtividade por hectare. Com isso, houve maior ampliação das áreas de adoção.

Enfim, os custos foram maiores para o sistema recomendado. Esse custo maior, no entanto, tende a ser compensado pelo acréscimo de benefício econômico, resultante da maior produtividade dessa tecnologia em relação ao adotado.

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Se aplica: sim () não (x)

Tabela A. Benefícios econômicos por incremento de produtividade (Exemplo - 2009/2018).

Ano	Rendimento anterior/ UM	Rendimento atual/ UM	Preço unitário R\$/UM	Custo adicional R\$/UM	Ganho unitário R\$/UM	Participação da Embrapa %	Ganho líquido Embrapa R\$/UM	Área de adoção	Benefício econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]-D$	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2009					0,00	0%	0,00		0,00
2010					0,00	0%	0,00		0,00
2011					0,00	0%	0,00		0,00
2012					0,00	0%	0,00		0,00
2013					0,00	0%	0,00		0,00
2014					0,00	0%	0,00		0,00
2015					0,00	0%	0,00		0,00
2016					0,00	0%	0,00		0,00
2017					0,00	0%	0,00		0,00
2018					0,00	0%	0,00		0,00

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos

Tabela B. Benefícios econômicos por redução de custos (Exemplo - 2009/2018).

Ano	Custo anterior Kg/UM	Custo atual Kg/UM	Economia obtida R\$/UM	Participação da Embrapa %	Ganho líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício econômico
	(A)	(B)	C=(A-B)	(D)	E=(C x D)	(F)	G1=(E x F)
2009			0,00	0%	0,00		0,00
2010			0,00	0%	0,00		0,00
2011			0,00	0%	0,00		0,00
2012			0,00	0%	0,00		0,00
2013			0,00	0%	0,00		0,00
2014			0,00	0%	0,00		0,00
2015			0,00	0%	0,00		0,00
2016			0,00	0%	0,00		0,00
2017			0,00	0%	0,00		0,00
2018			0,00	0%	0,00		0,00

Para a avaliação econômica da cultivar Aipim Manteiga utilizou-se o método da expansão em novas áreas (ÁVILA et al., 2008).

3.1.3. Tipo de Impacto: Expansão da Produção em Novas Áreas

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela C. Benefícios econômicos devido à expansão da produção (Exemplo - 2009/2019).

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 adoção	Benefício econômico
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(C x D)	(F)	G=(E x F)
2009	1.395,00	2.790,00	1.395,00	70%	976,50	2353	2.297.704,50
2010	1.530,00	3.060,00	1.530,00	70%	1.071,00	1989	2.130.219,00
2011	1.620,00	3.240,00	1.620,00	70%	1.134,00	2615	2.965.410,00
2012	1.866,00	3.732,00	1.866,00	70%	1.306,20	1430	1.867.866,00
2013	678,00	4.068,00	3.390,00	70%	2.373,00	2027	4.810.071,00
2014	724,00	4.344,00	3.620,00	70%	2.534,00	1611	4.082.274,00
2015	788,00	4.728,00	3.940,00	70%	2.758,00	1748	4.820.984,00
2016	880,00	5.280,00	4.400,00	70%	3.080,00	1194	3.677.520,00
2017	937,00	5.622,00	4.685,00	70%	3.279,50	1274	4.178.083,00
2018	954,00	5.724,00	4.770,00	70%	3.339,00	1761	5.879.979,00
2019	998,00	5.988,00	4.990,00	70%	3.493,00	1501	5.242.993,00

3.1.4. Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: sim () não (x)

Tabela D. Benefícios econômicos devidos à agregação de valor (Exemplo - 2009/2018).

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 adoção	Benefício econômico
	(A)	(B)	C= (B-A)	(D)	E= (C x D)	(F)	G= (E x F)
2009			0,00	0%	0,00		0,00
2010			0,00	0%	0,00		0,00
2011			0,00	0%	0,00		0,00
2012			0,00	0%	0,00		0,00
2013			0,00	0%	0,00		0,00
2014			0,00	0%	0,00		0,00
2015			0,00	0%	0,00		0,00
2016			0,00	0%	0,00		0,00
2017			0,00	0%	0,00		0,00
2018			0,00	0%	0,00		0,00

3.1.5. Análise dos Impactos Econômicos

Para análise da eficiência econômica foram utilizadas as informações contidas nas Tabelas C e E, base para os cálculos dos indicadores apresentados na Tabela 3.3.1 (Fluxo de caixa), os quais servirão como norteadores das decisões a serem tomadas pela pesquisa no planejamento do trabalho.

Os impactos econômicos decorrentes da introdução tecnológica da cultivar Aipim Manteiga no estado do Amazonas têm como base o ano de 2009, que marca o início da adoção. Os dados da Tabela C evidenciam incremento na renda de R\$ 1.395,00, por hectare no primeiro ano de inserção tecnológica. Quando comparado ao faturamento anterior, representa um ganho percentual de 50%, estabilizando-se no patamar de renda média adicional de R\$ 3.291,45 no período avaliado de 2009 a 2019, o que representa um ganho anual de 74,53%, se comparado com a renda média do produto adquirida anteriormente ao uso da tecnologia.

