

**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: Criação de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados 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

Criação de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no Estado do Amazonas

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

1.1.1 Contribuição à Diretriz Específica

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

1.2 Descrição Sucinta

A Criação de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no Estado do Amazonas, enquanto tecnologia de produção vem sendo utilizada desde 2001, quando foi disponibilizada aos produtores. A tecnologia consiste na adoção de práticas básicas de produção como a construção adequada de tanques escavados, seguindo a orientação de adubação, manutenção da qualidade da água e a observância das exigências biológicas da espécie, conforme sistema de produção recomendado pela Embrapa. Estas práticas são essenciais para o êxito da produção.

Para Izel e Melo (2004, p.10) a criação de tambaqui em tanque escavado é a mais adequada, já que a espécie tem baixa tolerância à mudanças bruscas de algumas características da água, além disto, a técnica permite maior controle dos parâmetros físico-químicos da água e, conseqüentemente a obtenção de melhores índices zootécnicos nos cultivos,

Com a adoção das práticas recomendadas pela Embrapa a produção pode alcançar até 7.200 kg de peixe/ha/ciclo, em oito meses (Quadro 1). Ou seja, um alto nível de produção em menor tempo, tendo como referência o sistema existente antes da tecnologia, onde a produção era de 10.075 kg/ha/ciclo em um período de 36 meses. Outras vantagens são a redução da taxa de conversão de alimento acumulado de 3,50:1 para 1,20:1 e o aumento da taxa de sobrevivência de 54% para 95%.

Quadro 1 – Comparação dos Resultados zootécnicos médios entre a tecnologia anterior e a atual da criação de tambaqui em tanques escavados/ha

Parâmetros Zootécnicos	Tecnologia anterior (Dados da EMATER-AM, 1991)	Tecnologia atual (Sistema recomenda pela Embrapa)
Ciclo de produção (meses)	36	8
Densidade de engorda (juvenis/m ²)	2.500	4.000
Taxa de conversão alimentar acumulada (kg de ração/kg de peixe)	3,50:1	1,20:1
Taxa de sobrevivência total (%)	54%	95%
Peso médio de venda (kg)	4	1,80
Rendimento (kg/ha/ciclo)	10.000	7.200

A tecnologia “Criação de tambaqui em tanque escavado”, possibilita a atividade mais atrativa ao setor primário, principalmente devido a possibilidade de maior produção em uma menor área, conseqüentemente menores impactos ao meio ambiente.

1.3 Ano de lançamento: 2001.

1.4 Ano de início de adoção: 2002.

1.5 Abrangência: Estados da Região Norte do Brasil (AC, AM, AP, PA, RO e RR).

1.6 Beneficiários

Os principais beneficiários são os atores que participam dos segmentos da cadeia produtiva do tambaqui no Amazonas e nos estados da Região Norte. São eles: 1) Fornecedores de insumos (rações, alevinos, adubos e corretivos, medicamentos, máquinas e equipamentos, fábricas de gelo, embalagem, energia, etc); 2) Segmento produtivo (médios e grandes piscicultores); 3) Processamento e armazenamento (indústrias de beneficiamento de pescado e frigoríficos); 4) Transporte e distribuição (associações, peixarias, feiras e mercados, restaurantes, hotéis, supermercados, etc.) e o 5) Consumidor final.

A avaliação foi realizada junto aos beneficiários do seguimento produtivo (piscicultores) dos municípios de Rio Preto da Eva-AM. Foram entrevistados 10 produtores que tem a piscicultura como atividade essencial para geração de renda e sustento de suas famílias. Em média, cada produtor possui aproximadamente 150 hectares de terras, com em média 20% da área dedicada à piscicultura. Em 2016, o município respondeu por 54% da produção de peixe do Estado do Amazonas.

