

# PRÓ-RURAL AQUICULTURA: RELATOS DAS PRINCIPAIS AÇÕES DE EXTENSÃO TECNOLÓGICA E UM PANORAMA DO SETOR AQUÍCOLA DO ESTADO DO AMAZONAS, BRASIL

*Pró-rural Aquaculture: reports of the main actions of technological extension and overview of the aquaculture sector in Amazonas State, Brazil*

Jackson Pantoja Lima, jacksonpantoja@gmail.com<sup>1</sup>

Suelen Miranda dos Santos, suelen2004@yahoo.com.br<sup>2</sup>

Adriano Teixeira de Oliveira, adriano.oliveira@ifam.edu.br<sup>3</sup>

Rayza Lima Araujo, rayzalaraujo@hotmail.com<sup>4</sup>

Joaquim Alberto Leite da Silva Jr, jr.copyleft@ifam.edu.br<sup>5</sup>

Paulo Henrique Rocha Aride, aride@ifam.edu.br<sup>6</sup>

**Resumo:** O presente artigo descreve os principais resultados das ações de extensão do Projeto Pesquisa e transferência tecnológica: ferramentas fundamentais para o desenvolvimento da aquicultura no Estado do Amazonas, conhecido localmente como Pró-Rural Aquicultura. Secretaria de Produção Rural do Estado do Amazonas (SEPROR) e a Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Amazonas (FAPEAM), por meio Programa Pró-Rural, são os financiadores do projeto. A execução é feita por pesquisadores do IFAM - Campus Presidente Figueiredo e colaboradores do Núcleo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura –NUPA NORTE 1. Foram contratados 40 técnicos (28 de nível médio e 12 técnicos de nível superior) para atuarem na transferência de tecnologia em Boas Práticas de Manejo na Aquicultura. Os bolsistas estão distribuídos em 21 municípios do Amazonas. As atividades de campo são registradas em formulários e posteriormente depositadas no banco de dados online, hospedado no datacenter do IFAM. O tambaqui é a espécie predominante nos cultivos em viveiros escavados, semi-escavados e viveiros de barragem. A matrinxã foi a espécie predominante em viveiros de canal de igarapé. O registro de criação de tilápias em canais de igarapé talvez seja a situação mais preocupante, pois a espécie é exótica com cultivo proibido na Amazônia. Os produtores atendidos, em sua maioria, nunca haviam sido assistidos pelo sistema oficial de extensão rural. A formação de mão-de-obra para atuar em um setor que está em ampla expansão – a aquicultura brasileira – é, sem dúvida alguma, o maior legado que será deixado por esta iniciativa governamental.

**Palavras-chave:** Amazonas. Aquicultura. Tambaqui. Matrinxã. Boas Práticas de Manejo.

**Abstract:** This article describes the main results of the Project “Pesquisa e transferência tecnológica: ferramentas fundamentais para o desenvolvimento da aquicultura no Estado do Amazonas” locally known as Pro-Rural Aquaculture. The Secretary of the State of Amazonas Rural Production (SEPROR) and the Foundation for the Support Research in the State of Amazonas (FAPEAM) by Pro-Rural Program are the project funders. IFAM Campus Presidente Figueiredo is response by implementation with help of researchers at Applies Center for Research in Fisheries and Aquaculture -NUPA. Forty technicians (28 mid-level and 12 upper-level) were hired to work in technology transfer in Best Management Practices (BMP) in Aquaculture. Fellows are distributed in 21 municipalities of Amazonas. Field activities are recorded on forms and subsequently charge in the online database hosted in the datacenter IFAM. The tambaqui (*Colossoma macropomum*) is the predominant fish specie in ponds and dam ponds. The matrinxã was the predominant specie in a stream channel. The tilapia breeding record in stream channels is perhaps the most worrying situation, because the specie are exotic, forbidden cultivation in the Amazon. Producers attended mostly had never been assisted by the official system extension. The manpower training to work in an industry that is in wide expansion - Brazilian aquaculture - is undoubtedly the greatest legacy that will be left by this government initiative.

**Keywords:** Amazonas. Aquaculture. Tambaqui. Matrinxã. Best Management Practices.

1 Doutor em Ecologia - INPA.

2 Mestre em Biologia de Água Doce - INPA.

3 Doutor em Diversidade Biológica - UFAM.

4 Mestre em Engenharia de Pesca e Recursos Pesqueiros - UFC.

5 Mestrando em Ciência da Computação - UFPA.

6 Doutor em Biologia de Água Doce - INPA.



## INTRODUÇÃO

Aquicultura é o segmento da produção alimentícia nacional que mais tem crescido nos últimos anos (OLIVEIRA, 2009). Tilápias (*Oreochromis* sp) e carpa são as principais espécies cultivadas no Brasil. O tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) é a terceira espécie mais cultivada do país, principalmente devido sua fácil adaptação a ambientes de cultivo. Além disto, um fator importante é a consolidação de sua cadeia produtiva, uma vez que esta espécie já possui uma boa aceitação no mercado (ARBELÁEZ-ROJAS et al., 2002; PARENTE et al., 2003; NUNES et al., 2006).