A Tabela C apresenta oscilação nas áreas de adoção ao longo do período estudado, esse reflexo foi ocasionado pelas cheias, que acarretaram fortes perdas na produção e de material botânico de multiplicação para novos plantios. Como consequência houve variação no preço, o que impactou principalmente na renda das famílias, que são as que mais consomem o produto. Esses números são resultado dos cálculos realizados a partir dos dados fornecidos pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), órgão oficial de extensão rural do Amazonas, e de dados coletados em campo.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

A Tabela E apresenta os componentes e o custo geral da geração da tecnologia desde sua origem (1998) até o ano de 2019. A expansão do uso da tecnologia tende a diluir esses custos ao longo do tempo. O custo de transferência tecnológica (penúltima coluna) é atualizado pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI/FGV).

Tabela 3.2.1.1. Estimativa dos custos (Exemplo - 1998/2019).

Ano	Custos de pessoal	Custeio de pesquisa	Depreciação de capital	Custos de administração	Custos de transferência tecnológica	Total
1998	176.436,24	52.930,87	8.821,81	9.262,90	0,00	247.451,83
1999	158.793,57	47.638,07	7.939,68	8.336,66	0,00	222.707,98
2000	142.914,21	42.874,26	7.145,71	7.503,00	0,00	200.437,18
2001	128.622,79	38.586,84	6.431,14	6.752,70	0,00	180.393,46
2002	115.760,51	0,00	5.788,03	868,20	0,00	122.416,74
2003	104.184,46	0,00	5.209,22	781,38	0,00	110.175,07
2004	93.766,01	0,00	4.688,30	3.419,68	18.109,56	119.983,55
2005	84.389,41	0,00	4.219,47	3.382,50	18.330,50	110.321,87
2006	75.950,47	0,00	3.797,52	3.423,41	19.025,22	102.196,63
2007	68.355,42	0,00	3.417,77	3.591,61	20.526,31	95.891,12
2008	61.519,88	0,00	3.075,99	3.845,47	22.560,47	91.001,82
2009	55.367,89	0,00	2.768,39	3.750,94	22.237,86	84.125,08
2010	49.831,10	0,00	2.491,56	4.086,34	24.750,73	81.159,74
2011	44.847,99	0,00	2.242,40	4.234,97	25.990,74	77.316,11
2012	40.363,19	0,00	2.018,16	4.517,51	28.098,59	74.997,46
2013	36.326,87	0,00	1.816,34	4.719,90	29.649,64	72.512,75
2014	32.694,19	0,00	1.634,71	4.860,77	30.770,39	69.960,05
2015	29.424,77	0,00	1.471,24	5.330,11	34.062,82	70.288,94
2016	26.482,29	0,00	1.324,11	5.674,90	36.508,54	69.989,84
2017	23.834,06	0,00	1.191,70	5.678,04	36.661,87	67.365,67
2018	21.450,66	0,00	1.072,53	6.050,61	39.264,86	67.838,66
2019	19.305,59	0,00	965,28	6.222,99	40.874,72	67.421,59

3.2.2. Análise dos Custos

Os custos de geração da tecnologia, apresentados na Tabela E, evidenciam que há, inicialmente, um investimento mais representativo em custo de pessoal e custeio da pesquisa. O

custo com pessoal iniciou em 1998 com valores de R\$ 176.436,24, reduzindo no decorrer dos anos e alcançando, em 2019, um valor de R\$ 19.305,59, que representa uma redução percentual de 89,06% do valor inicial. O custo com pesquisa encerra-se a partir do momento em que a tecnologia está apta à adoção. A partir de então começa o retorno econômico do investimento.

3.3. Análises de Rentabilidade

Na análise de viabilidade econômico-financeira foram adotados os seguintes indicadores para avaliar a tecnologia objeto deste estudo: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e relação benefício-custo ($R_{b/c}$). A Tabela 3.3.1, a seguir, ilustra a memória de cálculo da análise de rentabilidade do investimento. Por meio dela é possível verificar o fluxo financeiro da geração e uso da tecnologia objeto da análise.

Tabela 3.3.1. Análise de rentabilidade.