2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA

A produção de peixe no Estado do Amazonas abastece parte do mercado da capital Manaus, cuja população está estimada em 2.130,264 habitantes (IBGE,2017). No Amazonas, segundo a Gerência de Apoio à Aquicultura e à Pesca (GEAPE/IDAM) é de que em 2018 a estimativa de consumo per capita de peixe seja 40 kg/habitante, tornando a piscicultura uma atividade essencial para garantir o fornecimento de proteína à população do Estado. Segundo Pantoja-Lima et al (2015, p.748) para disponibilizar a quantidade demanda pela população do Amazonas seria necessário produzir 68.825 toneladas de peixe em 2016, o que requer 9.832 hectares de lâmina d'água no Estado.

A alta demanda por peixe no Amazonas constitui uma grande oportunidade para o setor agropecuário. Em 2016 a produção foi de tambaqui (*Colossoma macropomum*) foi de 13.438.442 toneladas. Segundo Izel e Crescêncio (2016):

“A piscicultura fornece tambaqui para os consumidores de nosso Estado há mais de duas décadas. E se você acha que o tambaqui de cativeiro pode ser achado somente nos grandes supermercados, uma surpresa: até mesmo bancas de peixe e feiras livres são abastecidas pela piscicultura há mais de 10 anos. A cada 10 tambaquis consumidos no Amazonas, cerca de 9 são provenientes do cativeiro” (IZEL; CRESCÊNCIO, 2016).

Os cinco maiores produtores de peixe do Amazonas são os municípios Rio Preto da Eva, Iranduba, Itacoatiara, Manaus, Manacapuru e Presidente Figueiredo, localizados na região metropolitana de Manaus, às margens de rodovias estaduais ou federais (PANTOJA-LIMA, 2015 p.744).

Rio Preto da Eva é o maior produtor de peixe do Estado do Amazonas. Em 2013 o município respondia por 31% da produção do Estado e, em 2016 passou a responder por 54%, como mostra o quadro abaixo.

Quadro 2 – Produção e participação de Rio Preto da Eva no Amazonas

	2013		2014		2015		2016	
	Produção	%	Produção	%	Produção	%	Produção	%
Amazonas	11.563,840	100	13.085,010	100	14.450,200	100	13.438.442	100
Rio Preto da Eva	3.592,00	31	7.307,00	56	7.580,00	52	7.280,00	54

Fonte: IBGE (2017)

Enquanto no período de 2013-2016, o crescimento da produção de tambaqui no Amazonas foi de 16,21 %, somente no município de Rio Preto da Eva essa taxa cresceu para 102,67%. Esse crescimento deve-se a adesão dos piscicultores às inovações tecnológicas, que

tem elevado os índices de produtividade. Segundo Informação do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), existem no município aproximadamente 370 piscicultores, com produção em 470 hectares de lâmina d'água.

Quadro 3: crescimento da produção de peixe no município de Rio Preto da Eva

	2013	2016	Variação
Amazonas	11.563,84	13.438,44	16,21%
Rio Preto da Eva	3.592,00	7.280,00	102,67%

Fonte : IBGE, 2017.

A contribuição da Embrapa Amazônia Ocidental é a recomendação de um sistema sustentável de criação de tambaqui, fornecendo ao piscicultor uma tecnologia que permite maior produtividade em menor área e reduzido ciclo de produção. A tecnologia de “Criação de Tambaqui em tanques escavados no Estado do Amazonas” disponibilizada em 2004 tem permitido, desde então, esse avanço na piscicultura. Observa-se o crescimento da produção no município desencadeou o fortalecimento da organização social, bem como maior interação entre piscicultor, extensionistas, pesquisadores e atacadistas.

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 4 apresenta os ganhos unitários de renda e os benefícios econômicos regionais, obtidos nos últimos 16 anos com o uso da tecnologia do cultivo de tabaqui em tanques escavados/barragem no Amazonas.

