

SUMÁRIO – 13.3.3. PROJETO DE AQUICULTURA DE PEIXES ORNAMENTAIS

13.3.3	PROJETO DE AQUICULTURA DE PEIXES ORNAMENTAIS	13.3.3-1
13.3.3.1	INTRODUÇÃO	13.3.3-1
13.3.3.2	ANTECEDENTES E LEGADOS DO PAPO	13.3.3-3
13.3.3.3	RESULTADOS OBTIDOS	13.3.3-7
13.3.3.3.1	EXPERIMENTOS EM LABORATÓRIO NO ANO DE 2017 ..	13.3.3-7
13.3.3.3.2	ANÁLISE GLOBAL DOS EXPERIMENTOS	13.3.3-10
13.3.3.3.3	PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS	13.3.3-13
13.3.3.3.4	REPASSE DOS PACOTES TECNOLÓGICOS PARA PESCADORES E AQUARISTAS	13.3.3-17
13.3.3.4	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO	13.3.3-23
13.3.3.5	ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO	13.3.3-25
13.3.3.6	PROPOSTA ALTERNATIVA A AQUICULTURA DE PEIXES ORNAMENTAIS	13.3.3-28
13.3.3.7	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS	13.3.3-28
13.3.3.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	13.3.3-30
13.3.3.9	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	13.3.3-31
13.3.3.10	ANEXOS	13.3.3-31

13.3.3 PROJETO DE AQUICULTURA DE PEIXES ORNAMENTAIS

13.3.3.1 INTRODUÇÃO

No âmbito das ações de implantação da UHE Belo Monte e, afim de garantir qualidade técnica e gerencial no desenvolvimento de tecnologias para mitigação de impactos ambientais associados à atividade de pesca de peixes ornamentais, foi elaborado o Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais (PAPO), que faz parte do Projeto Básico Ambiental da referida Usina.

Durante os estudos de impacto ambientais, foram discutidos quais intervenções oriundas da implantação do empreendimento pudesse causar aos ambientes aquáticos da região afetada pelo mesmo, como também nas populações de peixes ornamentais. Assim, à época, foram previstos os seguintes impactos para ocorrerem tanto na etapa de implantação do projeto, quanto na operação da UHE:

- Redução das populações ou eliminação de espécies as quais não apresentassem plasticidade as novas condições;
- Redução da pesca ornamental;
- Aumento da mortalidade natural de loricarídeos devido à seca prolongada; ou mesmo sobrepesca de peixes ornamentais devido a facilidade de captura dessa forma comprometendo a produtividade primária do sistema.

Visando mitigar e compensar os impactos previstos pelo EIA especificamente às comunidades de peixes ornamentais e às atividades de pesca destes peixes, foram propostas várias ações distribuídas no PBA da UHE Belo Monte. Entre tais ações, o Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais, tem como objetivo principal criar e difundir tecnologias para o cultivo de peixes ornamentais que poderiam ser potencialmente impactados pela construção e durante a operação da UHE Belo Monte.

Com resultados principais, após 5 anos de execução efetiva das atividades previstas no PAPO destacam-se os seguintes resultados:

- Análise da Viabilidade do Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais, gerando um documento em 2012 com um amplo levantamento bibliográfico e contextualizado da atividade de comércio e aquicultura de peixes ornamentais, cujo estudo foi apresentado no âmbito do 3º RC protocolado no IBAMA em 30/01/2013;
- Laboratório de Aquicultura de Peixes Ornamentais (LAQUA) na Universidade Federal do Pará (UFPA), campus de Altamira implantado e em operação;

- Conhecimentos sobre condições de cultivo, nutrição, reprodução e alevinagem de peixes ornamentais do rio Xingu;
- Protocolo de cultivo do acari zebra (*Hypancistrus zebra*), espécie ameaçada de extinção;
- Cartilhas para Aquicultura de Peixes Ornamentais;
- Capacitação de alunos dos cursos de graduação da UFPA em Altamira para atividades de cultivo de peixes em cativeiro e técnicas de conservação da fauna aquática local;
- Disseminação do Conhecimento mediante a realização de cursos de Extensão em Aquicultura de Peixes Ornamentais do Xingu e Reprodução de Peixes Amazônicos;
- Parceria com empresas do setor de aquarioria (Alcon e Poytara);
- Conhecimento técnico-científico sobre as espécies-alvo mediante publicações de artigos e resumos científicos;
- Repasse de técnicas e métodos na criação de acaris para os aquaristas (ACEPOAT);
- Construção de uma agenda positiva junto aos pescadores e aquaristas da região de inserção do empreendimento visando o fortalecimento e desenvolvimento do setor pesqueiro, notadamente relacionada aos peixes ornamentais, visando sua conservação e manejo tanto em vida livre quanto em cativeiro.

Com a realização dos experimentos foi possível criar protocolos que estão sendo utilizados com sucesso no Laboratório de Peixes Ornamentais do Xingu – UFPA (LAQUA). Através de análises de riscos e agrupamentos foi possível definir espécies prioritárias para o projeto. As espécies escolhidas, após análise, foram: “acari assacu”, “acari marrom”, “acari pão” e “acari zebra.

Após a captura de exemplares e a aclimação em laboratório foi possível estabelecer protocolos de manejo alimentar e manejo indutivo para as desovas sem o uso de hormônios, bem como protocolos para procedimentos em laboratório como: anestesia e controle de parasitos externos. Os resultados detalhado de cada experimento realizado entre 2013 e 2017 em cativeiro tem sido reportados nos Relatórios Consolidados e encaminhados ao IBAMA.

Com as entrevistas realizadas junto aos pescadores foi possível identificar o perfil do pescador de espécies de peixes ornamentais e quais foram as mudanças nos últimos cinco anos relacionadas à atividade e ao no perfil dos entrevistados. Com isso, foi possível também estabelecer uma estratégia para o repasse da tecnologia e ajustar as

ações de desenvolvimento de aquicultura das espécies de interesse inicialmente previstas no âmbito do EIA.

Os dados quanto à atividade específica de pesca de peixes ornamentais inicialmente eram difusos com relação ao número de pessoas envolvidas na atividade, real número de espécimes coletados, conseqüentemente, à renda gerada pela atividade. Estudos iniciais estimaram cerca de 1500 pescadores na região, envolvidos em pesca de peixes ornamentais com base em entrevistas e estimativas realizadas nas 10 empresas exportadoras que existiam na época na cidade de Altamira (ELETRONORTE, 2001). O EIA (Leme, 2009) estimou em aproximadamente 1.000 os pescadores dedicados a esta atividade na região, que atuavam desde o baixo Iriri e no rio Xingu até Belo Monte. (400 tempo integral e 600 durante o verão). Segundo Araújo, 2016 a pesca ornamental é realizada por 225 trabalhadores, sendo 106 no município de Altamira (68 tempo integral), 114 em São Félix do Xingu (08) e 5 em Belo Monte (03). (ARAUJO, 2016).

Através dos questionários e entrevistas foi possível estabelecer um total de 80 pescadores (sendo 22 indígenas), com perfil geral sendo: adultos com idade média de 36 a 40 anos, do sexo masculino, 60,90% dos casos com cônjuge, 50,9% nível fundamental de escolaridade, que gera renda mensal de R\$ 1.300,00 e que tem na atividade da pesca de peixes ornamentais a única fonte de sustento ou a possibilidade de aumento da renda (NORTE ENERGIA, 2014), tais informações vem sendo apresentadas nos Relatórios Consolidados, sendo que no 10º RC, este universo de pessoas atuando na atividade específica permanece constante.

O presente Relatório Consolidado apresenta os resultados dos experimentos realizados no LAQUA durante o ano de 2017. Também são apresentadas as informações e ações realizadas junto aos pescadores de peixes ornamentais da região afetada pelo empreendimento, visando o repasse de tecnologia produzida no âmbito deste projeto. Além disso, foi feita uma análise de meio termo, visando avaliar o atingimento dos objetivos e realização das metas do PAPO, de modo a propor ao IBAMA a readequação, se pertinente, de algumas atividades previstas quando do início do Projeto.

Por fim, cabe mencionar que o desenvolvimento do Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais também atende a condicionante 2.26 da LO nº 1317/2015.

13.3.3.2 ANTECEDENTES E LEGADOS DO PAPO

Este projeto teve início em 2012 com diversas metas dentre elas, o desenvolvimento de pacotes tecnológicos para produção de peixes endêmicos do rio Xingu, criação de estruturas de apoio à produção e desenvolvimento de técnicas e capacitação de pessoas, de forma a disponibilizar as tecnologias geradas para as comunidades de pescadores afetados e aquaristas da região interferida durante a etapa de implantação e operação do empreendimento.