Ano	Fluxo Nominal			Fatualização	Fluxo Nominal Atualizado		
	Receita	Custo	BNL		Receita	Custo	BNL
0	0,00	R\$ 247.451,83	-R\$ 247.451,83	R\$ 1,00	R\$ -	R\$ 247.451,83	-R\$ 247.451,83
1	0,00	R\$ 222.707,98	-R\$ 222.707,98	R\$ 0,93	R\$ -	R\$ 208.138,30	-R\$ 208.138,30
2	0,00	R\$ 200.437,18	-R\$ 200.437,18	R\$ 0,87	R\$ -	R\$ 175.069,60	-R\$ 175.069,60
3	0,00	R\$ 180.393,46	-R\$ 180.393,46	R\$ 0,82	R\$ -	R\$ 147.254,80	-R\$ 147.254,80
4	0,00	R\$ 122.416,74	-R\$ 122.416,74	R\$ 0,76	R\$ -	R\$ 93.391,14	-R\$ 93.391,14
5	0,00	R\$ 110.175,07	-R\$ 110.175,07	R\$ 0,71	R\$ -	R\$ 78.553,30	-R\$ 78.553,30
6	0,00	R\$ 110.321,87	-R\$ 110.321,87	R\$ 0,67	R\$ -	R\$ 73.512,12	-R\$ 73.512,12
7	0,00	R\$ 102.196,63	-R\$ 102.196,63	R\$ 0,62	R\$ -	R\$ 63.642,92	-R\$ 63.642,92
8	0,00	R\$ 95.891,12	-R\$ 95.891,12	R\$ 0,58	R\$ -	R\$ 55.809,50	-R\$ 55.809,50
9	0,00	R\$ 91.001,82	-R\$ 91.001,82	R\$ 0,54	R\$ -	R\$ 49.498,96	-R\$ 49.498,96
10	R\$ 2.297.704,50	R\$ 84.125,08	R\$ 2.213.579,42	R\$ 0,51	R\$ 1.168.036,46	R\$ 42.764,92	R\$ 1.125.271,53
11	R\$ 2.130.219,00	R\$ 81.159,74	R\$ 2.049.059,26	R\$ 0,48	R\$ 1.012.051,70	R\$ 38.558,41	R\$ 973.493,29
12	R\$ 2.965.410,00	R\$ 77.316,11	R\$ 2.888.093,89	R\$ 0,44	R\$ 1.316.677,50	R\$ 34.329,28	R\$ 1.282.348,23
13	R\$ 1.867.866,00	R\$ 74.997,46	R\$ 1.792.868,54	R\$ 0,41	R\$ 775.097,98	R\$ 31.121,28	R\$ 743.976,70
14	R\$ 4.810.071,00	R\$ 72.512,75	R\$ 4.737.558,25	R\$ 0,39	R\$ 1.865.428,46	R\$ 28.121,69	R\$ 1.837.306,77
15	R\$ 4.082.274,00	R\$ 69.960,05	R\$ 4.012.313,95	R\$ 0,36	R\$ 1.479.603,96	R\$ 25.356,74	R\$ 1.454.247,22
16	R\$ 4.820.984,00	R\$ 70.288,94	R\$ 4.750.695,06	R\$ 0,34	R\$ 1.633.034,08	R\$ 23.809,30	R\$ 1.609.224,78
17	R\$ 3.677.520,00	R\$ 69.989,84	R\$ 3.607.530,16	R\$ 0,32	R\$ 1.164.208,65	R\$ 22.156,99	R\$ 1.142.051,66
18	R\$ 4.178.083,00	R\$ 67.365,67	R\$ 4.110.717,33	R\$ 0,30	R\$ 1.236.144,00	R\$ 19.931,07	R\$ 1.216.212,93
19	R\$ 5.879.979,00	R\$ 67.838,66	R\$ 5.812.140,34	R\$ 0,28	R\$ 1.625.863,19	R\$ 18.757,95	R\$ 1.607.105,24
20	R\$ 5.242.993,00	R\$ 68.211,80	R\$ 5.174.781,20	R\$ 0,26	R\$ 1.354.889,02	R\$ 17.627,23	R\$ 1.337.261,80
					Valor Presente Líquido =		R\$ 13.136.177,67
					Taxa Interna de Retorno =		31,69%
				Σ	14.631.035,01	1.494.857,34	
					Relação Benefício-Custo =		9,79

Tabela 3.3.2. Análise de rentabilidade – Taxa interna de retorno (TIR), relação benefício/custo (B/C) e valor presente líquido (VPL).

Taxa interna de retorno TIR (%)	Relação benefício/custo B/C	Valor presente líquido VPL
31,69	9,79	13.136.177,67

Neste estudo foi considerado uma TMA de desconto (TJLP – Taxa de juros de longo prazo, atual TLP) de 7% a.a. Essa taxa foi selecionada por estar mais de acordo com o mercado, cuja taxa Selic encontra-se atualmente em 4,5% ao ano (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019).

No que se refere ao retorno do investimento avaliado no estudo, obteve-se uma TIR de 31,69% e VPL de R\$ 13.136.177,67. Esse indicador significa que o projeto cobre o investimento e ainda gera ganho adicional, conforme Tabela 3.3.1 do fluxo nominal atualizado. A relação benefício/custo, em que a cada R\$ 1,00 aplicado se obtém retorno líquido de R\$ 8,79, demonstra a viabilidade do projeto. Esses indicadores constataam 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 alto investimento, considera-se que este foi compensado pelo retorno que vem trazendo à sociedade, principalmente para os beneficiários diretos, que são os produtores.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC-AGRO

4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.1.1. Impactos ecológicos – Aspecto eficiência tecnológica.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Mudança no uso direto da terra	Sim	4,36	0,00	4,36
2. Mudança no uso indireto da terra	Sim	3,51	0,00	3,51
3. Consumo de água	Sim	-2,00	0,00	-2,00
4. Uso de insumos agrícolas	Sim	-2,10	0,00	-2,10
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	Não	0,00	0,00	0,00
6. Consumo de energia	Sim	5,10	0,00	-5,10
7. Geração própria, aproveitamento, reúso e autonomia	Sim	0,55	0,00	-0,55
8. Emissões à atmosfera	Sim	-1,20	0,00	-1,20
9. Qualidade do solo	Sim	-1,50	0,00	-1,50
10. Qualidade da água	Sim	0,00	0,00	0,00
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Sim	5,10	0,00	5,10

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

Os indicadores expostos na Tabela 4.1.1 apresentam os coeficientes de impacto referentes ao aspecto eficiência tecnológica: mudança no uso direto da terra (4,36), mudança no uso indireto da terra (3,51), consumo de água (-2,00). Esses três indicadores mostram que há um processo de maior aproveitamento das áreas das unidades produtivas, introdução de novas culturas e atividades agrícolas, como também a utilização de água nos processos produtivos, em alguns casos, para a irrigação dos roçados, principalmente devido à dilatação dos períodos de estiagem no Amazonas. O crescimento do consumo de água nos plantios também eleva o consumo de energia (-5,10), principalmente no processo de transporte da água das nascentes, poços e igarapés ao roçado e à casa de farinha.