Quadro 4: 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)
2002	1.000,00	7.757,75	6.757,75	70%	4.730,43	105	496.694,63
2003	2.000,00	7.757,75	5.757,75	70%	4.030,43	190	765.780,75
2004	2.000,00	15.000,00	13.000,00	70%	9.100,00	300	2.730.000,00
2005	3.000,00	15.000,00	12.000,00	70%	8.400,00	500	4.200.000,00
2006	3.000,00	15.000,00	12.000,00	70%	8.400,00	650	5.460.000,00
2007	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	800	8.400.000,00
2008	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1102	11.571.000,00
2009	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1433	15.046.500,00
2010	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1720	18.060.000,00
2011	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1750	18.375.000,00
2012	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1780	18.690.000,00
2013	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1850	19.425.000,00
2014	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1900	19.950.000,00
2015	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	1950	20.475.000,00
2016	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	2050	21.525.000,00
2017	3.000,00	18.000,00	15.000,00	70%	10.500,00	2153	22.606.500,00

O impacto econômico decorrente da introdução tecnológica na piscicultura no Estado do Amazonas tem como base o ano de 2002, que marca o início da adoção. Os dados evidenciam um rendimento adicional de R\$ 6.757,75 por hectare, no primeiro ano de inserção tecnológica, quando comparado ao faturamento anterior de R\$ 1.000,00 representa um incremento de 676%, oscilando nos anos 2003 a 2006 e estabilizando nos anos posteriores no patamar de rendimento adicional de R\$15.000,00 no período de 2007 a 2017.

Em uma análise de ganho comparativo com a tecnologia, identifica-se um incremento acumulado no período de 2002 a 2017, com ganho adicional, de 488%, ou seja, a renda acumulada com o produto anterior representou R\$44.000,00, enquanto que com a renda do produto atual (inserção da tecnologia) representa R\$ 258.515,50, no mesmo período.

Os números utilizados na análise dos cálculos são resultados dos dados fornecidos pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do

Amazonas (IDAM) e de dados coletados em campo.

3.2 Total dos benefícios estimados

O Quadro 5 – mostra o total dos benefícios econômicos, de 2002 a 2017, gerados pela tecnologia produzida pela Embrapa para a criação de peixes em tanques escavados.

Quadro 5. Total dos Benefícios Econômicos Estimados

Ano	TOTAL DOS BENEFÍCIOS DE IMPACTO ECONÔMICO
	$T=(I+G1+G2+G3)$
2002	496.694,63
2003	765.780,75
2004	2.730.000,00
2005	4.200.000,00
2006	5.460.000,00
2007	8.400.000,00
2008	11.571.000,00
2009	15.046.500,00
2010	18.060.000,00
2011	18.375.000,00
2012	18.690.000,00
2013	19.425.000,00
2014	19.950.000,00
2015	20.475.000,00
2016	21.525.000,00
2017	22.606.500,00

Desde seu lançamento, a tecnologia recomendada pela Embrapa proporcionou um salto de produtividade na piscicultura no Amazonas, considerada uma excelente atividade para o agronegócio estadual. Com uma área de expansão estimada em 2.153 ha, gerou um Benefício Econômico estimado em R\$22.606.500,00, Quadro 5.

3.3 Custo de geração da tecnologia

O Quadro 6, demonstra os componentes e o custo geral da geração da tecnologia, desde a origem até a o ano de 2017. A expansão do uso da tecnologia tende a diluir estes custos ao longo do tempo.