No ano de 2012, surgiram os primeiros resultados dos estudos de viabilidade de implantação do projeto de aquicultura de peixes ornamentais, cujo objetivo foi avaliar a

viabilidade técnica, econômica e social do Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais e, se necessário, propor formas alternativas de mitigação do impacto sobre a pesca de peixes ornamentais no rio Xingu, nas áreas de influência da UHE de Belo Monte (CE 226/2012-DS). Entre as atividades previstas neste estudo de viabilidade havia a caracterização do público-alvo, através de contatos institucionais com a finalidade de organizar cadastros de pescadores pré-existentes, esta atividade foi realizada em conjunto com o Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável.

Juntamente com os estudos de viabilidade do projeto conduzido ao longo de 2012, foi elaborada e encaminhada a NT nº 13 apresentando ao IBAMA informações detalhadas para viabilizar a construção do Laboratório de Aquicultura de Peixes ornamentais e Laboratório de Ictiologia, ambas estruturas na UFPA, Campus de Altamira.

Em 2013, com os resultados obtidos nos levantamentos efetuados foi possível determinar o público-alvo do PAPO, como sendo o conjunto de pescadores de peixes ornamentais potencialmente afetados pelo empreendimento, bem como os que, sejam por atividade individual ou por meio de pessoa jurídica, fazem parte da cadeia produtiva desta atividade extrativista. Embora os dados da literatura para a região sejam controversos, como já exposto acima, cuja estimativas indicavam de 200 até 1000 pescadores na região. Com relação ao universo de pescadores dependentes da coleta dos peixes ornamentais em levantamento realizado junto aos próprios pescadores, atravessadores e *hobbystas*, mediante novos levantamentos realizados, no âmbito das ações do PBA da UHE Belo Monte, foi estimado um total de 80 pescadores presentes nas áreas de confluência dos rios Xingu e Iriri, Vitória do Xingu, e os locais de desembarque pesqueiro como sendo Altamira, Belo Monte e Volta Grande do Xingu. A atividade é desenvolvida em geral por homens com idade média de 36 a 40 anos. Apresentam em 60,90% dos casos estado civil de união estável, renda média mensal de R\$ 1.300,00 sendo que os atravessadores apresentaram renda média de R\$ 5.500,00, o nível médio de escolaridade é ensino fundamental, considerando pescadores e os atravessadores, no entanto, há aquaristas que detêm formação escolar superior. Para 97,56% dos entrevistados a atividade foi considerada satisfatória. Vale ressaltar que a grande maioria dos entrevistados exerce outras atividades e cerca de 60% são pescadores afiliados às colônias de pesca regional.

Juntamente com o levantamento de 2013, foram realizados estudos buscando definir as espécies a serem utilizadas como modelos para o desenvolvimento em laboratório das técnicas específicas de cultivo. Para a seleção das espécies foi construída uma matriz com 94 espécies de peixes ornamentais atribuídos ao rio Xingu. Estas foram listadas e classificadas com relação a critérios biológicos e mercadológicos, que contribuíram para duas determinantes principais: facilidade de produção e interesse do mercado. A classificação de cada espécie sobre estas duas determinantes estabeleceu a escolha e prioridade para a pesquisa, tomando como base as três principais famílias de peixes de interesse para os pescadores locais: Loricariidae, Potamotrygonidae e Cichlidae. A partir desde levantamento foi criada uma matriz de viabilidade e utilizando lógica difusa, a qual é capaz de atribuir valores a determinadas realidades ou situações transformando em números, um raciocínio baseado em variáveis incertas e vagas, foi possível calcular o determinante desta matriz.

Para cada uma das variáveis: produção e mercado, foi derivada de critérios estabelecidos baseados nos dados da bibliografia disponível e informações fornecidas pela cadeia produtiva de peixe ornamental, bem como análise de mercado, foi obtido um valor. Estes valores atribuídos as 94 espécies, foram ranqueados e com base nestes resultados foram escolhidas as 5 espécies prioritárias para serem estudadas em cativeiro:

1. *Hypancistrus zebra* (Acari Zebra, L046);
2. *Hypancistrus* sp2 (Zebra Marron, L174);
3. *Baryancistrus xantheus* (Acari Amarelinho, L177);
4. *Scobinancistrus* sp 3 (L048);
5. *Ancistrus* sp 4 (pleco)

Assim, foram definidas que as espécies a serem exploradas no projeto seriam os acarís do gênero *Hypancistrus*. Além destes estudos foram avaliados potenciais parceiros e concorrentes, bem como a potencialidade de mercados consumidores nos contextos nacional e internacional.

No ano de 2013 foram elaborados ainda os projetos básico e executivo dos laboratórios a serem construídos no Campus da UFPA em Altamira, como também o início da adequação de um espaço no Centro de Estudos Ambientais – CEA, localizado nas proximidades a jusante da entrada do canal de transposição, margem esquerda do Reservatório do Xingu. Ainda neste mesmo ano de 2013, foi realizado em Brasília seminário para discutir parâmetros técnicos para o desenvolvimento das atividades de pesquisa com peixes ornamentais, como também a instalação das estruturas provisórias e definitivas que possibilitassem a condução do projeto. Os resultados deste evento estão documentados na Nota Técnica NT_SMFB_007_PAPO, encaminhada ao Ibama pela CE 197/2013.

No ano de 2014 iniciaram as atividades de pesquisas nos núcleos do Instituto Federal do Pará - IFPA Castanhal e da UFPA onde, embora os experimentos fossem os mesmos, as espécies empregadas eram distintas. Desta forma, iniciava-se a produção de subsídios técnicos para o desenvolvimento dos protocolos de produção das espécies selecionadas: *Hypancistrus* sp (acari-pão), *Baryancistrus* sp (acari-amarelinho), *Pseudacanthicus leopardus* (acari-assacu). Concomitantemente aos experimentos foram feitas coletas e aclimações de peixes para compor o banco de matrizes dos laboratórios. Para a realização dos experimentos foram aprovadas reformas aos laboratórios da UFPA que passaram a ter sistemas de recirculação capazes de manter e executar os experimentos. Em paralelo à aprovação dos projetos básicos de engenharia para a construção do laboratório de cultivo de peixes ornamentais na UFPA – Campus de Altamira, experimentos estavam sendo conduzidos para determinação em Castanhal e no CEA de: métodos para manutenção dos reprodutores em aquários com uso de alimentos e abrigos; testes de reprodução induzida através de modificações de

parâmetros ambientais. Estes experimentos apresentaram resultados promissores e que tornam viáveis o cultivo em cativeiro das espécies de acaris. Como primeiros resultados foram geradas teses e dissertações com temas dos experimentos supracitados.

No ano de 2015 foi finalizada a construção do laboratório de cultivo de peixes ornamentais (LAQUA, no campus da UFPA) e experimentos foram conduzidos para ampliar o pacote tecnológico para propagação do acari-zebra a partir dos estudos realizados no CEA. Ainda em 2015 obteve-se a desova de *Pituna xinguensis*, espécie de peixe anual e endêmica da bacia do rio Xingu. Esta espécie, inicialmente não estava no rol daquelas que seriam alvo do projeto, mas como é uma espécie endêmica e apresenta grande potencial para cultivo e comercialização, foi então incluída.

Dentro das atividades de manejo desenvolvidas no ano de 2015 ocorreram no LAQUA a adequação dos sistemas dos aquários para a manutenção de espécies de acaris; a confecção de rações úmidas para os acaris; a ampliação das espécies alvos do projeto de peixes ornamentais; a reposição e ajuste da quantidade/estoque de peixes que estão sendo mantidos pelo projeto. Com o sucesso inicial obtido no manejo da espécie acari-tubarão *Scobinancistrus* sp. “tubarão” foi realizado o acompanhamento do desenvolvimento dos alevinos nascidos no laboratório que embora para cultivos em altas densidades não tenha ocorrido sucesso, o cultivo em baixas densidades proporcionou o crescimento do plantel. Ainda neste ano iniciaram os minicursos sobre reprodução de peixes, como parte do cumprimento das ações previstas na condicionante nº 2.26 da LO 1317/2015, embora o interesse da população de pescadores e aquaristas seja pequeno. Desta feita as atividades de disseminação de conhecimento também foram conduzidas junto aos estudantes que possivelmente poderão desenvolver a atividade de produção de peixes ornamentais.

Entre o ano de 2015 e 2016 foram desenvolvidas atividades além dos protocolos para produção dos acaris e manutenção dos plantéis das espécies existentes no laboratório, pesquisas com peixes anuais presentes na bacia do Xingu, com o estabelecimento do protocolo para a produção da espécie *Pituna xinguensis*. Em conjunto com as atividades de propagação das espécies presentes no laboratório e os experimentos agendados no cronograma.