O uso de insumo agrícola, com impacto -2,00, mostra que há um crescimento da utilização de insumos agrícolas entre os agricultores, o que pode estar relacionado à demanda do mercado pelo produto, que mostra que o cultivo de macaxeira tem o objetivo voltado para além do autoconsumo e da comercialização do excedente, busca uma produção mais comercial.

O indicador geração própria, aproveitamento, reúso e autonomia apresentou coeficiente de -0,55, o que evidencia a necessidade de orientações aos usuários da tecnologia quanto à necessidade de melhorar a eficiência no uso dos insumos presentes na propriedade, em vista de maior autonomia.

No que se refere ao aspecto qualidade ambiental, os indicadores relacionados, como a qualidade da água, permaneceram inalterados. O indicador qualidade do solo apresentou-se negativo, -1,50; a emissão à atmosfera, -1,20, mostrando o aumento da utilização de máquinas e consumo de combustível fóssil. O indicador conservação da biodiversidade e recuperação ambiental apresentou índice positivo de 5,10. Tal coeficiente está relacionado à percepção dos entrevistados quanto à contribuição da tecnologia para a manutenção das áreas de florestas nativas, áreas de preservação permanente e manutenção da biodiversidade na propriedade.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.2.1. Impactos socioambientais – Aspecto respeito ao consumidor.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
12. Qualidade do produto	Sim	0,00	0,00	1,40
13. Capital social	Sim	6,54	0,00	6,54
14. Bem-estar e saúde animal	Não	0,00	0,00	0,00

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

O critério qualidade do produto se manteve inalterado (0,00). Aspecto previsível, já que a tecnologia tem efeito no sistema de produção, com a redução de controle químico, maior cuidado com a pós-colheita, pois grande parte da produção precisa atender os padrões estabelecidos pelo mercado institucional.

A participação na associação e a interação com o Idam e a Embrapa foram consideradas como fatores importantes para o desenvolvimento dos agricultores, das unidades de produção e da comunidade. Os reflexos são comprovados por meio do indicador capital social, que alcançou o impacto positivo de 6,54.

Tabela 4.2.2. Impactos socioambientais – Aspecto trabalho/emprego.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação	Sim	2,45	0,00	2,45
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim	1,11	0,00	1,11

17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim	1,35	0,00	1,35
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Sim	8,62	0,00	8,62

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

Na Tabela 4.2.2 estão relacionados quatro indicadores que compõem o aspecto trabalho/emprego: capacitação, qualidade e oferta de trabalho, qualidade emprego/ocupação e oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, raças e etnias. Esses indicadores alcançaram o coeficiente de impactos positivos de 2,45; 1,11; 1,35; e 8,62 respectivamente, dentro da escala que varia de -15 a +15. Esses resultados significam que há capacitação básica, porém de curta duração e sem interação sistemática com o objetivo de aperfeiçoar o uso da tecnologia, a oferta de trabalho com menos exploração e perigo ao agricultor e diaristas; nas unidades que adotam a tecnologia há também um processo de oportunidade, emancipação e recompensas de mulheres, jovens e etnias. O critério oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias evidencia a importância da mão de obra familiar nos cultivos, e com a preocupação de uma remuneração mais justa para jovens e mulheres.

O indicador oferta de trabalho (1,11) positivo está relacionado com a crescente necessidade de as unidades familiares utilizarem a contratação de diaristas (mão de obra temporária) para a manutenção de plantios. Isso se deve à baixa disponibilidade de mão de obra por motivo de redução do número de famílias no campo ou do envelhecimento dos agricultores. Esse novo perfil demográfico ocorre em um cenário de inexistência de maquinários e equipamentos nas propriedades rurais. Com o uso da tecnologia e a diversificação dos cultivos e, muitas vezes, os recursos não agrícolas e oriundos da comercialização para o mercado institucional, os agricultores passam a dispor dos recursos necessários para contratar diaristas. No caso das comunidades rurais de Manaus, predomina o pagamento de diárias; nas de Parintins, o mutirão como recurso para a manutenção dos cultivos nas unidades familiares. Tal aspecto amplia a circulação de conhecimento e recursos nessas comunidades rurais.

Tabela 4.2.3. Impactos socioambientais – Aspecto renda.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Geração de renda do estabelecimento	Sim	14,80	0,00	14,80
20. Valor da propriedade	Sim	11,50	0,00	11,50

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

A renda é o aspecto que melhor traduz o impacto da tecnologia. A média presente na Tabela 4.2.3 mostra que a geração de renda atingiu o índice 14,80, numa escala que varia de -15 a

+15. Esse aspecto mostra que há um mercado demandante da produção oriunda dos plantios desenvolvidos com a cultivar Aipim Manteiga.