Quadro 6: 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)
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	3.118,20	15.000,00	139.666,74
2003	104.184,46	0,00	5.209,22	3.203,96	16.150,50	128.748,14
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	3.382,49	18.330,49	110.321,87
2006	75.950,47	0,00	3.797,52	3.423,41	19.025,22	102.196,62
2007	68.355,42	0,00	3.417,77	3.591,61	20.526,31	95.891,11
2008	61.519,88	0,00	3.075,99	3.845,47	22.560,46	91.001,81
2009	55.367,89	0,00	2.768,39	3.750,94	22.237,85	84.125,07
2010	49.831,10	0,00	2.491,56	4.086,34	24.750,73	81.159,73
2011	44.847,99	0,00	2.242,40	4.234,97	25.990,74	77.316,10
2012	40.363,19	0,00	2.018,16	4.517,51	28.098,59	74.997,45
2013	36.326,87	0,00	1.816,34	4.719,90	29.649,63	72.512,74
2014	32.694,19	0,00	1.634,71	4.860,76	30.770,39	69.960,05
2015	29.424,77	0,00	1.471,24	5.328,72	34.053,59	70.278,32
2016	26.482,29	0,00	1.324,11	5.671,88	36.488,42	69.966,70
2017	23.834,06	0,00	1.191,70	5.629,03	36.335,17	66.989,96

Os custos de geração da tecnologia apresentados no quadro 6 evidenciam que há, inicialmente, um grande investimento em pesquisa, principalmente no item de custeio que se refere a pessoal. O custo com pessoal iniciou em 1998 com valores de R\$ 176.436,24, reduzindo no decorrer dos anos, alcançando em 2017 um valor de R\$ 23.834,06, ou seja, uma redução percentual de 640% 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. A pesquisa demanda um período longo de investimento para que haja um retorno posterior.

3.4 Análise de rentabilidade 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 ($R_{b/c}$). O cenário de viabilidade econômico-financeira no

período supracitado, quando se trata de investimentos em piscicultura, isto é, criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavado, demonstra ser bastante rentável. O Quadro 7 é representado por uma memória de cálculo da análise de rentabilidade do investimento. Através dela é possível verificar o fluxo financeiro da geração e uso da tecnologia em análise.

Quadro 7 – Análise de rentabilidade dos investimentos - Evolução das receitas e custos, que originaram o valor presente líquido, a taxa interna de retorno e a relação custo/benefício dos recursos investidos.

Ano		Fluxo Nominal			Fator de Atualização	Fluxo Nominal Atualizado			
		Receita	Custo	BNL		Receita	Custo	BNL	
1998	0	0,00	247.451,83	-247.451,83	1,000000	0,00	247.451,83	-247.451,83	
1999	1	0,00	222.707,98	-222.707,98	0,934579	0,00	208.138,30	-208.138,30	
2000	2	0,00	200.437,18	-200.437,18	0,873439	0,00	175.069,60	-175.069,60	
2001	3	0,00	180.393,46	-180.393,46	0,816298	0,00	147.254,80	-147.254,80	
2002	4	496.694,63	139.666,74	357.027,89	0,762895	378.925,96	106.551,09	272.374,87	
2003	5	765.780,75	128.748,14	637.032,61	0,712986	545.991,09	91.795,64	454.195,45	
2004	6	2.730.000,00	119.983,55	2.610.016,45	0,666342	1.819.114,27	79.950,11	1.739.164,17	
2005	7	4.200.000,00	110.321,87	4.089.678,13	0,622750	2.615.548,92	68.702,92	2.546.846,00	
2006	8	5.460.000,00	102.196,62	5.357.803,38	0,582009	3.177.769,71	59.479,36	3.118.290,35	
2007	9	8.400.000,00	95.891,11	8.304.108,89	0,543934	4.569.043,44	52.158,41	4.516.885,03	
2008	10	11.571.000,00	91.001,81	11.479.998,19	0,508349	5.882.109,66	46.260,71	5.835.848,95	
2009	11	15.046.500,00	84.125,07	14.962.374,93	0,475093	7.148.483,76	39.967,21	7.108.516,55	
2010	12	18.060.000,00	81.159,73	17.978.840,27	0,444012	8.018.855,98	36.035,89	7.982.820,09	
2011	13	18.375.000,00	76.177,57	18.298.822,43	0,414964	7.624.971,73	31.610,98	7.593.360,75	
2012	14	18.690.000,00	73.766,59	18.616.233,41	0,387817	7.248.304,23	28.607,96	7.219.696,28	
2013	15	19.425.000,00	71.213,93	19.353.786,07	0,362446	7.040.513,93	25.811,21	7.014.702,73	
2014	16	19.950.000,00	69.182,83	19.880.817,17	0,338735	6.757.755,23	23.434,62	6.734.320,61	
2015	17	20.475.000,00	68.802,13	20.406.197,87	0,316574	6.481.860,64	21.780,99	6.460.079,65	
2016	18	21.525.000,00	70.024,06	21.454.975,94	0,295864	6.368.470,80	20.717,59	6.347.753,21	
2017	19	22.606.500,00	66.445,04	22.540.054,96	0,276508	6.250.885,63	18.372,61	6.232.513,02	
		Valor Presente Líquido =						80.399.453,17	
		Taxa Interna de Retorno =						64,32%	
		Relação Benefício-Custo =						53,58	