No ano 2016 os trabalhos no Laboratório de Peixes Ornamentais do Xingu, tiveram sucesso na reprodução do acari-marrom, sendo registrada a primeira desova da espécie em cativeiro. Além da reprodução da espécie *Pseudacanthicus* sp. “vermelho” L- 273, primeira desova realizada no Laboratório de Peixes Ornamentais do Xingu. Ainda foram feitas desovas de três espécies de peixes anuais e do acari tubarão, espécie esta cujo protocolo de reprodução ainda não havia sido descrito em literatura.

Com relação às metas do Projeto afetas ao público alvo, em atendimento ao item “b” da condicionante 2.26 da LO que determina que a Norte Energia apresente, no prazo de 30 (trinta) dias, proposta alternativa de ações de mitigação para o público que não aderir ao projeto, foi encaminhada a Nota Técnica “NT_SFB- Nº 048_PAPO_Condicionante-2.26-LO_22122015”, por meio da CE 466-2015 DS.

O ofício nº 0.2001.000402/2017-86 DILIC/IBAMA de 16/01/2017 encaminhou o Parecer nº 02001.003924/2016-59 COHID/IBAMA elaborado em outubro de 2016 o qual analisa o atendimento às condicionantes da LO. Assim, quanto à análise da NT supracitada, o parecer nº 3924 solicitou um 'acompanhamento intensivo ao Projeto, visto que até o momento, não havia sido apresentados resultados concretos voltados para o público-alvo original do projeto. No entanto, atividades de extensão estavam sendo realizadas pela equipe responsável pelo PAPO, mesmo com a baixa aceitação do público alvo. Uma vez que os protocolos de manutenção e reprodução em cativeiro de algumas espécies de peixes ornamentais já tinham sido desenvolvidos, a Norte Energia reforçou as estratégias para envolver e engajar os interessados mediante a intensificação da realização de reuniões a partir de outubro de 2017 junto aos pescadores de peixes ornamentais, comerciantes destes peixes, aquaristas e demais interessados.

13.3.3.3 RESULTADOS OBTIDOS

13.3.3.3.1 EXPERIMENTOS EM LABORATÓRIO NO ANO DE 2017

Os Experimentos para criação dos protocolos experimentais em geral a partir de 2013 seguiram o seguinte modelo experimental.

Experimentos com uma única hipótese, e hipótese alternativa, montados em delineamentos inteiramente casualizado, contendo no mínimo três tratamentos e três repetições. Os experimentos avaliaram os parâmetros de desempenho dos animais com base em medidas morfo-biométricas, evitando dessa forma a necessidade de abate ou eutanásia das unidades experimentais, bem como aumentado o bem-estar e qualidade de vida dos animais em experimento.

Os principais parâmetros de desempenho avaliados foram: Peso inicial e peso final; Comprimento total inicial e comprimento total final; Consumo aparente de ração; Taxa de crescimento Específico; Mortalidade ou sobrevivência. Além dos parâmetros de qualidade de água: oxigênio dissolvido (mg/L); pH; condutividade (μ/cm^2); temperatura ($^{\circ}C$) e amônia (mg/L).

Como a maior parte dos experimentos foram para testar tratamentos qualitativos adotou-se, após teste de normalidade dos dados, utilizar o teste T com a correção para a mínima diferença significativa ou o teste Tukey.

O modelo geral utilizado foi:

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} é o valor observado para a variável resposta;

m é a média de todos os valores possíveis da variável resposta;

t_i é o efeito do tratamento i no valor observado Y_{ij}

e_{ij} é o erro experimental associado ao valor associado Y_{ij} .

Com os resultados dos protocolos estabelecidos durante os últimos cinco anos foram criadas metodologias que estão sendo empregadas na montagem dos experimentos com as espécies mantidas no LAQUAX.

Assim, no ano de 2017 foram realizados 4 experimentos seguindo a rotina do laboratório. Os experimentos foram inicialmente montados com as hipóteses:

- 1- O tipo do alimento afeta o crescimento e desenvolvimento reprodutivo do peixe acari-pão (*Hypancistrus sp.* “Pão”);
- 2- A densidade de estocagem do acari-assacu compromete o desempenho de produção dos peixes;
- 3 - O fotoperíodo, temperatura e condutividade afetam o desempenho reprodutivo do acari-pão;
- 4- Diferentes composições de rações interferem no desempenho do acari-assacu.

Como resultados destes experimentos tem-se: respondendo a hipótese 1 (tipo do alimento afeta o crescimento e desenvolvimento reprodutivo do peixe acari-pão (*Hypancistrus sp.* “Pão”), observou que a composição da matriz de alimentação afetou o crescimento do acari-pão. Peixes alimentados com somente com ração obtiveram maior peso final e, conseqüentemente, maior ganho de peso. O ganho de peso dos peixes alimentados somente com ração foi de 3,69 g, quando comparado a 1,73 g para o tratamento ração e patê e 1,06 g para o tratamento somente com patê (p-valor=0,00417) durante os 37 dias de experimento. O comprimento destes peixes também foi maior, para o tratamento com ração apenas o ganho foi de 1,01 cm, enquanto para os tratamentos ração e patê foi de 0,43cm e somente com patê 0,34cm (p-valor= 0,0481). Quanto aos parâmetros de qualidade de água, não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Dessa forma, indica-se que durante a fase juvenil do acari-pão seja empregado o uso de ração para siluriformes na alimentação destes animais (Anexo 13.3.3.2 -1).

Com relação à hipótese 2, a densidade de estocagem do acari-assacu compromete o desempenho de produção dos peixes. A densidade de estocagem afetou o desempenho do acari-assacu, sendo observados que densidades superiores a 5 peixes por aquário de 60L ou 0,083 peixes/L aumenta a mortalidade. Embora, o aumento da densidade de estocagem não tenha alterado os parâmetros de qualidade de água (Anexo 13.3.3.2.-2).

Para testar a hipótese 3 que se refere a avaliação de desempenho reprodutivo do acari “pão” (*Hypancistrus sp.* “Pão” L066) em diferentes substratos, foram utilizados 36 peixes, que haviam sido previamente sexados, os quais foram colocados em aquários de 500L formando trios na proporção 1:2, ou seja, um macho para duas fêmeas. Os peixes foram mantidos durante 183 dias nos aquários. Durante o tempo experimental os parâmetros fotoperíodo, temperatura e condutividade da água foram alterados para tentar induzir a reprodução. O fotoperíodo é um dos parâmetros que exerce grande

impacto sobre parâmetros reprodutivos. O início de dias longos marca para várias espécies o início da época das migrações e, conseqüentemente, da atividade de reprodução (NOGUEIRA *et al.*, 2012). A alteração deste parâmetro e a não significância dos resultados pode ser indicativo de que esta espécie não seja tão dependente de parâmetros cíclicos. O mesmo efeito foi observado para temperatura e condutividade. ROMAN (2011) cita que alterações como as citadas induzem a reprodução em *Hypancistrus zebra* I46. No entanto, isso não foi observado neste experimento, o que sugere que a reprodução do acari-pão esteja mais relacionada à formação de casais do que aos parâmetros físico-químicos da água.

Em todo o período experimental não foram observadas desovas nos aquários, exceto uma unidade amostral que apresentou 4 desovas com média de 22 alevinos por desova. Como as observações foram apenas feitas para um único trio em um único aquário, os resultados não foram considerados satisfatórios sendo necessários subseqüentes estudos afim de controlar interferências extrínsecas. No entanto, relata-se que independentemente das variações ambientais é possível que ocorram desovas do acari “pão” (*Hypancistrus sp.* “Pão” L066).