Com recursos oriundos dos plantios com a cultivar de mandioca Aipim Manteiga, os agricultores têm realizado investimentos em suas propriedades. Esses investimentos são na melhoria da residência familiar e em novos plantios de frutíferas, principalmente com novas tecnologias produtivas. Essa afirmativa é comprovada no coeficiente valor da propriedade (11,50).

Tabela 4.2.4. Impactos socioambientais – Aspecto saúde.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
21. Segurança e saúde ocupacional	Sim	-1,20	0,00	-1,20
22. Segurança alimentar	Sim	5,74	0,00	5,74

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

A Tabela 4.2.4 revela que o trabalho no meio rural continua a ser praticado sem o mínimo de proteção. O agricultor acostumado ao trabalho sem a devida proteção corre o risco constante de ataque de animais peçonhentos ou sujeito a acidentes eventuais com o terçado. O critério segurança e saúde ocupacional comprova tal aspecto, com uma média de -1,20.

Em relação à segurança alimentar, o coeficiente, com índice de impacto de 5,74, indica que a adoção da tecnologia contribui diretamente para a diversificação e o acesso à alimentação, além de disponibilizar em quantidade o produto aos consumidores.

Tabela 4.2.5. Impactos socioambientais – Aspecto gestão e administração.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável	Sim	9,70	0,00	9,70
24. Condição de comercialização	Sim	8,70	0,00	8,70
25. Disposição de resíduos	Sim	5,20	0,00	5,20
26. Gestão de insumos químicos	Sim	0,00	0,00	0,00
27. Relacionamento institucional	Sim	10,05	0,00	10,05

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

A Tabela 4.2.5 apresenta os indicadores que compõem o aspecto gestão e administração. O indicador dedicação e perfil do responsável atingiu coeficiente positivo de 9,70, o que confirma a importância da introdução da tecnologia para manutenção das propriedades da agricultura familiar e com produção e mercado, a presença e dedicação dos responsáveis é cada vez maior.

Em relação à condição de comercialização, o coeficiente de impacto foi de 8,70. Isso comprova que os agricultores têm se inserido e aperfeiçoado o processo de comercialização da produção, principalmente por meio de mercados institucionais e feiras. Já agricultores com transporte próprio têm facilidade para escoar a produção e buscar novos mercados.

A disposição de resíduos e a gestão de insumos químicos alcançaram coeficientes de impacto de 5,20 e 0,00, respectivamente, demonstrando importante avanço dos agricultores com

relação aos resíduos sólidos e recicláveis. É preciso melhorar as formas de aproveitamento dos resíduos orgânicos no processo de recomposição da fertilidade do solo, o que pode ser uma alternativa mais sustentável para a área produtiva. Os agricultores não utilizam insumos químicos, o que mantém o coeficiente inalterado.

O indicador relacionamento institucional apresentou coeficiente de impacto positivo igual a 10,05. Esse coeficiente evidencia a articulação dos agricultores com instituições públicas, com a Secretaria Estadual de Produção, com o Idam e a Embrapa, que dão suporte aos produtores, quando necessário ou quando demandados.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1. Análise dos resultados.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
3,07		3,07

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

O índice de impacto socioambiental alcançou média de 3,07. Esse índice mostra que a tecnologia tem contribuído de modo positivo para o desenvolvimento socioambiental das unidades de agricultura familiar no estado do Amazonas, possibilitando, desta forma, o desenvolvimento de forma sustentável de muitas comunidades no Amazonas.

4.4. Impactos sobre o Emprego

Calculou-se o impacto da tecnologia com base no fator de geração de emprego utilizado por Moraes e Silva (2019). Com base nessa metodologia, pelas informações colhidas nas comunidades, que mostra a forma precária de desenvolvimento do trabalho pelos agricultores, estimamos que cada hectare com tecnologia corresponde a 0,08 posto de trabalho (fator de geração de empregos). Nesse sentido, os números presentes na Tabela 4.4.1 mostram que, em 2019, a área adicional com a tecnologia foi de 1.501 hectares e gerou 120,08 empregos.

Tabela 4.4.1. Número de empregos gerados (Exemplo – 2009/2018).

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área Adicional (B)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
2009	0,08	2353		188,24
2010	0,08	1989		159,12
2011	0,08	2615		209,20
2012	0,08	1430		114,40
2013	0,08	2027		162,16
2014	0,08	1611		128,88
2015	0,08	1748		139,84
2016	0,08	1194		95,52
2017	0,08	1274		101,92
2018	0,08	1761		140,88
2019	0,08	1501		120,08

Faça uma análise do impacto no número de empregos gerados pela tecnologia.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

A avaliação dos impactos no desenvolvimento institucional, realizado com base no modelo de avaliação desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente, o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Agro), produziu um conjunto de indicadores e componentes envolvendo quatro aspectos de caracterização da dimensão de impacto do desenvolvimento institucional: capacidade relacional, capacidade científico-tecnológica, capacidade organizacional e produtos de P&D.

5.1. Capacidade relacional

A capacidade relacional diz respeito à contribuição do projeto de desenvolvimento tecnológico agropecuário para ampliação e diversificação da rede de relacionamento científico da equipe, inclusive quanto ao referencial conceitual e metodológico. Os critérios de capacidade relacional são: relações de equipe/rede de pesquisa e relações com interlocutores.