Considerando-se a taxa de desconto (TJLP) de 7% a.a, obteve-se uma taxa interna de retorno (TIR) de 64,32% e o valor presente líquido (VPL) de R\$ 80.399.453,17. A relação benefício/custo indicou que a cada R\$ 1,00 aplicado se obtém um retorno de R\$ 53,58, demonstrando a viabilidade do projeto. Estes dados evidenciam a rentabilidade dos investimentos realizados pela pesquisa e a relação dos benefícios oriundos de cada unidade monetária investida (R\$), ou seja, embora a tecnologia gerada tenha acarretado um alto investimento, considera-se que este foi compensado pelo retorno que vem trazendo à sociedade e, principalmente, para os beneficiários diretos que são os piscicultores,

contribuindo com geração de renda e qualidade de vida.

4 IMPACTOS SOCIAIS

4.1 Aspecto Emprego

Os indicadores relacionados ao aspecto emprego apresentaram índices de impactos positivos, Quadro 8. O indicador capacitação cujo coeficiente de impacto foi de 8,18, evidencia o acesso dos piscicultores aos cursos e eventos de formação e transferência tecnológica oferecidos pelo Idam, Embrapa, Sebrae e a associação que tem promovido o intercâmbio e acompanhamento visando aperfeiçoar o sistema de cultivo de peixe em tanque escavado. O coeficiente relacionado à qualidade e oferta de trabalho foi de 5,54, confirmando que a piscicultura contribui para o aumento da disponibilidade de trabalho no meio rural, de forma permanente com a fixação de gerentes e técnicos nas propriedades, além da demanda por mão de obra temporária, que ocorre, principalmente em períodos de despesca e limpeza do tanque. Na mesma perspectiva o coeficiente 6,94 referente a qualidade de emprego oferecida nas propriedades que expressa na garantia dos direitos sociais via carteira assinada, além de auxílio transporte, moradia e alimentação.

Quadro 8 – Impactos sociais – aspecto Emprego

Indicadores	Não Se Aplica	Coeficiente
1. Emprego		
Capacitação	Sim	8,18
Qualidade e oferta de trabalho	Sim	5,54
Qualidade do emprego	Sim	6,94

4.2 Aspecto Renda

No aspecto renda (Quadro 9), o indicador *geração e renda do estabelecimento* alcançou um coeficiente de impacto altamente positivo, que foi de 14,38, numa escala que varia de -15 a 15. Tal coeficiente demonstra o grande potencial no desenvolvimento monetário das propriedades, principalmente no Amazonas, onde o peixe é um produto com grande demanda no mercado.

A *diversificação de fonte de renda*, com um coeficiente de 5,54, indica que há nas propriedades atividades agropecuárias articuladas e integradas com objetivo de complementar a renda na unidade produtiva.