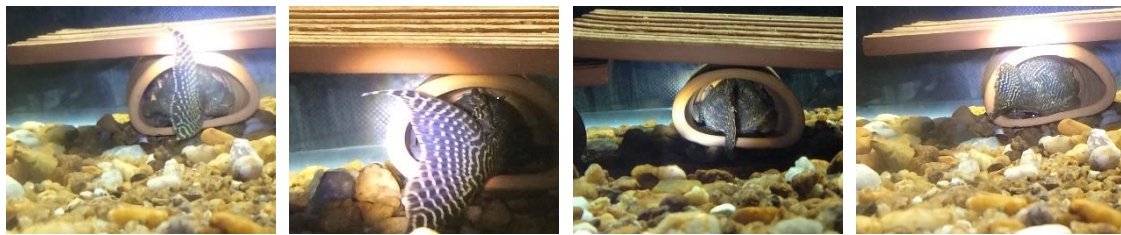


Figura 13.3.3-1 – Fotos das desovas dos trio do aquario C18 (da esquerda para direita), nos dias, 15 de julho, 29 de agosto, 16 de outubro e 13 de dezembro

Para a hipótese 4, relacionadas a interferência de diferentes composições de rações no desempenho do acari-assacu, foi conduzido um experimento avaliando três tipos diferentes de ração para peixes herbívoros; ração para peixes onívoros e ração para peixes carnívoros. Durante 66 dias os alevinos de acari-assacu de peso inicial de 0,08 g foram alimentados três vezes ao dia até a aparente saciedade. Ao final do período experiental os peixes foram pesados e foi feita a biometria com auxílio de paquímetro. Foi observado efeito significativo para ganho de peso (GP), ganho de comprimento (GC), taxa de crescimento específico (TCE) e taxa de sobrevivência (TS), sendo que para as variáveis GP, GC e TCE os melhores resultados foram obtidos pelos animais alimentados com rações de peixes carnívoros (0,21g, 1,21cm e 1,82%, respectivamente), já a melhor taxa de sobrevivência foi observada nos animais alimentados com ração para peixes onívoros e herbívoros (80,48 e 83,80%). Desta forma, concluímos que para o melhor desempenho de crescimento, os alevinos de acari-assacu devem ser alimentados com rações para peixes carnívoros. (Anexo 13.3.3.2-3).

Desenvolvimento do plantel de peixes do LAQUAX

Embora os ganhos anuais sejam pequenos o plantel de peixes do Laboratório de Aquicultura de Peixes Ornamentais apresenta tendência de expansão como pode ser observado no **Quadro 13.3.3-1**.

Quadro 13.3.3-1 - Inventário de peixes presentes no LAQUA até 13 de dezembro de 2017.

ESPÉCIE	Data do inventário			
	10/06/2016	05/12/2016	13/06/2017	13/12/2017
<i>Hypancistrus</i> sp. "marrom"	49	27	26	26
<i>Hypancistrus</i> sp. "pão"	134	182	201	291
<i>Scobinancistrus</i> sp. "tubarão"	47	46	47	47
<i>Hypancistrus zebra</i>	14	26	26	26
<i>Pituna xinguensis</i> *		123	-	-
<i>Bariancistrus</i> sp. "verde"		10	33	33
<i>Peckoltia</i> aff. <i>cavatica</i>		22	21	21
<i>Krobia xinguensis</i>			2	2
<i>Leporacanthycus heterodon</i>			6	6
<i>Leporinus</i> sp.			12	12
<i>Ancistrus</i> sp. "pinta"			17	17
<i>Oligancistrus</i> sp. "bola azul"			16	16
<i>Oligancistrus</i> sp. "bola branca"			5	5
<i>Myloplus</i> sp.			26	26
<i>Panaque</i> aff. <i>ambrusteri</i>			3	3
<i>Peckolti sabaj</i>			21	21
<i>Potamatrygon leopoldi</i>			26	26
<i>Pseudacanthichus pirarara</i>			321	321
<i>Scobinancistrus aureatus</i>			8	8
<i>Spectracanthicus zuanoni</i>			8	8
<i>Symphysodon aequifasciatus</i>			9	9
<i>Colossoma macroporum</i>			2	2
<i>C. macroporum</i> + <i>P. mesopotamicus</i> =Tambacu			1	1
Total	244	436	837	927

*- A *Pituna xinguensis* é uma espécie que apresenta em seu ciclo de vida a produção de ovos de resistência que podem durar anos, sem eclodir. No entanto, o indivíduo adulto permanece vivo por apenas um ano. Como não foram eclodidos novos ovos, a espécie está na lista do plantel do laboratório, mas não está com indivíduos vivos.

13.3.3.3.2 ANÁLISE GLOBAL DOS EXPERIMENTOS

Ao total, foram produzidos no período de cinco anos de desenvolvimento do Projeto 18 experimentos versando sobre diversas hipóteses a respeito da manutenção e manejo em cativeiro dos acaris encontrados nas regiões afetadas pelo empreendimento.

Embora ainda sendo considerados resultados iniciais, já foi possível o desenvolvimento de protocolos para o cultivo das espécies: *Hypancistrus sp. "marrom"*, *Hypancistrus sp. "pão"*, *Scobinancistrus sp. "tubarão"*, *Hypancistrus zebra* e *Pituna xinguensis*.

Estes são de grande impacto para a comunidade científica uma vez que os experimentos foram realizados com espécies nativas do Brasil e endêmicas do rio Xingu, que ainda não estão descritas, há pouco conhecimento sobre a biologia das mesmas, e ainda apresentam grande potencial para a produção em cativeiro.

Os principais resultados obtidos no âmbito dos experimentos com as espécies supracitadas foram:

Os peixes *Hypancistrus zebra* utilizam em média 40% do seu tempo à procura dos alimentos. Fato este aliado ao comportamento territorialista das espécies, força ao aquicultor a montar aquários para manutenção do plantel com grande quantidade de esconderijos, de forma a maximizar o uso do ambiente pelos peixes. Em relação aos alimentos testados os resultados indicaram que indivíduos adultos de acari-zebra tendem a ser carnívoros e tem preferência fontes de proteína de origem animal. Conseqüentemente apresentam elevado requerimento nutricional para este nutriente.

Os acaris-zebra também apresentam preferência por abrigos que sejam feitos de argila e tenham tamanho de entrada pouco maior que seu corpo. Os resultados indicam que o acari zebra utilizou com maior frequência o abrigo redondo de 235,5 cm². Para os demais formatos (triângulo, quadrado e retângulo), o tamanho mais utilizado foi o de tamanho médio (160 cm²) e os animais apresentam preferência por abrigos de cerâmica quanto a outros materiais. Esses achados corroboram para o fato do animal procurar ambiente que se assemelhe as condições naturais e também a proteção contra predadores uma vez que abrigos menores dificultam a entrada de espécies piscívoras.

Também foram estudadas as correlações entre as características morfológicas e o sexo dos acaris-zebra, com o intuito de criar uma forma fácil para distinguir os sexos entre os peixes. Os caracteres indicados para serem utilizados na diferenciação sexual do *Hypancistrus zebra* são: largura da cabeça; comprimento do raio da nadadeira peitoral direita e esquerda; comprimento do raio da nadadeira pélvica direita e esquerda, largura do abdômen após a nadadeira peitoral e após a nadadeira pélvica. Sendo os machos que apresentam maior tamanho para os parâmetros citados.

O mesmo estudo foi realizado para o acari-preto-velho *Ancistrus ranunculus* e as características selecionadas foram: peso; comprimento total, largura da cabeça, altura da cabeça, número de fileiras de barbilhões quantidade de barbilhões e tamanho dos barbilhões; nos opérculos esquerdo e direito, número de odontódios grandes e número total de odontódios. De maneira geral, as fêmeas são maiores, mais pesadas, tem a cabeça mais larga e alta, tem poucos barbilhões e mais odontódios do que os machos.

Quanto aos estudos de reprodução, a melhor proporção sexual encontrada foi de um macho para duas fêmeas. Durante o experimento de quatro meses essa proporção sexual apresentou maior número de desovas.

Foi comprovado que para a retirada de sanguessugas dos acaris, a forma mais eficiente é o banho dos peixes em solução salina (15g/L) durante no mínimo 10 minutos. A aplicação desse procedimento durante 2 dias é responsável 100% de eficiência na retirada dos parasitas externos.

Ainda foram realizados experimentos testando a eficácia da indução hormonal na desova de acaris-zebra, no entanto, foi encontrado que a simples modificações dos parâmetros ambientais é capaz de induzir a desova, desta forma não é necessário o uso de hormônios.

Para realização de procedimentos de biometria ou manejo geral dos peixes, foi testado o uso do anestésico eugenol para evitar injurias aos peixes. Ficou claro que a concentração de 140mg/L de eugenol apresentou melhor resultado quanto a anestesia e recuperação dos peixes, sendo portanto, recomendada tal concentração.

Com base nos dados obtidos para o acari-zebra *Hypancistrus zebra* L 46, foi possível obter desovas do *Scobinancistrus* sp. “tubarão”, utilizando os mesmos procedimentos. Ressalta-se que não existiam informações pretéritas e/ou relatos na literatura científica para a reprodução desta espécie. Foram testadas dietas naturais a base de vegetais e fontes de proteína de origem animal e ração comercial. Ficou evidente que a maior sobrevivência foi obtida em aquários com grande quantidade de abrigos, alimentados duas vezes ao dia com alimentação a base de ração e patê a base de fígado/ coração de boi. O uso do patê deve ser intercalado com a ração.