Tabela 5.1.1. Impactos na capacidade relacional – Aspecto relações de equipe/rede de pesquisa.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Diversidade de especialidades		0,2	0,2	0,2
2. Interdisciplinaridade (coautorias)		0,2	0,2	0,2
3. <i>Know-who</i>		0,0	0,0	0,0
4. Grupos de estudo		0,2	0,2	0,2
5. Eventos científicos		0,0	0,0	0,0
6. Adoção metodológica		1,0	1,0	1,0
Relação de equipe/rede de pesquisa		1,60	1,60	1,60

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

Nesses aspectos, de modo específico, os impactos na capacidade relacional mostram que o desenvolvimento da tecnologia permitiu a diversidade de especialidade (0,2), a interdisciplinaridade (0,2), o *know-who* (0,0), grupos de estudo (0,2), os eventos científicos (0,0) e a adoção e metodologia (1,0). Esse número gera um indicador de relação de equipe/rede de pesquisa de 1,60 positivo.

Os impactos positivos mostram que o desenvolvimento da tecnologia ampliou a relação dos pesquisadores na unidade e com a comunidade de agricultores familiares.

Tabela 5.1.2. Impactos na capacidade relacional – Aspecto relações com interlocutores.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
7. Diversidade		0,0	0,0	0,0
8. Interatividade		1,0	1,0	1,0
9. <i>Know-who</i>		0,0	0,0	0,0
10. Fontes de recursos		1,4	1,4	1,4
11. Redes comunitárias		4,2	4,2	4,2

12. Inserção no mercado	1,2	1,2	1,2
Relações com interlocutores	7,8	7,8	7,8

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

O indicador relações com interlocutores (7,8), com critérios diversidade (0,0), interatividade (1,0), know-who (0,0), fontes de recursos (1,4), redes comunitárias (4,2) e inserção do mercado (1,2), sinaliza que a tecnologia formulada está conectada a uma demanda da agricultura amazonense.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

O impacto na capacidade científica e tecnológica está relacionado à capacidade instalada de infraestrutura e instrumental metodológico, e com as contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais. Os critérios de capacidade científica e tecnológica são: instalações (métodos e meios) e recursos do projeto (captação e execução).

Tabela 5.2.1. Impactos na capacidade científica e tecnológica – Aspecto instalações.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
13. Infraestrutura institucional		0,2	0,2	0,2
14. Infraestrutura operacional		0,4	0,4	0,4
15. Instrumental operacional		0,0	0,0	0,0
16. Instrumental bibliográfico		1,2	1,2	1,2
17. Informatização		0,0	0,0	0,0
18. Compartilhamento da infraestrutura		0,2	0,2	0,2
Aspecto instalações (métodos e meios)		2,0	2,0	2,0

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

O aspecto instalações (2,0) foi composto por infraestrutura institucional (0,2), infraestrutura operacional (0,4), instrumento bibliográfico (1,2), informatização (0,0) e compartilhamento da infraestrutura (0,2). Nesse aspecto as instalações disponibilizadas, melhoradas ou adaptadas foram essenciais para o alcance do produto tecnológico avaliado. Isso mostra o comprometimento da instituição com o desenvolvimento da tecnologia e sua disponibilização para a sociedade.

Tabela 5.2.2. Impactos na capacidade científica e tecnológica – Aspecto recursos do projeto.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Infraestrutura (ampliação)	Sim	1,8	1,8	1,8
20. Instrumental (ampliação)	Sim	0,0	0,0	0,0
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim	1,2	1,2	1,2
22. Contratações	Sim	1,2	1,2	1,2
23. Custeios	Sim	1,0	1,0	1,0
Recursos do projeto (captação e execução)		5,2	5,2	5,2

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

Os valores apresentados acima mostram que o desenvolvimento da pesquisa impacta diretamente na ampliação da infraestrutura (1,8), na aquisição de instrumental bibliográfico (1,2), contratações (1,2) e custeios (1,0). O coeficiente ampliação instrumental ficou inalterado. Os índices, de modo geral, evidenciam que o projeto ampliou a disponibilidade de recursos necessários e os impactos na capacidade técnico-científico.

5.3. Capacidade organizacional

O aspecto da capacidade organizacional permite verificar as contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para otimizar os mecanismos de aprendizagem e compartilhamento de capacidade entre os membros de rede, bem como para a consequente operacionalização das atividades de pesquisa, incluindo a transferência de resultados. Os critérios que integram esse aspecto são: equipe/rede de pesquisa e transferência/extensão.

Tabela 5.3.1. Impactos na capacidade organizacional – Aspecto equipe/rede de pesquisa.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
24. Custos e treinamentos		3,2	3,2	3,2
25. Experimentos, avaliações, ensaios		4,2	4,2	4,2
26. Bancos de dados, plataformas de informação		1,2	1,2	1,2
27. Participação em eventos		0,4	0,4	0,4
28. Organização de eventos		0,0	0,0	0,0
29. Adoção de sistemas de gestão		0,0	0,0	0,0
Aspecto equipe/rede de pesquisa		9,0	9,0	9,0

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

Os índices apresentados na Tabela 5.3.1 mostram que o desenvolvimento da tecnologia e sua disponibilização ampliaram a oferta de cursos e treinamentos (3,2), experimentos, avaliação e ensaios (4,2), bancos de dados, plataformas de informação (1,2), participação em eventos (0,4), organização de eventos (0,0), adoção de sistemas de gestão (0,0). Esses processos mostram a força aglutinadora da Embrapa e o quanto ela é uma entidade de referência e com forte potencial de formar equipe e estabelecer rede. Nesse aspecto, o impacto na capacidade organizacional, no aspecto equipe/rede de pesquisa, obteve índice 9,0.