Na região Norte, o Estado do Amazonas sozinho produziu no ano de 2010, aproximadamente, 12.000 toneladas de Tambaqui (MPA, 2012). Contudo, levantamentos da Secretaria Executiva de Pesca e Aquicultura do Amazonas-SEPA/SEPROR estimam que esta produção no ano de 2012 atingiu aproximadamente 16.000 toneladas de pescado oriundo da piscicultura, sendo esta produção, em sua maioria, originária da Região Metropolitana de Manaus (RMM), que possuía aproximadamente 1.700 hectares de lâmina de água de pisciculturas em 2008 (GANDRA, 2010). Atualmente, a SEPROR estima que a área alagada com pisciculturas no Amazonas seja de quase 2.000 hectares no ano de 2014, sendo o tambaqui e matrinxã (*Brycon amazonicus*) as principais espécies cultivadas. Os principais municípios produtores são: Rio Preto da Eva, Iranduba, Itacoatiara, Manaus, Manacapuru e Presidente Figueiredo, todos situados às margens de rodovias estaduais e federais.

Segundo Oliveira et al. (2012), os produtores rurais do Amazonas relataram aos técnicos do IDAM/SEPROR que os principais problemas para o desenvolvimento da piscicultura no Amazonas são: 1 - obtenção de ração; 2 - aquisição de alevinos; 3 - falta ou restrição de informações e de técnicos especializados, apesar da atuação da SEPROR-AM. A obtenção

de ração ainda é um forte entrave para piscicultores em regiões mais distantes da R.M.M, mas um problema pouco vivenciado pelos produtores da R.M.M. O segundo entrave, a aquisição de alevinos, está sendo solucionado pelo IDAM e SEPROR, com recursos próprios e de parceiros (Ministério da Integração Nacional, MPA, entre outros), por meio da instalação de Unidades de Produção de Alevinos (UPA's) em municípios estratégicos do Estado do Amazonas. Por último, e não menos importante que os dois primeiros, a falta de mão-de-obra qualificada para assistência técnica e transferência de tecnologias está sendo enfrentada por projetos a serem descritos a seguir.

Para suprir parte desta demanda de mão de obra especializada, a Secretaria de Produção Rural do Estado do Amazonas (SEPROR) e a Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Amazonas (FAPEAM), por meio Programa Estratégico de Transferência de Tecnologias para o Setor Rural – Pró-Rural, financiam o projeto Pesquisa e transferência tecnológica: ferramentas fundamentais para o desenvolvimento da aquicultura no Estado do Amazonas, conhecido localmente como Pró-Rural Aquicultura. O projeto prevê a aliança do tripé ensino-pesquisa-extensão como mecanismo de fortalecimento do setor aquícola do Amazonas, atendendo assim as demandas levantadas por Oliveira et al. (2012). Esse projeto visa à transferência de informações técnicas e científicas sobre boas práticas de manejo de viveiro para aquicultores e produtores rurais interessados nesta atividade zootécnica, contribuindo para o desenvolvimento da aquicultura no Amazonas e ampliação da produção interna de pescado desta região.

O presente artigo mostra parte dos resultados obtidos pelo projeto Pró-rural Aquicultura, analisando o quantitativo de produtores que foram atendidos pelo projeto ao longo de 11 meses de atividade de campo, bem como as características das propriedades rurais do Estado do Amazonas (com e sem piscicultura



instalada), analisando o tamanho das propriedades, o uso do solo, os sistemas de produção aquícolas instalados, as principais espécies cultivadas e os principais desafios para projetos de transferência de tecnologia e capacitação no interior do Estado do Amazonas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Os 40 técnicos do projeto estão atuando em 21 municípios do Amazonas, divididos em seis polos (Humaitá, Lábrea, Parintins, Tabatinga, Rio Negro e Manacapuru-Região Metropolitana de Manaus). Desse total, 28 são técnicos formados nos cursos de Técnicos em Pesca, Técnico em Aquicultura e Técnico em Recursos Pesqueiros, formados por Escolas Agrotécnicas, Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, Centros de Educação Tecnológica do Amazonas, entre outros. Além destes, compõem o projeto mais 12 técnicos de nível superior, sendo 10 Engenheiros de Pesca e duas Tecnólogas em Produção Pesqueira (TECPESQ – Universidade do Estado do Amazonas).

### Capacitação dos bolsistas

Os bolsistas ao ingressarem no projeto receberam uma capacitação sobre o setor aquícola do Amazonas e o projeto Pró-Rural/Residência Agrária-Linha Aquicultura. Em julho de 2013, os bolsistas concentraram esforços em sua capacitação (por meio da internet). Dez bolsistas apresentavam deficiências em sua formação e estes participaram da Semana de Recursos Pesqueiros do IFAM - Campus Presidente Figueiredo, com posterior capacitação em aquicultura, realizada em setembro de 2013, no Centro de Transferência de Tecnologia e Produção de Alevinos - CTTPA de Balbina. O curso teve carga horária de 70h e conteúdo programático concentrado em: projetos de piscicultura; instalações e equipa-

mentos; “*layout*” ou formato dos viveiros; sistema de cultivo para o tambaqui, matrinxã e pirarucu; indicadores técnicos e econômicos; considerações gerais sobre boas práticas de manejo na piscicultura; monitoramento e avaliação das atividades e visita à propriedade rural do Ramal da Morena.