Foi realizada a descrição do ciclo reprodutivo da espécie *Pituna xinguensis*, na qual a fêmea desova durante o final da estação das chuvas. Os ovos são enterrados no substrato e permanecem em diapausa durante todo o período seco, o qual muitas das vezes podem secar as poças onde essa espécie habita. Com o retorno do período das chuvas ocorre a eclosão dos ovos e inicia-se novo ciclo.

Afim de testar a hipótese de quais os parâmetros que realmente induzem a reprodução dos acaris foram realizados três experimentos utilizando ao acari pão (*Hypancistrus* sp “pão”) como modelo experimental. Os fatores de variação foram três níveis de fotoperíodo (10, 12 e 14 horas de luz), dois níveis de temperatura (27 e 29°C) e dois níveis de condutividade (100uS/cm² e 200uS/cm²). Os resultados foram dispersos e não conclusivos, mas durante os 3 experimentos foram obtidas desovas e as condições para a reprodução foram fotoperíodo de 12horas de luz, temperatura de 29°C e condutividade de 100uS/cm². Esses resultados reforçam observações antes realizadas de que variações de qualidade de água induzem a reprodução, uma vez, para que ocorram desovas na natureza, o ambiente normalmente sofreu alterações que promovem maior bem estar aos animais e apresentam maior disponibilidade de alimentos para a prole.

13.3.3.3.3 PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

Até o presente momento, com a biblioteca de dados obtidos durante o desenvolvimento do PAPO foram produzidos as seguintes publicações técnico-científica (Anexo 13.3.3.2-4):

- Artigos científicos

Sousa E. Sousa, L. M. (2018) Geographical Distribution of Annual Killifishes (Cyprinodontiformes: Cynolebiidae) of the Xingu basin (*em processo de elaboração*);

Assano, M, Kanashiro, M. Y., Vianna, R. A.(2018) Diferentes rações interferem no desempenho do acari Assacu (*em processo de elaboração*);

Kanashiro, M. Y, Assano, M, Vianna, R. A(2018) A densidade de estocagem do acari assacu comprometem o desempenho de produção dos peixes (*em processo de elaboração*);

Kanashiro, M. Y, Assano, M, Vianna, R. A(2018) Desempenho de juvenis de acari pão (Hypancistrus sp.) alimentados com diferentes manejos alimentares (*em processo de elaboração*);

RAMOS, F. M. ; ARAUJO, M. L. G. ; PRANG, G. ; FUJIMOTO, R. Y. . Ornamental fish of economic and biological importance to the Xingu River. Brazilian Journal of Biology (Online) , v. 75, p. 95-98, 2015.

RAMOS, F. M. ; RECUERO, L. B. ; SILVA, T. V. N. ; FUJIMOTO, R. Y. ; LEE, J. T. ; FERREIRA TORRES, M. . Shelter selection in the Amazonian zebra pleco, Hypancistrus zebra Isbrücker & Nijissen, 1991 (Siluriformes: Loricariidae): requirements in rearing conditions. Journal of Applied Ichthyology , v. 29, p. n/a-n/a, 2013.

- Publicações de resumos

CARDOSO G.H.M., SOUSA E., PEREIRA T., GOÇALVES A., DAYANE, M., ASSANO, M., SOUSA, L. DISTRIBUIÇÃO, BIOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DE MICROHABITAT DE DUAS ESPÉCIES DE PEIXES ANUAIS: *Pituna xinguensis* e *Plesioblebias altamira*, SIMPÁTRICAS DA ILHA ARAPUJÁ, MÉDIO XINGU/PA. 2017 In: Anais EBI 2017 - XXII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA.

ARAUJO, M. G. ; TAKAKURA, A. A. ; SANTOS, F. D. S. ; NASCIMENTO, C. S. B. ; RAMOS, F. M. ; TORRES, M. F. . Reprodução natural e induzida do peixe ornamental amazônico acari Amarelinho (*Baryancistrus xanthellus*, Pisces, Loricariidae) - resultados

preliminares. In: Aquaciência BH, 2016, Belo Horizonte. Aquaciência " O uso das águas com ciência", 2016.

RAMOS, F. M.; ABE, H. A.; DIAS, J. A. R.; REIS, R. G. A.; CRUZ, N. O. da; PINTO, H. D.; CARNEIRO, P. C. F.; FUJIMOTO, R. Y. (2015) Densidade de estocagem em juvenis *hypancistrus zebra*.

RAMOS, F. M. ; REIS, R. G. A. ; ABE, H. A. ; CRUZ, N. O. ; PINTO, H. D. ; CARNEIRO, P. C. F. ; FUJIMOTO, R. Y.. Taxa e frequência alimentar de *Hypancistrus zebra* (ISBRÜCKER & NIJISSEN, 1991). In: XIX Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 2015, São Luís. XIX CONBEP, 2015.

RAMOS, F. M.; SOUSA, N. da C.; COUTO, M. V. S. do; REIS, R. G. A.; CRUZ, N. O. da; RECUERO, L. B.; CARNEIRO, P. C. F.; FUJIMOTO, R. Y.(2015) Uso de eugenol como anestésico para três espécies de acaris ornamentais amazônicos

RAMOS FM, CARTAXO JWS, HOLLATZ TG, SOUSA NC, CRUZ N.O., CARNEIRO P.C.F., FUJIMOTO R.Y. (2014). Growth performance of the zebra pleco (*Hypancistrus zebra*) with different food sources

RAMOS, F. M. ; LIMA, A. C. ; PAIXAO, P. E. G. ; MORAES, C. A. R. S. ; CARNEIRO, P. C. F. ; FUJIMOTO, R. Y. . Preferência alimentar do *Hypancistrus zebra* e *Pterygoplichthys etentaculatus* (Loricariidae). In: Aquaciência 2014, 2014, Foz do Iguaçu. Aquaciência 2014

RAMOS, F. M.; SOUZA, V. R. A. ; OLIVEIRA, M. A. C. ; SABINO, S. M. L. . Diagnóstico das Piscicultura do Município de Uruará, Região Xingu/PA. In: 13ª Semana de Integração das Ciências Agrárias - Ações e Reflexões dos Grandes Empreendimentos no Território da Transamazônica e Xingu, 2013, Altamira. Semana de Integração das Ciências Agrárias - Ações e Reflexões dos Grandes Empreendimentos no Território da Transamazônica e Xingu. Altamira, 2013

- Tese de Doutorado

RAMOS F. M. (2016) Manutenção e reprodução do acari zebra, *Hypancistrus zebra* (Isbrücker & Nijissen, 1991) (Pisces, Siluriformes, Loricariidae), em laboratório.

- Monografias

Maturação gonadal de *Pituna xinguensis* (Cyprinodontiformes, Cynolebidae) (A ser defendida 2018)

Erilda Barbosa de Sousa. Aspectos da biologia reprodutiva de duas espécies simpátricas de peixes anuais (Cynolebiidae- Cyprinodontiformes), Endêmicos do Rio Xingu. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Pará.

Denise V. Oliveira; Jhennifer S.L. Costa.. Desempenho Zootécnico do Acari Amarelinho (*Baryancistrus xanthellus*) Alimentados com Pasta Alternativa de Baixo Custo.. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Tecnologia em Aquicultura) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

- Publicações em revistas da área de interesse

RAMOS, F. M.; TORRES, M. F. ; CARNEIRO, P. C. F. ; MARIA, A. N. ; ABE, H. A. ; SOUSA, N. C. ; COUTO, M. V. S. ; PEIXOTO, P. E. G. ; MENEZES, J. O. ; REZENDE, F. P. ; FUJIMOTO, R. Y. . Recomendação para Criação do Acari-Zebra em Cativeiro. Aracajú: EMBRAPA, 2016 (Comunicado Técnico).

FUJIMOTO, R Y ; RAMOS, F M, TORRES, M.F ; CARNEIRO, P. C. F. . Abrigos Para Criação do Acari Zebra, *Hypancistrus zebra* , em Cativeiro. ARACAJU: EMBRAPA TABULEIRO COSTEIRO, 2014 (Comunicado Técnico).

RAMOS, F. M., Preservação e Conservação: Reprodução de cascudo *Hypancistrus zebra*. Revista Aquamagazine, São Paulo, p. 47 - 57, 01 set. 2015.

RAMOS, F. M. . Acari-Zebra Ameaçado e muito valorizado. Revista Negocios Pet, Atibaia-São Paulo, p. 85 - 86, 01 abr. 2015.