Tabela 5.3.2. Impactos na capacidade organizacional – Aspecto transferência/extensão.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
30. Cursos e treinamentos		3,0	3,0	3,0
31. Número de participantes		3,0	3,0	3,0
32. Unidades demonstrativas		3,0	3,0	3,0
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação		3,0	3,0	3,0
34. Projetos de extensão		1,6	1,6	1,6
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação		0,0	0,0	0,0
Aspecto transferência/extensão		13,60	13,60	13,60

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

Os valores apresentados na Tabela 5.3.2 mostram um crescimento de cursos e treinamentos (3,0) com ampla participação (3,0) de técnicos e agricultores, como também a exposição na mídia/artigos de divulgação (3,0), projetos de extensão (1,6), disciplinas de graduação e pós-graduação (0,0) como consequência imediata da disponibilização de produtos e técnicas capazes de superar os desafios produtivos da cultura da mandioca. Sendo assim o índice do aspecto transferência/extensão foi de 13,60, dentro de uma escala de vai de -15 a +15 no Ambitec.

5.4. Produtos de P&D

No âmbito dos produtos de P&D estão os resultados finalísticos do projeto de pesquisa. Nesse aspecto são considerados os produtos de P&D e produtos tecnológicos. Os critérios avaliados nesse aspecto são: produtos de P&D e produtos tecnológicos.

Tabela 5.4.1. Impactos nos produtos de P&D – Aspecto produtos de P&D.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
36. Apresentação em congressos		3,4	3,4	3,4
37. Artigos indexados		0,0	0,0	0,0
38. Índices de impacto (WoS)		0,0	0,0	0,0
39. Teses e dissertações		0,0	0,0	0,0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.		1,2	1,2	1,2
Aspecto dos produtos de P&D		4,6	4,6	4,6

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

A disponibilização da tecnologia gerou participação e apresentação em congresso (3,4), porém há maior interação com agricultores e técnicos, inferindo que, apesar da produção de artigos indexados (0,0), índices de impacto (WoS) (0,0), teses e dissertações (0,0), esses coeficientes não foram tratados dentro dos processos de consolidação da tecnologia. O foco foi atingir os agricultores e técnicos por meio de produtos disponibilizados, tais como: cartilhas, fôlder e documentos técnicos, além de livros, capítulos e boletins, etc. (1,2). Esses índices podem ser observados na Tabela 5.4.1. Quanto ao aspecto produtos de P&D, o índice foi de 4,6.

Tabela 5.4.2. Impactos nos produtos de P&D – Aspecto produtos tecnológicos.

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
41. Patentes/registros		0,4	0,4	0,4
42. Variedades/linhagens		1,2	1,2	1,2
43. Práticas metodológicas		3,0	3,0	3,0
44. Produtos tecnológicos		1,2	1,2	1,2
45. Marcos regulatórios		0,0	0,0	0,0

Aspecto produtos tecnológicos	5,8	5,8	5,8
-------------------------------	-----	-----	-----

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

Os valores apresentados na Tabela 5.4.2 mostram que ocorreu um crescimento de variedades disponibilizadas aos agricultores altamente produtivas, com patentes/registros (0,4), variedades/linhagens (1,2), além de ampliar o repertório de práticas metodológicas (3,0), produtos tecnológicos (1,2) e marcos regulatórios (0,0). Produzindo um índice do aspecto produtos tecnológicos de 5,8. A análise dos aspectos significa que a pesquisa tecnológica consegue ampliar o horizonte dos pesquisadores, promovendo o crescimento do portfólio das instituições de pesquisa oferecido à sociedade.

5.5. Índice de impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.5.1. Análise dos resultados.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
5,99	5,99	5,99

*Tipo 1 – Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto.

Além das contribuições ambientais, econômicas e sociais, o desenvolvimento da tecnologia tem impactado no desenvolvimento institucional, apresentando índice de 5,99 em decorrência de um conjunto de procedimentos e práticas desenvolvidos e fortalecidos pelos agentes institucionais, que são os pesquisadores, analistas, técnicos e agentes administrados, envolvidos com o desenvolvimento da cultivar. Destaca-se o aspecto relações com interlocutores (7,8), equipe/rede de pesquisa (9,0) e transferência/extensão, com 13,60 positivos na escala do Ambitec.

Os índices provenientes do Ambitec evidenciam que a tecnologia é eficiente como alternativa ao cultivo de mandioca, contribuindo para a manutenção do agricultor e sua família no meio rural, geração de renda, e na produção de alimento no meio rural.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da tecnologia Aipim Manteiga permite demonstrar que sua adoção foi capaz de permitir o desenvolvimento de uma cultura muito importante para a manutenção dos agricultores familiares no Amazonas, com claro aumento da renda e da produção de alimento no meio rural. Os impactos foram positivos em sua maioria, evidenciando melhorias significativas na geração de renda, possibilitando o desenvolvimento da propriedade de forma sustentável, com produção capaz de contribuir para o desenvolvimento das unidades familiares de produção.