### Monitoramento das atividades em campo

O monitoramento dos bolsistas foi realizado por meio de frequências, planos de trabalho e relatórios de campo, em parceria com IDAM, SEPROR, Secretaria de Produção de Apuí, Secretaria de Meio Ambiente de Presidente Figueiredo, IFAM - Campus Tabatinga e São Gabriel da Cachoeira. Além disso, foram realizadas visitas da coordenação aos escritórios do IDAM de Manacapuru (3), Iranduba (3), Itacoatiara (2), Rio Preto da Eva (2), Presidente Figueiredo (5), Careiro (1), Careiro Castanho (1), São Gabriel da Cachoeira (1) e Balbina (3). O desempenho dos bolsistas foi avaliado por meio de banco de dados online (<http://www.ifam.edu.br/prorural/>) e controle de relatórios.

Foram realizadas reuniões mensais com a coordenação geral da SEPROR e todos os coordenadores do PRO-RURAL, na sala de reunião do PPGCASA/UFAM e do NUSEC/UFAM. Em 07/11/2013 foi realizada uma reunião na sede da FAPEAM para tratar de prestação de contas do projeto.

Também realizamos duas oficinas de avaliação do projeto Pro-Rural Aquicultura. A primeira oficina foi realizada em Presidente Figueiredo, no período de 24 a 26 de março de 2014, com a participação de 35 bolsistas. A segunda oficina foi realizada em 11 e 12 de junho de 2014, na Reitoria do IFAM, situada na Rua Ferreira Pena, Centro, Manaus, AM. Participaram desta última oficina somente bolsistas de nível superior do projeto, com o objetivo de avaliar os resultados obtidos e os indicadores a serem solicitados a todos os bolsistas em seus relatórios técnico-científi-



cos do projeto.

### **Análise dos dados**

Todos os dados apresentados foram analisados por medidas de tendência central (média, desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação – C.V.). Avaliações das propriedades rurais foram realizadas com base em 423 atendimentos registrados no banco de dados do projeto Pró-Rural Aquicultura (<http://www.ifam.edu.br/prorural>).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Produtores atendidos**

A meta inicial pactuada com os financiadores era o atendimento de 4000 produtores por ano, atingindo 12.000 produtores em 36 meses de projeto. Entretanto, neste primeiro ano de projeto, nenhum dos bolsistas cumpriu 12 meses de atividade de campo. Portanto, a meta relativa por bolsista foi ajustada em função do tempo de agente em campo. Ao final, foi obtida uma nova meta de 3175 produtores a serem atendidos no primeiro ano. Dessa meta, os bolsistas conseguiram atender 2298 produtores rurais (72,38% da meta), sendo que 1143 (36%) possuíam algum tipo de infraestrutura de cultivo de peixes em suas propriedades. Novas metas estão sendo repactuadas em função da realidade observada em campo.

O Polo de Manacapuru - Região Metropolitana de Manaus foi o que apresentou maior número de produtores rurais atendidos e produtores com piscicultura (Gráfico 1). Além dos cinco polos estabelecidos no Edital, também foi alocado um bolsista na estação de piscicultura do IFAM-CSGC em São Gabriel da Cachoeira para atuar na produção de alevinos para os produtores daquela região.

Na tabela 1, são apresentados os valores absolutos e percentuais de produtores rurais atendidos e aqueles com piscicultura instalada em cada município onde há bolsista do proje-

to atuando. Presidente Figueiredo foi o município com maior número de atendimentos. A implantação de um Arranjo Produtivo Local de Piscicultura, coordenado pela Prefeitura daquele município e o Governo do Estado, por meio da SEPROR, é o principal desencadeador deste resultado. Em termos de percentual de produtores com piscicultura instalada e atendida pelo projeto Pró-Rural, destacam-se os municípios de Benjamim Constant (Polo Tabatinga ou Alto e Médio Solimões), Manacapuru (Polo Manacapuru - RMM) e Apuí (Polo Madeira). No gráfico 2, são apresentadas demais atividades de transferência de tecnologia em boas práticas de manejo de viveiro.

### **Uso do solo das propriedades rurais atendidas**

Foram atendidos 2298 produtores rurais nos seis Polos de Desenvolvimento da Aquicultura, em 11 meses de projeto. Com as informações do banco de dados do projeto Pró-Rural Aquicultura (<http://www.ifam.edu.br/prorural>), foi possível avaliar que as propriedades têm em média área total de 50 hectares em propriedade rurais com e sem piscicultura instalada (Tabela 2). Foi possível observar, ainda, que há uma grande variação no tamanho das áreas em todos os Polos de Desenvolvimento da Aquicultura, com destaque para as regiões do Sul do Amazonas, Lábrea e Madeira, onde há produtores com mais de 1000 hectares. Em diversas localidades, chama a atenção a piscicultura em terrenos de pequeno porte (Alto e Médio Solimões e Manacapuru e RMM).

Nas 423 propriedades avaliadas no banco de dados, a área total declarada foi de 22.304,43 hectares, estando 48,20% no Polo Manacapuru - RMM, 37,91% no Madeira, 4,64% no Polo Lábrea e 9,25% no Polo Alto e Médio Solimões. Na tabela 03, é apresentado o resumo do uso do solo nas propriedades com e sem cultivo de peixes. Foram declara-