- Projetos de Pesquisas

2013 – 2015 Manutenção e reprodução do acari zebra, *Hypancistrus zebra* (Isbrücker & Nijssen, 1991) (Pisces, Siluriformes, Loricariidae), em laboratório. Processo 406512/2012-4

Descrição: Os Loricarídeos, conhecidos como cascudos e acaris destacam-se pela grande variedade de formas e padrões, o que têm atraído grande interesse desta família para o aquarismo. Isto estimula a captura destes em seu ambiente natural, com prejuízos às populações exploradas, sendo então a piscicultura uma alternativa ambiental, social e econômica para a espécie e as famílias rurais que podem ser beneficiadas pelo desenvolvimento de tecnologia de criação. Desse ponto de vista, ressalta-se que este projeto será particularmente importante para *Hypancistrus zebra*, que está na lista de espécies ameaçadas de extinção, mas que permanece ilegalmente capturado e comercializado, na região do Médio Xingu, devido principalmente a falta de tecnologias de criação que viabilizem sua criação em cativeiros e diminua a exploração

de seus estoques naturais. Assim, o principal objetivo deste trabalho é gerar protocolos de manutenção e reprodução do acari zebra, *Hypancistrus zebra* em cativeiro.

Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Alunos envolvidos: Graduação: (1) / Mestrado acadêmico: (1) / Doutorado: (1).

Integrantes: Fabrício Menezes Ramos - Coordenador / Rudã Fernandes Brandão dos Santos - Integrante / Rodrigo Yudi Fujimoto - Integrante / Alexandre Nizio Maria - Integrante / Helder Lima de Queiroz - Integrante / Fabricio Pereira Rezende - Integrante / Paulo C. F. Carneiro - Integrante.

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro. Número de produções C, T & A: 9

2013 – Atual Programa de Conservação da Biodiversidade de Peixes Ornamentais Amazônicos de Importância Econômica: desenvolvendo tecnologias de reprodução e cultivo

Descrição: O presente projeto visa contribuir para a conservação das espécies ornamentais amazônicas ameaçadas de extinção e estimular a cadeia produtiva da aquicultura ornamental no Pará, unindo o setor acadêmico aos setores produtivos a fim de gerar tecnologias de baixo custo e otimizar o potencial da região para a produção de peixes ornamentais baseada em espécies nativas. Também contribuirá para o repasse destas tecnologias aos ribeirinhos e demais interessados no cultivo de ornamentais, pela capacitação e adaptação de técnicas às condições locais. Vale ainda ressaltar que este constitui um estudo pioneiro para a região, devido agregar às pesquisas a realização de testes de eficácia para produtos anestésicos a partir de óleos essenciais e extratos vegetais de plantas nativas, cuja avaliação se baseia em dados comportamentais e eletrofisiológicos dos peixes. Estas pesquisas têm sido inéditas NO MUNDO e convergem para o pleno atendimento das condições de bem estar animal.

Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

Alunos envolvidos: Graduação: (9) / Especialização: (0) / Mestrado profissional: (2) / Doutorado: (0).

Integrantes: Marcelo Ferreira Torres - Coordenador / Luis André Luz Barbas - Integrante / Fabrício Ramos Menezes - Integrante / Moisés Hamoy - Integrante / Luciano Ramos de Medeiros - Integrante. Financiador(es): Norte Energia - Matriz - Cooperação. Número de produções C, T & A: 4 / Número de orientações: 6

- Atividades de Extensão

Assano, M., Kanashiro M. Y., Vianna, R. A. Manejo e produção dos Acaris,2018, Altamira-PA, Brasil,58p

Assano, M., Kanashiro M. Y., Vianna, R. A. Cuidados e Transporte de peixes do Xingu ,2018, Altamira-PA, Brasil,58p (Em elaboração)

Assano, M., Kanashiro M. Y., Vianna, R. A. Cuidados na manutenção de Acaris em produção ,2018, Altamira-PA, Brasil, (Em elaboração)

Assano, M. Reunião com os aquaristas de Belo Monte para discutir assuntos de interesse da categoria e propor visita ao laboratório de peixes da UFPA. 01/2018(Reunião/Extensão);

Assano, M. Reunião com os aquaristas de Belo Monte para discutir assuntos de interesse da categoria e propor visita ao laboratório de peixes da UFPA. 11/2017(Reunião/Extensão);

Assano, M. Reunião com os aquaristas da comunidade da Ilha da Fazenda para discutir assuntos de interesse da categoria e propor visita ao laboratório de peixes da UFPA. 12/2017 (Reunião/Extensão);

CARDOSO, G.H., KANASHIRO M.Y. Exposição biológica realizada durante a XXII Semana dos Estudos Biológicos UFPA 2016 (Exposição);

Cardoso, G.H.M, Assano M., Cartilha para a Aquicultura de Peixes Ornamentais - Ênfase para o manejo de espécies da região Amazônica. 2016, Altamira. Brasil, 68p.

13.3.3.3.4 REPASSE DOS PACOTES TECNOLÓGICOS PARA PESCADORES E AQUARISTAS

Paralelamente às atividades de pesquisa e produção científica no LAQUAX, foram feitas as identificações e determinação dos interessados em participar ou iniciar a criação de peixes ornamentais através de reuniões e fóruns. No entanto segundo o parecer nº 02001.003924/2016-59 COHID/IBAMA do IBAMA protocolado em janeiro de 2017 ‘as atividades realizadas até o momento são poucas e não apresentam resultados voltados ao público alvo’.

Durante o ano de 2017 foram realizados três encontros com os pescadores e distribuidores atravessadores/“aquaristas”. Como resultados arquivados nas memórias

das reuniões, tem-se que os pescadores e “aquaristas” relatam a redução da captura de peixes, conseqüentemente redução na renda oriunda da atividade (**Anexo 13.3.3-5**).

Estas atividades coletivas tiveram por objetivo reunir parte do público-alvo do Projeto, que é relativo aos pescadores de peixes ornamentais e “aquaristas”, de forma a possibilitar o levantamento e discussão conjunta dos desafios e dificuldades enfrentados por eles quanto à pesca e comercialização dos peixes ornamentais. Nos eventos também foi identificada a situação atual das comunidades de pescadores, com a elaboração de um diagnóstico coletivo da situação atual e o planejamento das ações previstas no projeto.

Considerando o universo de 80 pessoas a serem trabalhadas, para que houvesse condições adequadas de discussão acerca do proposto, os encontros tiveram duração de 2,5 horas cada, quando foi apresentada a síntese das informações sobre o projeto, com a participação de aproximadamente 14 pessoas e cada encontro.

Durante os encontros foi utilizada uma metodologia bastante prática, como a exposição de ideias e vivências, num formato de discussão e exposição de falas, fazendo com que os participantes se tornassem protagonistas das discussões. Material didático específico foi utilizado, sendo as discussões foram guiadas por apresentações feitas mediante projeção audiovisual e por fotos. Dessa maneira os participantes puderam assimilar o conteúdo transmitido de forma simples.

Objetivou-se ao final dos encontros que os subsídios levantados fossem analisados posteriormente para tomada de decisão quanto ao repasse das técnicas de produção dos peixes ornamentais, de forma a construir um diagnóstico, priorizando-se os aspectos relativos ao desenvolvimento da atividade aquícola ornamental e a possível adesão por parte das famílias ao um modelo de produção menos laborioso, como a pesca dos acaris, desta forma, inserindo-as na cadeia produtiva. As informações levantadas durante os encontros foram complementadas por atores locais participantes, tais como exportadores e aquaristas, os quais também puderam contribuir e participar de maneira efetiva nos encontros. Assim, com estas informações, pretende-se planejar as principais ações a serem desenvolvidas baseadas no diagnóstico obtido destes encontros.

A coleta extrativista de peixes ornamentais apresenta regime cíclico e sazonal de acordo com o regime hidrológico vigente no rio Xingu. Embora tenha sido notado que durante o início dos anos 2000 havia um volume de captura na região de Altamira de 198.000 espécimes/ ano. Nos anos 2006 a 2007 observou-se aumento significativo no volume de peixes capturados quando comparado à década anterior, sendo a produção de Altamira segundo a SEAP de 715.000 exemplares (ISAAC, 2008).

Fato este derivado do aumento de valor pago aos pescadores pelos peixes coletados bem como o surgimento do mercado para o espécime “*Hypancistrus* sp. Zebra”, que em 2004 foi proibido (IBAMA IN 005 21/05/2004) e inclusa no Anexo III da CITES “*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*”, em função da grande pressão de pesca. Já no início das atividades do empreendimento,

embora muitos pescadores atribuíam ao empreendimento o declínio das vendas de peixes ornamentais, deve-se ressaltar que fatores econômicos globais contribuíram sobremaneira para a redução da pressão de captura, uma vez que é a encomenda vinda do mercado externo que determina o volume de peixes a serem capturados.