O valor da propriedade alcançou coeficiente positivo de 9,61 pontos, indicando que os piscicultores ainda estão num processo de expansão da atividade com a implantação de novos tanques, além de investirem em infraestrutura necessária para o aperfeiçoamento do processo de tratamento nas pós-colheita. Todos os investimentos realizados pelos piscicultores contribui valorizar a propriedade.

Quadro - 9 – Impactos sociais – aspecto Renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Coeficiente
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	14,38
Diversidade de fonte de renda	Sim	5,54
Valor da propriedade	Sim	9,61

4.3 Aspecto Saúde

O Aspecto Saúde é composto por três indicadores (saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional e segurança alimentar). Os coeficientes de impactos listados no Quadro 10, indicam que o indicador de maior contribuição para composição deste índice foi o relacionado à segurança alimentar (10,58). Desta forma, entende-se que produção oriunda da criação de tambaqui em tanque escavado contribui diretamente para a disponibilização e diversificação de alimentos, tanto para o produtor, como para o consumidor. Os outros indicadores (saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional), mesmo com baixo coeficiente de impacto, foram positivos, podendo-se atribuir a percepção dos entrevistados ao fato da exposição dos trabalhadores às condições insalubres inerentes à atividade no momento da despesca. Porém vale ressaltar a despesca é realizada seguindo o mesmo padrão independente da tecnologia.

Quadro - 10 – Impactos sociais – aspecto Saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Coeficiente
Saúde ambiental e pessoal	Sim	0,39
Segurança e saúde ocupacional	Sim	0,85
Segurança alimentar	Sim	10,58

4.4 Aspecto Gestão e Administração

Dentre os indicadores do aspecto gestão e administração, a dedicação e perfil do responsável apresentou um alto impacto (9,82), indicando maior presença do produtor no processo de gerenciamento da atividade, primordial para o processo de geração de renda na

propriedade. A condição de comercialização atingiu o coeficiente de 4,36, refletindo o fato de a produção ser comercializada diretamente aos supermercados e frigoríficos, e que há uma interação entre os produtores para comercializar conjuntamente a produção. A comercialização feita de forma individual, apesar de garantir um bom preço ao piscicultor reduz o poder de barganha dos mesmos junto aos compradores.

O indicador *disposição de resíduos* apresentou um impacto moderado com coeficiente de 4,13, indicando uma oportunidade de melhoria no manejo, principalmente quando acontece a limpeza dos tanques e, a integração dos insumos orgânicos oriundos dos tanques, serem potencializados em outras atividades na propriedade. Tal aspecto ainda se torna um desafio para a pesquisa, ou seja, indicando a possibilidade de estudos para desenvolvimento de um sistema que aperfeiçoe o manejo dos resíduos na propriedade. A gestão de insumos químicos com um índice positivo de 8,21, também foi um dos indicadores que mais contribuiu para composição do índice de impacto do Aspecto Gestão e Administração com de pontos. Este indicador positivo indica o adequado manuseio dos produtos químicos utilizadas na produção, com local adequado para armazenar e a utilização do procedimento correto para descarte dos vasilhames.

O relacionamento institucional alcançou o coeficiente de 7,23, refletindo a articulação dos piscicultores com as instituições de assistência técnica, pesquisas e varejistas do Amazonas.

Quadro 11: Indicadores do aspecto Gestão e Administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Coeficiente
Dedicação e perfil do responsável	Sim	9,82
Condição de comercialização	Sim	4,36
Disposição de resíduos	Sim	4,13
Gestão de insumos químicos	Sim	8,21
Relacionamento institucional	Sim	7,23

4.5 Índice de Impacto Social da Tecnológica

O índice geral de impacto social da tecnologia foi de 7,67, considerado moderado na escala de -15 a 15. No entanto, a tecnologia tem-se demonstrado primordial para o desenvolvimento da piscicultura no Estado do Amazonas, garantindo a oferta do produto no mercado e geração de renda ao produtor rural.