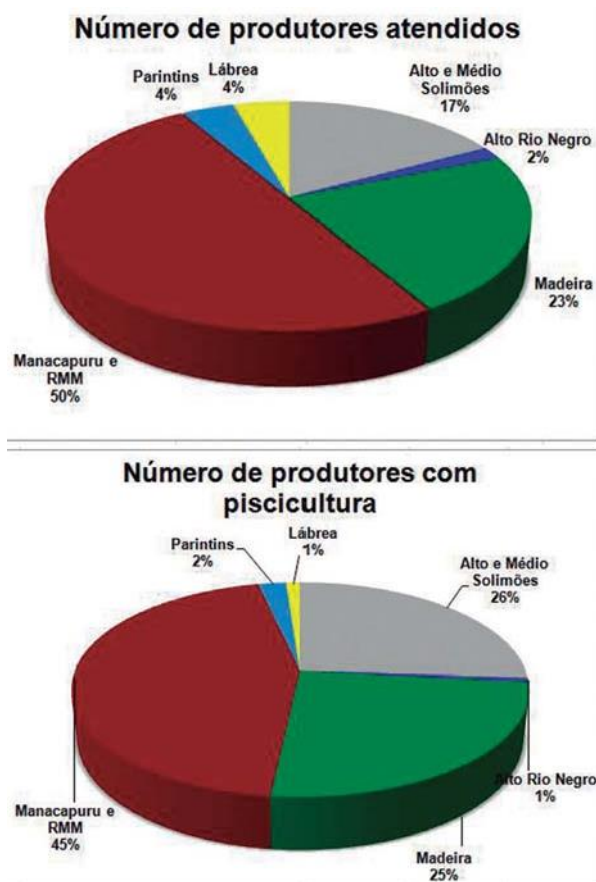


Gráfico 1: Distribuição percentual dos produtores atendidos pelos agentes de transferência de tecnologia do Pró-Rural Aquicultura, entre julho de 2013 e junho de 2014, nos seis Polos de Desenvolvimento da Aquicultura do Amazonas.

Polo Municípios	Meta Ajustada	No. Produtores Atendidos	%	No. Piscicultores	%
<b>Alto e Médio Solimões</b>					
Benjamin Constant	183	217(3 <sup>o</sup> )	9,44	173(1 <sup>o</sup> )	15,14
Coari	92	100	4,35	60	5,25
Santo Antônio do Itá	92	20	0,87	20	1,75
Tabatinga	92	36	1,57	36	3,15
Tefé	92	21	0,91	9	0,79
<b>Alto Rio Negro</b>					
São Gabriel da Cachoeira	92	40	1,74	6	0,52
<b>Madeira</b>					
Apui	58	150(5 <sup>o</sup> )	6,53	150(3 <sup>o</sup> )	13,12
Borba	92	80	3,48	15	1,31
Humaitá	250	195(4 <sup>o</sup> )	8,49	56	4,90
Manicoré	92	41	1,78	41	3,59
N. Olinda do Norte	25	33	1,44	4	0,35
Novo Aripuanã	50	20	0,87	21	1,84
<b>Manacapuru e RMM</b>					
Careiro Castanho	183	92	4,00	72(5 <sup>o</sup> )	6,30
Careiro da Várzea	92	47	2,05	47	4,11
Irlanduba	183	128	5,57	53	4,64
Itacoatiara	183	87	3,79	14	1,22
Manacapuru	342	240(2 <sup>o</sup> )	10,44	157(2 <sup>o</sup> )	13,74
Novo Airão	92	25	1,09	16	1,40
Presidente Figueiredo	275	438 (1 <sup>o</sup> )	19,06	105(4 <sup>o</sup> )	9,19
Rio Preto da Eva	275	136	5,92	66	5,77
<b>Parintins</b>					
Parintins	158	52	2,26	9	0,79
<b>Rio Purus</b>					
Lábrea	183	100	4,35	13	1,14
<b>TOTAL</b>	<b>3175</b>	<b>2298</b>	<b>100</b>	<b>1143</b>	<b>100</b>

Tabela 1: Meta ajustada, número de produtores e de piscicultores atendidos pelos agentes de transferência tecnológica do Pró-Rural Aquicultura entre julho de 2014 e junho de 2014, nos seis Polos de Desenvolvimento da Aquicultura do Amazonas.

dos o cultivo de 72 tipos de plantas ou vegetais e 05 tipos de criações (bovinocultura, avicultura caipira e de postura, criação de patos e criação de abelhas). Nas áreas com piscicultura, os cultivos registrados com mais frequência foram: mandioca (6), pimentas (6), açaí (5), banana (5), coco (5), cupuaçu (5), limão (5), macaxeira (5), mamão (5), melancia (5), abacaxi(5). Nas áreas sem cultivo de peixes, os cultivos mais frequentes foram: pimentas (8), mandioca (6), cupuaçu (6), macaxeira (6), abacaxi (6), banana (5), coco (5), goiaba (5) e cana-de-açúcar (5).

Em termos gerais, os produtores analisados utilizam 3,81% ( $\pm 8,23\%$ ) com cultivo de peixes, mas os dados apresentam uma grande amplitude em termos percentuais da área da propriedade (0,02 a 73,91%). Os maiores valores de uso foram observados nas propriedades do Polo Alto e Médio Solimões (Tabela 4).

### Caracterização das pisciculturas assistidas em campo

A avaliação das propriedades rurais durante as atividades de transferência de tecnologia mostra que, em média, os cultivos em tanques escavados ou semi-escavados por propriedade rural têm área total não superior a 01 hectare de área alagada (Tabela 5). Entretanto, os dados mostram também que há uma grande variação no tamanho dos cultivos (0,0012 a 4,42 ha). De outro lado, é possível mostrar que a piscicultura em tanque escavado, em sua maioria, é realizada em área alagada não superior a 5 ha. A legislação de aquicultura do Estado do Amazonas exige desse pequeno produtor somente um Cadastro único de aquicultor.