No início de 2004 foram apresentados relatos de produtores na França, Alemanha, Indonésia e em Singapura reproduzindo espécimes dos gêneros *Hypancistrus* e *Potamotrygon* que são oriundos do rio Xingu (HANS-GEORG e SEIDEL, 2003; ELSON e LUCANUS, 2005) Esse fato aliado às proibições de captura internas no Brasil contribuíram para a redução da captura e, conseqüentemente, retração do mercado de peixes ornamentais.

Além disso, durante a fase de construção da UHE Belo Monte e, conseqüentemente, antes da formação do Reservatório do Xingu ocorreu um aumento da captura dos peixes ornamentais. Como descrito pelo 12º Relatório Consolidado do Projeto de Incentivo a Pesca Sustentável, nos anos de 2014, 2015 e 2016 os volumes de peixes capturados foram, respectivamente, 101.573, 122.404, 117.794 unidade de peixes ornamentais. Além disso, com a formação do trecho de vazão reduzida (TVR), foi propiciado a ampliação do tempo em que o rio Xingu apresenta melhores condições de visibilidade e capturabilidade, facilitando a retirada destes peixes da natureza. Assim, a alteração da dinâmica hídrica a jusante de Pimental, no TVR, pode ter aumentado a pressão de captura naquele trecho do rio, situação já prevista no âmbito dos Estudos de Impactos Ambientais realizados em 2009.

Além dos fatos elencados, alguns fatores mercadológicos e logísticos interferiram na comercialização dos pescadores e aquaristas presentes nos trechos afetados pelo empreendimento, no período de sua implantação. O mercado de peixes ornamentais no mundo apresenta grande volatilidade e dinamismo. Espécies são escolhidas de acordo com a beleza e raridade no mercado e preferências do público final, sendo também um mercado altamente sensível às crises monetárias globais. Como exemplo disso, tem-se a situação das arraias presentes no Brasil, das quais 3 espécies estão presentes no rio Xingu: a arraia *Potamotrygon leopoldi* apresenta dois fenótipos, um presente em Altamira e outro presente em São Felix do Xingu.

Os animais que ocorrem próximo à Altamira apresentam padrão de coloração estável e bem padronizado, quando comparado com animais capturados em São Felix do Xingu, que tem o padrão de coloração randômico formando padrões que podem compor desenhos e “letras”, fato este altamente apreciado pelo consumidor final, o aquarista estrangeiro.

Cabe ressaltar que a captura desses espécimes é feita através da regulamentação do IBAMA, sendo necessária prévia autorização, além do limite de cotas de captura (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº, 204, DE 22 DE OUTUBRO DE 2008 -IBAMA, 2008). Animais que apresentam coloração padronizada podem valer até US\$ 300,00 para o consumidor final, enquanto animais com padrão de coloração diferenciado alcançam valores de US\$ 700,00 (extraído de: *aquascapeonline.com* acessado no dia 19/01/2018). Esse fato é justificado pela alta volatilidade e dinamismo do mercado de

aquarismo global. *Hobbystas* no mundo todo estão atentos aos mais novos 'lançamentos' e tendem a aceitar melhor produtos mais novos.

Segundo informações obtidas junto aos atravessadores da região "Aquaristas" entre os dias 14 e 19/01/2018, foi mencionada diminuição das vendas da espécie *Baryancistrus xanthellus* "Amarelinho" L18, peixe que durante muito tempo foi considerado carro chefe de vendas em Altamira. Embora pescadores, afirmem que esta possível diminuição é devida à 'sedimentação dos pedrais que estão ficando soterrados com lama', segundo os atravessadores não está ocorrendo procura desta espécie pelo mercado consumidor, logo não ocorrem demandas e, por conseguinte, não tem pesca direcionada para a espécie. Além deste fato, segundo o 13º Relatório Consolidado específico ao Projeto de Monitoramento da Ictiofauna (13.3.4) está ocorrendo um aumento da abundância do acari-amarelinho L 18 na região, possivelmente devido a menor atividade pesqueira (NORTE ENERGIA, 2017).

Outro fator que se associa com a redução das vendas dos peixes ornamentais na região do empreendimento está associado à questão logística. Antes, boa parte da produção de peixes ornamentais era escoada via transporte aéreo, pois havia duas companhias aéreas operando em Altamira. Com a ausência de regulamentação de transporte aéreo destes animais, ocorrida nos últimos dois anos, ocorreu aumento da dificuldade no escoamento da produção de peixes ornamentais, uma vez que a maioria, senão quase toda produção tem o mercado externo como destino.

O aumento do custo do combustível para o transporte hidroviário e rodoviário também contribuíram para a redução do volume de animais vendidos, além do fato da ausência de transporte aéreo regulamentado (nos dois últimos anos). Dessa forma, torna-se difícil a busca por novos mercados aos peixes ornamentais, cuja logística é um fator limitante.

Atualmente a única rota de escoamento da produção de peixes da região é via rodoviária, em caminhões. Segundo membros da Associação dos Criadores e Exportadores de Peixes Ornamentais de Altamira – ACEPOAT, a principal rota de escoamento é feita via transporte rodoviário até Belém e o aéreo a partir de Belém e São Paulo. Esta consideração é justificada pela grande quantidade de exportadores de peixes ornamentais em Belém, que no momento conta com seis empresas que dividem em redes de distribuição de peixes para os mercados: interno, da Ásia e da Europa (Figura 3).

Com a redução dos mecanismos logísticos grande número de membros da associação saíram devido às dificuldades de venda. Hoje a ACEPOAT conta com seis "aquaristas ativos", sendo que há sete anos a associação representava 25 membros.

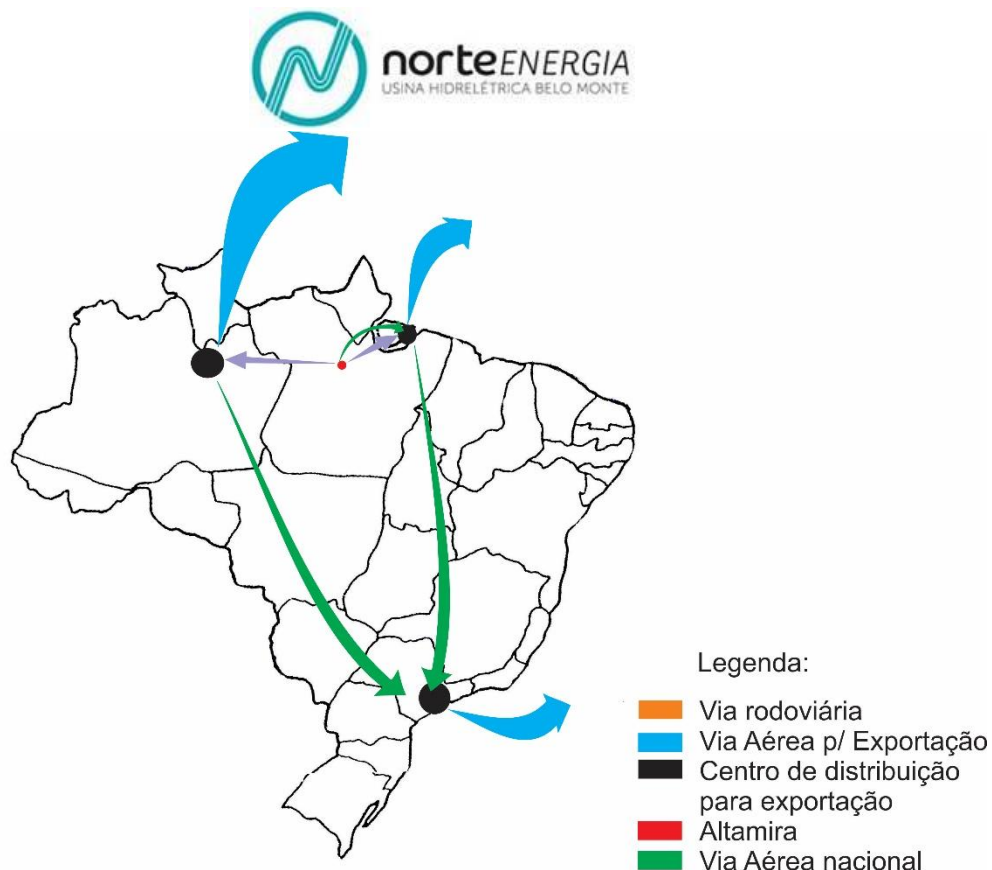


Figura 13.3.3-2 – Rota de comercio dos peixes ornamentais capturados na região de altamira

Os principais mercados consumidores das espécies ornamentais apresentam grande distinção. Embora o preço seja fator determinante, o mercado Europeu interessa-se também por animais que possuam ‘selo de produção sustentável’ ou ‘ambientalmente correto’. Abrindo possibilidade para a criação de registros e selos dos peixes obtidos de forma controlada e sustentável em locais reservados e/ou protegidos por lei para a realização das atividades de pesca de peixes ornamentais e conservação de seus habitats.