Quadro 12 - Índice de Impactos Sociais

Índice de Impacto Social	Média Geral 7,67
---------------------------------	----------------------------

4.6 Fonte de Dados

Os impactos mensurados no presente trabalho foram obtidos a partir da entrevista com 10 piscicultores do município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Os entrevistados foram selecionados com base nas indicações dos pesquisadores das Embrapa e dos próprios piscicultores (Quadro 13).

Quadro 13 – 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	0	2	6	2	1	1	12
Total		0	2	6	2	1	1	12

5 IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 Aspecto Eficiência Tecnológica

O quadro 13 apresenta os indicadores: uso de insumos agrícolas e recursos, Uso de insumos veterinários e matéria-prima; Consumo de energia; Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia, relacionados ao aspecto “**Eficiência tecnológica**”. Os coeficientes de impacto “uso de insumos agrícolas e recursos” e “uso de insumos veterinários e matéria-prima” foram negativos (-1,31 e -3,00), indicando que mesmo adotando a tecnologia recomendada pela Embrapa, o produtor ainda não segue todas as orientações de manejo do sistema de produção, acarretando a percepção de que a tecnologia aumenta o uso de insumos, quando comparada à tecnologia anterior.

O uso de energia elétrica para bombear a água no tanque foi considerado um impacto negativo para o uso da tecnologia, foi atribuído a este indicador um índice de -10,90, considerado elevado, porém ocorre nas propriedades que também adotam o processo de aeração, que intensifica a produção.

Quadro 14 – Indicadores de Eficiência Tecnológica

Indicadores	Não Se Aplica	Coefficiente
1. Eficiência Tecnológica		
Uso de insumos agrícolas e recursos	Sim	-1,31
Uso de insumos veterinários e matéria-prima	Sim	-3,00
Consumo de energia	Sim	- 10,90
Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia		0,10

5.2 Aspecto Qualidade ambiental

No aspecto Qualidade ambiental, o indicador de emissão à atmosfera obteve índice negativo de -0,35, possivelmente, decorrente da utilização de roçadeira a gasolina para limpeza das plantas invasoras ao redor dos tanques. O indicador relacionado a qualidade do solo não apresentou nenhuma variação, permanecendo inalterado. Já a qualidade da água, apresentou o coeficiente positivo de 0,08.

Nos indicadores conservação da biodiversidade (8,63) e recuperação ambiental (6,05) é importante destacar sua representação na indicação da contribuição da tecnologia para a manutenção da floresta, com a diminuição da necessidade de ser avançar para novas áreas, plantios muitas vezes itinerantes e, o fato dos produtores implantarem novos tanques em áreas degradadas, contribuindo para recuperação ambiental.

Quadro 15 – Indicadores de qualidade ambiental

Indicadores	Não Se Aplica	Coefficiente
2. Qualidade ambiental		
Emissões à atmosfera	Sim	- 0,35
Qualidade do solo	Sim	0,00
Qualidade da água	Sim	0,08
Conservação da biodiversidade	Sim	8,63
Recuperação ambiental	Sim	6,05

5.3 Respeito ao consumidor

No aspecto “Respeito ao consumidor” o indicador *qualidade do produto* alcançou coeficiente 7,22. A percepção do produtor é de que com o uso da tecnologia há garantia de um padrão de qualidade na oferta do produto ao cliente, valorizando a produção.

Em relação ao capital social o coeficiente positivo de 5,13 demonstra que há uma rede de articulação entre os produtos, que aos poucos vem sendo fortalecida com a organização de uma associação, que deve ampliar o poder de barganha dos piscicultores junto ao poder

público e o setor privado. O indicador bem-estar e saúde alimentar animal com um coeficiente de 8,16 evidencia que há uma preocupação com as condições de criação, como a água e a qualidade do alimento, como também implementação de ações que reduzam o estresse dos peixes nos tanque escavado.