Nos cultivos em barragens, o tamanho médio da área alagada é de 1,31 ha ( $\pm 2,74$  ha), com grande amplitude de 0,01 a 17,1 ha. O Polo de Manacapuru - RMM apresentou os maiores valores médio de tamanho de barragem. A região do Rio Madeira foi a que apre-



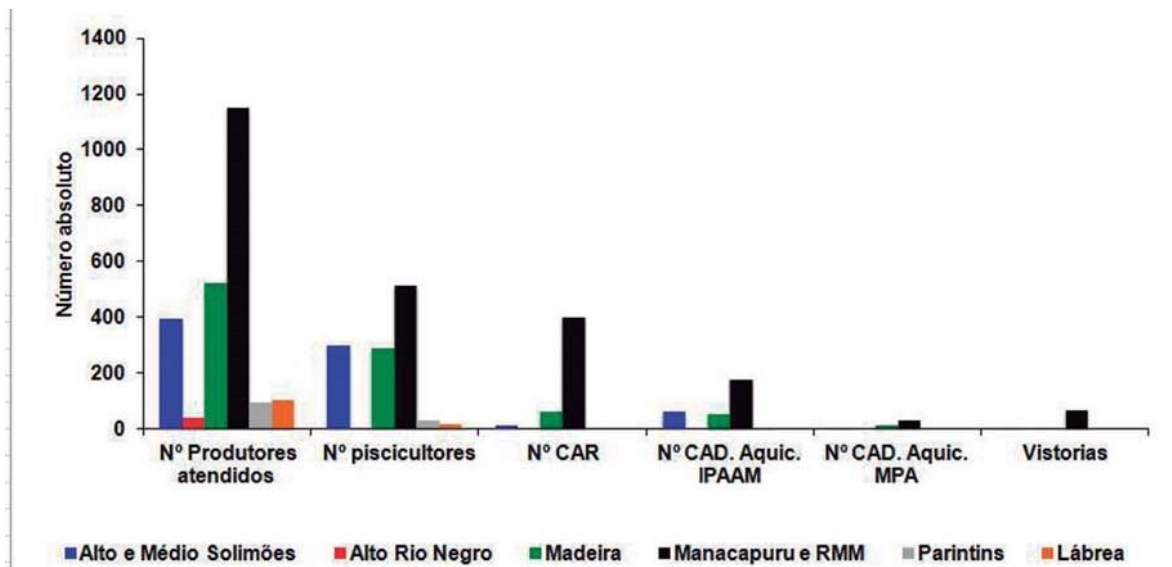


Gráfico 2: Número absoluto de produtores atendidos, de piscicultores, de Cadastro Ambiental Rural (CAR), cadastrados de aquicultura do IPAAM, x cadastrados de aquicultura do MPA e vistorias creditícias nos seis Polos de Desenvolvimento da Aquicultura do Amazonas.

sentou as menores áreas alagadas. Entretanto, somente duas estruturas foram registradas no banco de dados para aquela região. A menor área alagada de barragem foi registrada no Polo Alto e Médio Solimões (0,01 ha). Os valores de coeficiente de variação nos mostram que há uma elevada variação da área alagada nos cultivos em tanques escavados e barragens entre as diferentes regiões do Amazonas.

Os canais de igarapé avaliados, juntos, cobrem uma área de 0,9584 ha (N=29 cultivos). Os tanques apresentam alta variação na área alagada, com amplitude de 0,002 a 0,25 ha (Tabela 5).

Os produtores com tanques redes assistidos pelo projeto possuem um volume total de 1505,70 m<sup>3</sup>. Esses cultivos estão localizados no Polo de Manacapuru - Região Metropoli-

tana de Manaus, mais precisamente nos lagos de várzea do município do Careiro da Várzea.

O tambaqui é a espécie presente em 78% dos cultivos em tanque escavado e semi-escavado, seguido pela matrinxã (14%) e pelo pirarucu (7%). Nos viveiros de barragem, foram encontrados pelo menos nove espécies e um grupo não identificado. Nesse cultivo, predomina a espécie tambaqui (48%), seguida pela matrinxã (17%), pirarucu (12%), curimatã (6%) e outros (15,6%). A principal ameaça aos cultivos em viveiros de barragem e viveiros escavados e semi-escavados é o verme *Acanthocephalo*. Estes organismos são helmintos parasitos que habitam o trato intestinal de peixes e outros vertebrados (Thatcher, 2006). Ocorre no intestino do tambaqui a espécie *Neoechinorhynchus buttnerae*, tanto nos da natureza quanto nas unidades de criação. Entretanto, a falta de boas práticas de manejo tem sido o

Tabela 2: Sumário estatístico do tamanho das propriedades rurais (hectares) atendidas pelos agentes de transferência de tecnologia em Aquicultura.