7. FONTE DE DADOS

Os impactos mensurados neste trabalho foram obtidos a partir de entrevistas com dez agricultores familiares dos municípios de Parintins e Manaus, sendo que, em Parintins, esses agricultores estão localizados no assentamento Vila Amazônia, e em Manaus, na zona rural, principalmente no assentamento Tarumã-Mirim.

Tabela 7.1. Número de consultas realizadas por município.

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Parintins	AM	05	-	-	-	05
Manaus	AM	05	-	-	-	05
Total		10	-	-	-	10

A seleção dos agricultores foi realizada pelo Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias (SPAT) da Embrapa Amazônia Ocidental e pelo Núcleo de Apoio à Pesquisa e Transferência de Tecnologia (NAPTT), em Parintins.

Tabela 7.2. Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional.

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa	AM	Manaus	Pesquisador	3
Total				3

O número de entrevistados, entre agricultores, pesquisadores e técnicos, chegou ao total de 13 pessoas, das quais foram colhidas informações relacionadas à produção e seus impactos socioambientais das unidades familiares. Com pesquisadores e técnicos foram colhidas informações relacionadas ao sistema produtivo e aos fatores relacionados à dinâmica produtiva da cultura da mandioca, processo de produção tecnológica e outras informações relacionadas à cultura.

8. BIBLIOGRAFIA

- DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - APONTAMENTOS. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 2, n. 7, p.13-77, 2016. Semestral.
- 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.
- DIAS, Miguel Costa. A CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA EXPERIMENTAÇÃO E O CONHECIMENTO TRADICIONAL PARA O CULTIVO DA MANDIOCA NO AMAZONAS. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 1, n. 5, p.143-154, 2015. Semestral.
- ERAZO, Rafael de Lima; SILVA, Lindomar de Jesus de Sousa; PEREIRA, Henrique dos Santos. PROCESSOS DE TRABALHO NA INDÚSTRIA FAMILIAR ARTESANAL DE FARINHA E GOMA DE

MANDIOCA DA REGIÃO DE JANAUCÁ, AMAZONAS. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 3, n. 10, p.214-229, 2018.

GUIDUCCI, R.C.N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M.M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

GUTIERREZ, Denise Machado Duran. TECNOLOGIA SOCIAL E SEUS DESAFIOS TEÓRICO-PRÁTICOS: UMA EXPERIÊNCIA AMAZÔNICA. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 1, n. 5, p.75-87, 2015. Semestral.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Cidades, 2019**. Data de acesso: 7 out 2019. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130250&search=amazonas>

JORNAL A CRÍTICA. Com alta de 56%, mandioca puxa crescimento da produção agrícola do AM. Disponível em <https://www.acritica.com/channels/cotidiano/news/producao-agricola-deve-fechar-o-ano-com-2-milhoes-de-toneladas-no-am-diz-ibge>. Acesso em 30 nov. 2019.

MELLO, Andréa Hentz de; SOUZA, Valtey Martins de; SCHWEICKARDT, Kátia H. S.. POPULAÇÕES TRADICIONAIS, MODERNIZAÇÃO NA AMAZÔNIA E AS QUEBRADEIRAS DE COCO-BABAÇU NO MUNICÍPIO DE SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA/PA. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 2, n. 6, p.115-133, 2016. Semestral.

MORAES, Aldecy José Garcia de; SILVA, Enilson Solano Albuquerque. **Trio da produtividade na cultura da mandioca**. Belém: Embrapa, 2019. 22 p. (Balanço Social). RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DETECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA.

NOGUEIRA, Rayane Steffane Fernandes; CAVALCANTE NETO, Francisco Acácio; CASTRO, Albejamere Pereira de; LAMARÃO, Carlos Victor Lamarão. VALORIZAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE NOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS POR MEIO DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E TECNOLOGIA DE PRODUTOS NA COMUNIDADE SÃO SEBASTIÃO, RAMAL DA CACHOEIRA, IRANDUBA/AM. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 2, n. 9, p.250-262, 2017. Semestral.

SCHOR, Tatiana. REDES, FLUXOS E ABASTECIMENTO DE COMIDA NO ALTO SOLIMÕES/AM: REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DAS CIDADES E DA PRODUÇÃO RURAL NO DESENVOLVIMENTO LOCAL. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 1, n. 5, p.89-109, 2015. Semestral.

SILVA, Lindomar de Jesus de Sousa; PINHEIRO, José Olenilson Costa; CRESCÊNCIO, Roger; CARNEIRO, Elizângela de França; PEREIRA, Bruna Pantoja; BRITO, Fernandes Silva de. TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL: ASPECTOS DO CULTIVO DE TAMBACUI NO MUNICÍPIO DE RIO PRETO DA EVA, AM. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus, v. 3, n. 10, p.170-196, 2018. Semestral.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Tabela 9.1. Equipe do centro responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos.

	Membro da equipe	Função
1	Lindomar de Jesus de Sousa Silva	Líder
2	José Olenilson Costa Pinheiro	Pesquisador
3	Gilmar Antonio Meneghetti	Pesquisador
3	Alexsandro Moreira de Lima	Técnico A
4	Louyse Oscar	Bolsista
5	Willians Carneiro Olavo	Bolsista

Tabela 9.2. Colaboradores do processo de elaboração do relatório de avaliação de impactos.

	Colaborador	Instituição
1	Jeferson Luis Vasconcelos de Macedo	Embrapa

4

5