Quadro 16 – Indicadores de respeito ao consumidor

3. Respeito ao consumidor		
Qualidade do produto	Sim	7,22
Capital Social	Sim	5,13
Bem-estar e saúde alimentar animal	Não	8,16

5.4 Índice de Impacto Ambiental da Tecnologia

A partir dos indicadores que compõem a Avaliação de Impactos Ambientais obteve-se um Índice Geral de Impacto negativo de -0,97, numa escala de impacto de -15 a 15. Este índice, mesmo negativo, é considerando mínimo, quando se analisa todo o contexto de inserção da tecnologia e seus benefícios em toda a cadeia de criação de tambaqui. No entanto, estas informações são de extrema importância para subsidiar orientações para melhoria dos sistemas de produção junto aos produtores e, ainda, oportunidade de aperfeiçoamento da tecnologia por meio de novas pesquisas.

Quadro 17 - Índice de Impacto Ambiental

	Media Geral
Índice de Impacto Ambiental	- 0,97

6 AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS IMPACTOS

Os resultados obtidos através do uso do Ambitec permitiram concluir que a tecnologia vem contribuindo para geração de impactos relevantes no seu ambiente de adoção. Destaque para os impactos sociais que foram, em sua maioria, positivos. Nesta dimensão, o aspecto Renda foi o que mais contribuíram para elevação do Índice de Impacto Social. Já na Dimensão Ambiental os resultados demonstraram ampla oportunidade de melhoria nos indicadores. Com um Índice de Impacto Ambiental de -0,97, verificou-se que o maior impacto negativo foi em relação à “eficiência tecnológica”, devido à percepção dos entrevistados a respeito do aumento de uso de energia para bombeamento da água nos

tanques, o que acarretou num índice de impactos de -10,90, altamente negativo. De maneira geral, os impactos positivos nos indicadores na Dimensão Social equilibra a percepção geral em relação à tecnologia disponibilizada pela Embrapa, gerando em seus usuários grande satisfação e afirmação de continuidade de uso, pois com isso, os mesmos têm a garantia de aumento da produtividade, geração de emprego e um baixo impacto sob o ambiente. Fatores extremamente importantes quando se trata da região amazônica.

7 EQUIPE DE AVALIAÇÃO

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

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

EMATER-AM (19). **Sistema de produção para criação de tabaqui no Estado do Amazonas.** Manaus: Governo do Estado, 1991. 35 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades, 2013-2016.** [online] Disponível na internet via WWW URL: <https://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=130356&idtema=168&search=amazonas|rio-preto-da-eva|pecuaria-2016>. Arquivo consultado em 22 de Fevereiro de 2017.

Izel.EMBRAPA. Circular Técnica 39. **Produção Intensiva de Tabaqui em Tanques Escavados com Aeração.** Manaus – AM. Agosto 2013. 6 p. Data de acesso: 10 fev. 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/972469/1/CircTec39.pdf>

Izel, A. C. U.,Melo, L. A. S. **Criação de tabaqui (Colossoma macropomum) em tanques escavados no Estado do Amazonas.** Documentos 32, Manaus, 2004. 24 p.

CRESÊNCIO; IZEL. Comam tabaqui!. Disponível em <http://thomazrural.blogspot.com.br/2015/09/comam-tabaqui-artigo-do-roger-e-izel.html>. Acessado em 02 de Fev de 2016.

Vitela, M.C; Araújo, K.D. de; Machado, L. de S; Machado, M.R.R. **Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados.** v.9, n. 3 – jul/set – 2013. Goiânia. In: www.custoseagronegocioonline.com.br

PANTOJA-LIMA, et al. Pesquisa e transferência de tecnologia aliadas para o desenvolvimento da aquicultura no Estado do Amazonas. In: TAVARES-DIAS, Marcos; MARIANO, Wagner dos Santos. **Aquicultura no Brasil: novas perspectivas.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2015. Cap. 35. p. 743-761.