POLO	SEM PISCICULTURA					COM PISCICULTURA				
	N	Média	DP	Min	Max	N	Média	DP	Min	Max
Alto e Médio Solimões	47	17,38	13,59	0,80	62,90	34	36,68	70,63	0,64	396,80
Lábrea	2	17,00	0,00	17,00	17,00	1	1000,00		1000,00	1000,00
Madeira	73	85,41	186,12	1,50	1500,00	20	111,09	119,96	6,00	375,00
Manacapuru - RMM	100	40,24	28,80	0,50	150,00	148	38,69	44,04	0,26	250,00
<b>TOTAL</b>	<b>222</b>	<b>50,04</b>	<b>111,31</b>	<b>0,50</b>	<b>1500,00</b>	<b>203</b>	<b>50,22</b>	<b>92,42</b>	<b>0,26</b>	<b>1000,00</b>

Legenda: N = número de indivíduos; Média = média amostral; DP = desvio padrão; MIN= mínimo; MAX = máximo;

principal motivo para a perda de grandes produções de tabaqui na região metropolitana de Manaus. Os bolsistas do projeto Pró-rural visam levar aos produtores as melhoras técnicas de cultivo desenvolvidas em instituições como INPA, UFAM, UEA, EMBRAPA, entre outros. Nas imagens da Figura 1, é possível observar algumas das atividades realizadas em campo por bolsista.

Em canal de igarapé, predomina o cultivo de matrinxã (68%), seguido por tabaqui (19%), pirapitinga (3%), pacu e tilápia (3%) (Gráfico 3), sendo o cultivo desta última espécie proibido por lei devido a mesma ser exótica no Amazonas. A atividade de criação de peixes em canal de igarapé foi regulamentada no Estado do Amazonas, por meio da Resolução No. 001/2008 do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEMAAM) e, recentemente, foi disciplinada por meio da Lei N.º. 3.802, de 29 de agosto de 2012, que permite o cultivo em igarapés com vazão mínima de 15 L/s ou 54 m³/h. Contudo, nada se sabe efetivamente sobre os impactos desta atividade na eutrofização e estruturação das comunidades de peixes dos corpos d'água da Amazônia Central. Esta criação de peixes em canal de igarapé ocorria com maior intensidade nos municípios

de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva (GANDRA, 2010). Esta região da Amazônia Central é drenada por uma densa rede hídrica, com riachos (corredeiras e cachoeiras) e igarapés típicos de terra firme coberta pela floresta alta amazônica, com seus latossolos amarelos (SIOLI, 1985). Levantamentos em campo recentes mostram que os cultivos em canal de igarapé têm sido intensificados nos municípios de Manacapuru e Novo Airão, em especial na margem esquerda da Rodovia AM 352, região do entorno da Área de Proteção Ambiental (APA) da Margem Direita do Rio Negro (Dados inéditos não publicados). Entre os sistemas de cultivo, a criação em canal de igarapés é aquela que recebe maior crítica por parte de ambientalistas e no meio acadêmico, por se tratar de um cultivo intensivo dentro de área de preservação permanente (APP), o leito do igarapé.

De um modo geral, o presente estudo corrobora os resultados de Gandra (2010). Na Região Metropolitana de Manaus (R.M.M.), são praticados quatro tipos de piscicultura: viveiros de barragens; viveiros escavados;

Tabela 3: Área cultivada nas propriedades (ha) atendidas pelos técnicos do Projeto Pró-Rural Linha Aquicultura.

Grupo de uso do solo	Propriedades sem cultivo	Propriedades com cultivo
	<b>Agricultura familiar</b>	
Árvores frutíferas	712,874	581,307
Tubérculos	215,040	140,615
Grãos/cereais	61,000	101,500
Gramíneas	123,350	43,000
Legumes	11,196	26,856
Cereal	3,750	5,200
Hortaliça	5,110	2,636
Agricultura diversa	1,100	2,000
Leguminosas	6,500	2,000
Fibra	2,000	
<b>Total</b>	<b>1141,92</b>	<b>905,114</b>
	<b>Tipos de criações</b>	
Avicultura (bicos)	20100	13576
Bovinocultura (cabeças)	25	355
Criação de patos (bicos)		120
Criação de porcos (cabeças)		2
Criação abelhas (caixas)		150



Polo	N	Media	DP	Min	Max	C.v.
Alto e Médio Solimões	34	8,61	14,75	0,04	73,91	1,71
Lábrea	1	0,04	-	0,04	0,04	-
Madeira	20	4,17	8,00	0,06	34,00	1,92
Manacapuru - RMM	125	2,47	4,67	0,02	23,09	1,89
<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>3,81</b>	<b>8,23</b>	<b>0,02</b>	<b>73,91</b>	<b>2,16</b>

Legenda: N = número de indivíduos; Média = média amostral; DP = desvio padrão; MIN= mínimo; MAX = máximo; C.V. = coeficiente de variação.

Tabela 4: Percentual de uso das propriedades rurais por atividade de piscicultura em quatro Polos de Desenvolvimento da Aquicultura no Estado do Amazonas.

módulos de canal de igarapés; e tanques-rede/gaiolas. Esses cultivos são praticados em diversas modalidades de produtividade (extensivo, semi-intensivo e intensivo) (GANDRA, 2010).

Segundo o IDAM, a produtividade média dos viveiros escavados e semi-escavados no Amazonas é de aproximadamente sete toneladas por hectare. Em estudo recente divulgado por pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), foi verificado que a produção intensiva de tambaqui com aeração (4 aeradores de 1,5 HP/hectare) pode chegar a 18 toneladas por hectare (Izel et al, 2013). Nesse estudo, foram adensados 7.000 peixes/hectare, com peso inicial médio de 160g e peso final médio de 3 kg/ano. Considerando as estimativas da SEPROR (7ton/ha) e os resultados de Izel et al (2013), po-

deríamos ter para os 61 hectares avaliados (Tabela 5), aproximadamente, de 430 a 1098 toneladas de tambaqui, respectivamente. Entretanto, diversos fatores devem ser levados em consideração para a aplicação da tecnologia proposta pela EMBRAPA, por exemplo, a disponibilidade de energia elétrica em diversos ramais e vicinais do interior do Estado, o que inviabiliza o uso dessa tecnologia.

#### AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS DIFICULDADES DO PROJETO

Após um ano de projeto, os bolsistas relataram como principais dificuldades: falta de infraestrutura (34,8% dos bolsistas), falta de veículo para as atividades de campo (34,8%),

Tabela 5: Número de propriedades (N), área (SOMA), média, desvio padrão (DP), mínimo (MIN), máximo (MAX) e coeficiente de variação (C.V) da área alagada (hectares) de tanques escavados e semi-escavados e barragens em quatro Polos de Desenvolvimento da Aquicultura do Amazonas.

Polo	Número	Soma	Média	DP	Min	Max	C.V.
<b>Tanques escavados e semi-escavados</b>							
Alto e Médio Solimões	9	8,6852	0,9650	0,8192	0,0240	2,2455	0,85
Lábrea	1	0,4000	0,4000		0,4000	0,4000	-
Madeira	20	17,0000	0,8500	0,7505	0,0300	3,0000	0,88
Manacapuru - RMM	76	35,1091	0,4620	0,7807	0,0012	4,4200	1,69
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>61,1943</b>	<b>0,5773</b>	<b>0,7908</b>	<b>0,0012</b>	<b>4,4200</b>	<b>1,37</b>
<b>Viveiros de barragens</b>							
Alto e Médio Solimões	32	33,5270	1,0477	1,8830	0,0100	8,3687	1,80
Madeira	2	0,7000	0,3500	0,0707	0,3000	0,4000	0,20
Manacapuru - RMM	39	61,8720	1,5865	3,3437	0,0300	17,1000	2,11
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>96,0989</b>	<b>1,3164</b>	<b>2,7431</b>	<b>0,01</b>	<b>17,1</b>	<b>2,08</b>
<b>Canal de igarapé</b>							
Manacapuru - RMM	29	0,9584	0,03304	0,04625	0,002	0,25	1,40

Legenda: N = número de indivíduos; Média = média amostral; DP = desvio padrão; MIN= mínimo; MAX = máximo; C.V. = coeficiente de variação.



problemas com acesso à internet (33,3%), falta de GPS (37,5%), *software trackmaker* (33,3%) e problemas de relacionamento com a gerência e outros servidores do IDAM (33,3%). A resolução para esses problemas passa por uma reestruturação do IDAM e do sistema de ATER do AM. Falta de infraestrutura, GPS, veículo e acesso à internet só podem ser resolvidos pelo parceiro. No caso de fornecimento de material de consumo, tais como *software trackmaker*, já foi adquirido pela coordenação e será entregue a cada um dos bolsistas.

Ao cruzar nota atribuída à quantidade e qualidade do trabalho com percentual da meta atingida pelos bolsistas, verificamos que os bolsistas mais insatisfeitos (menor nota: 3) foram os que tiveram menor percentual de média alcançada ao longo do primeiro ano do projeto (Tabela 6). Bolsistas que indica-

Figura 1: Bolsistas realizando manejo em viveiro (A), treinamento para análise de qualidade de água (B), medida de transparência dos viveiros (C) e povoamento de tanques em Presidente Figueiredo –AM (D).

ram nota 4 atingiram um percentual médio de atendimentos em relação à meta pactuada. Entretanto, estes apresentaram elevado coeficiente de variação (90%). Tais resultados são reflexos de dados não normalizados, com elevado desvio padrão em relação à média.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto PRÓ-RURAL tem um caráter inovador no modelo de formação tecnológica no setor rural do Amazonas. A união de esforços da SEPROR e FAPEAM permitiu de uma única vez colocar 40 agentes de transferência de tecnologia para atender aos produtores rurais e piscicultores, o que por si só traz um grande impacto ao setor aquícola do Amazonas. Os produtores atendidos com este projeto, em sua maioria, são produtores que nunca haviam sido atendidos pelo sistema oficial de extensão rural, ou seja, uma nova demanda para o Estado ao final do projeto em 2016. Além disso, o projeto está capacitando na prática, popularmente conhecido como o “apren-



der fazer, fazendo”, mão de obra para atuar em um setor que está em ampla expansão – a aquicultura brasileira. Por último, consideramos como o principal desafio na próxima década da aquicultura no Amazonas a implantação de um Polo de Inovação Tecnológica para o setor aquícola. Certamente este será o mecanismo de consolidação de todos os esforços já empregados na aquicultura regional.

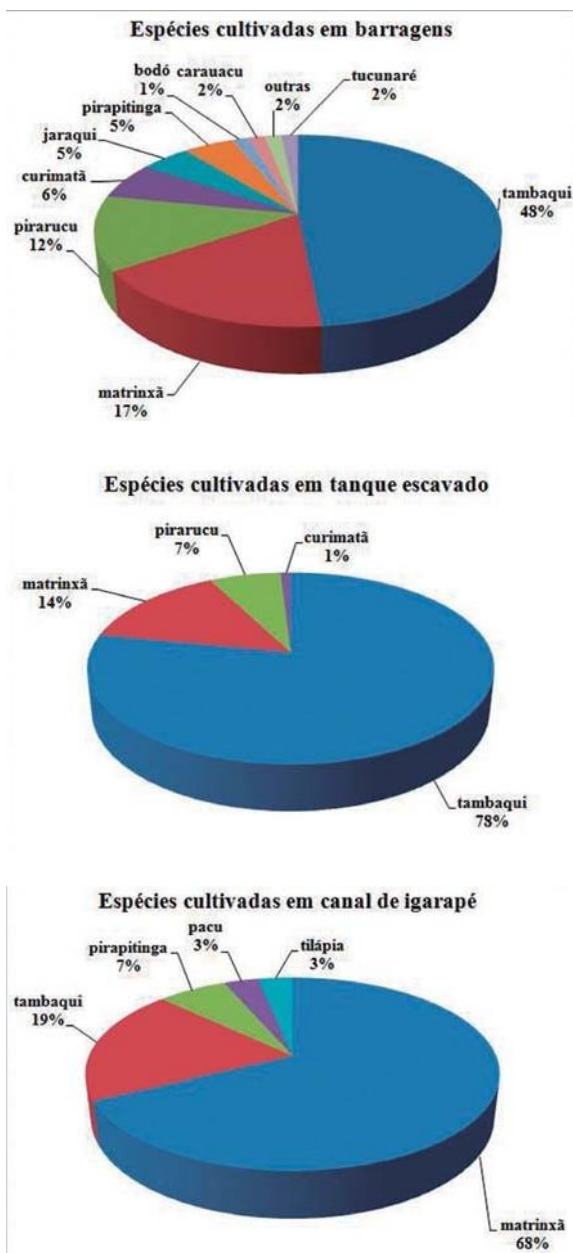


Gráfico 3: Principais espécies peixes cultivadas em tanques escavados e semi-escavados, barragens e canal de igarapé nas propriedades rurais nos seis Polos de Desenvolvimento da Aquicultura do Amazonas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e Secretaria de Estado da Produção Rural do Amazonas (SEPROR) pelo apoio logístico e financeiro ao projeto Pró-Rural Aquicultura. Agradecemos ao IFAM pelo apoio logístico ao projeto. Especial agradecimento aos bolsistas do Projeto Pró-Rural Aquicultura pelo valioso trabalho realizado em campo. JPL agradece à FAPEAM pela concessão da bolsa de coordenação em Transferência de Tecnologia.

## REFERÊNCIAS

ARBELÁEZ-ROJAS, G.A.; FRACALOSI, D.M. ; FIM, J.D.I. *Composição corporal de tambaqui, Colossoma macropomum e matrinxã, Brycon cephalus, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros*. Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 31, n.3, p: 1059-1069, 2002.

GANDRA, A.L. *O Mercado do Pescado da Região Metropolitana de Manaus*. Infopesca. Proyecto Mejoramiento del Acceso a los Mercados de Productos Pesqueros y Acuícolas de la Amazonia, CFC/FAO/INFOPECA, CFC/FSCFT/28. 91p.

IZEL, A., CRESCÊNCIO, R., ALMEIDA, F.L., CHAGAS, E., BOIJINK, C. AND SILVA, J.I. 2013. *Produção intensiva de tambaqui em tanque escavado com aeração*. Circular Técnica 39. Embrapa Amazônia Ocidental – Manaus. 4p.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA -MPA. *Boletim estatístico da pesca e aquicultura*. Governo Federal: Brasília, fev. 2012. Disponível em: <[http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes\\_e\\_Estatisticas/Boletim %20Estat% C3% ADstico% 20MPA% 202010.pdf](http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2012. 128p.

Nota atribuída	Número de Técnicos	Meta alcançada (%)				
		Média	D.P.	Mínimo	Máximo	C.V.
3	6	49	24	27	94	0,49
4	16	81	73	27	333	0,90
5	6	84	23	44	108	0,28
Não avaliado	7	94	88	22	257	0,94
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>78</b>	<b>64</b>	<b>22</b>	<b>333</b>	<b>0,82</b>

Legenda: N = número de indivíduos; Média = média amostral; DP = desvio padrão; MIN= mínimo; MAX = máximo; C.V. = coeficiente de variação.

Tabela 6: Auto-avaliação da qualidade e quantidade dos serviços realizados pelos bolsistas e o resultado do percentual de produtores atendidos em relação à meta pactuada.

NUNES, E. S. S.; CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. Enzimas digestivas exógenas na alimentação do tambaqui. *Pesq. Agrop. Brasil*, 2006, 41:139-143.

OLIVEIRA, R. C. *O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade*. Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, 2009, 2(1): 71-89.

OLIVEIRA, A.M. et. al. *Caracterização da atividade de piscicultura nas mesorregiões do estado do Amazonas*, Amazônia Brasileira. Rev. Colombiana Cienc. Anim, 2012. vol.4, n.1, p:154-162.

PARENTE, V. M.; OLIVEIRA-JÚNIOR, A. R.; COSTA, A. M. 2003. *Potencialidades Regionais: estudo de viabilidade econômica: Sumário executivo*. Manaus. Superintendência da Zona Franca de Manaus, 2003.

SIOLI, H. *Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. Tradução de JOHANN BECKER. Petrópolis, Rio de Janeiro : Editora Vozes, 1985. 72p

THATCHER, V.E. *Amazon fish parasites*. 2ed. Sofia. Moscow: Pensoft Publishers, 2006.