Essa possibilidade foi mencionada por alguns participantes, durante as reuniões. Pescadores argumentaram que se houvessem reservas ambientais para pesca e prática do ecoturismo na região próxima ao empreendimento, eles não teriam interesse em iniciar o cultivo de peixes ornamentais. Tais afirmações podem ser um indicativo de linhas de manejo e acordos serem construídos junto à população de pescadores. Algumas das localidades citadas pelos pescadores com potenciais de realizar ações de manejo sustentável ou mesmo criar áreas reservadas para a pesca de ornamentais seria na região da Ilha da Fazenda e próximo a Foz do Rio Iriri junto ao rio Xingu.

Essas duas regiões já haviam sido previamente mencionadas por ISAAC, (2008) onde foi relatada a maior ocorrência de locais para a pesca ornamental (Figura 4).

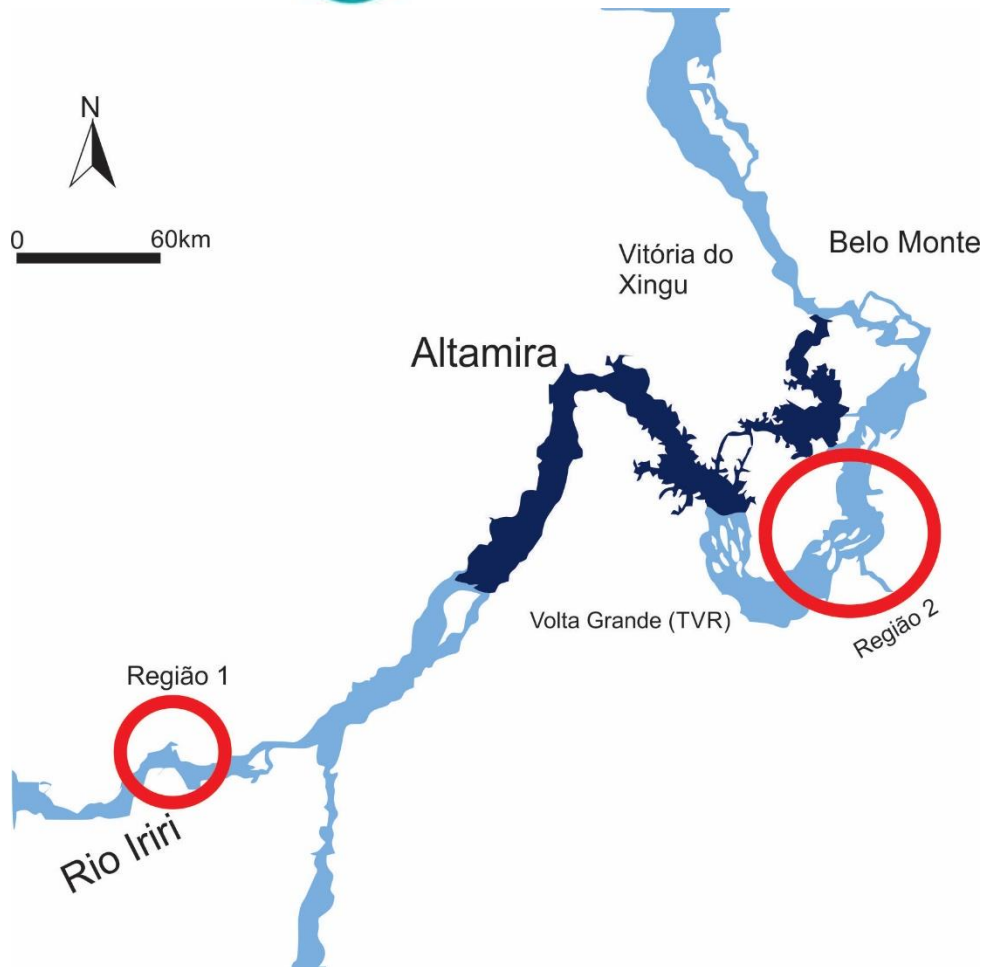


Figura 13.3.3-3 – Regiões com maior concentração de sítios de pesca de peixes ornamentais, nas quais poderiam ser alocadas reservas de pesca sustentável, região 1 – confluência do rio Iriri com o rio Xingu e região 2 – Ilha da Fazenda (Adaptado de ISAAC, 2008).

Para atender o outro grande mercado de peixes de ornamentais, os países Asiáticos, que possuem um perfil de compradores de grandes quantidades e por isso visam o valor mais barato das mercadorias, faz-se necessário estimular a aquicultura ornamental, uma vez que com a produção em sistemas de cultivo, tem-se maior viabilidade de ovos e produção de alevinos, podendo tornar uma atividade atrativa economicamente e possibilitar atender a demanda de consumo específica desse mercado. Embora a tecnologia para esta modalidade esteja relativamente bem dominada, os pescadores e “aquaristas” mostraram-se receosos, quanto ao uso e emprego das técnicas.

Uma sugestão para tornar os pescadores mais otimistas quanto a produção seria a montagem de unidades pilotos, demonstrativas, de produção de peixes ornamentais *in loco*. Nessas unidades seriam escolhidos um ou dois produtores e montar-se-ia toda estrutura de produção de peixes, dessa forma os outros pescadores poderiam se sentir mais motivados a aderir o sistema de produção.

Com possível agregação das colônias de pescadores em cooperativas tanto de coleta em manejo de pesca sustentável, quanto em sistema de aquicultura em produção seriam possíveis alcançar novos mercados.

Um dos problemas relatados pelos “aquaristas” e pescadores durante as reuniões é a respeito da legislação vigente. As instruções normativas do IBAMA IN 204 de 2008 e a IN 01 de 2012 que versam sobre o sistema de cota para captura de peixes ornamentais e a exportação, apresentam espaço temporal curto para obtenção da licença, bem como, versam que não pode ocorrer o acumulo de cotas e muito menos a transferência numero de exemplares a serem coletados entre os “aquaristas”. Essa crítica já existe há algum tempo, como relatado por DUNCAN *et al.* (2010).

No entanto, caso houvessem ajustes à legislação, os pescadores apoiariam o uso de sistema similar para a pesca e comercialização de espécies hoje proibidas como, por exemplo, o acari zebra, *Hypancistrus* sp. “Zebra L046”. Dessa forma, seria uma alternativa para aqueles que não querem parar a pesca, ou seja, tendo um sistema de cotas e acompanhamento rigoroso da atividade, seria possível fazer estatísticas de produção das espécies, como ocorre com as arraias, através das guias de transporte animal -GTAs geradas. Além de uma fonte constante de dados de monitoramento pesqueiro para a fiscalização do IBAMA, tais guias podem contribuir para geração de resultados quanto a atividade pesqueira ornamental.

Finalizando, quaisquer ações ou iniciativas a serem realizadas junto aos pescadores e/ou aquaristas devem ser baseadas num Plano de Negócios para o setor que deverá considerar os potenciais regionais dos atributos naturais, a estrutura atualmente disponível para criação em cativeiro (LAQUA e criatórios/aquários particulares disponíveis), as características dos pescadores e aquaristas da região (público-alvo), as possibilidades de manejo em vida livre, as iniciativas de manejo e de criação já em curso, as limitações logísticas e legais, o mercado nacional e internacional, e ainda, as ações em curso para fortalecimento do setor pesqueiro local sendo desenvolvidas no âmbito do PBA e no atendimento às condicionantes específicas da LO 1317/2015.

13.3.3.4 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO

A planilha de atendimento aos objetivos deste pacote de trabalho é apresentada na sequência.

OBJETIVO	STATUS DO ATENDIMENTO E JUSTIFICATIVAS PARA O STATUS INFORMADO
<p>O presente projeto visa criar e difundir tecnologias para o cultivo de peixes ornamentais que serão potencialmente impactados pela construção e durante a operação da UHE Belo Monte</p>	<p>Atendido.</p> <p>Tecnologias de cultivo foram criadas e difundidas, uma vez que diversas atividades experimentais para o desenvolvimento do pacote tecnológico de cultivo foram realizadas inicialmente no Laboratório Provisório instalado no Centro de Estudos Ambientais (CEA) e depois no LAQUA – Laboratório de Aquicultura de Peixes Ornamentais, instalado pela Norte Energia no Campus da UFPA, em Altamira. Foram preparados os aquários e equipamentos necessários à manutenção dos reprodutores; determinadas as condições ambientais (temperatura, parâmetros de água e luminosidade) necessárias para estimular a criação em aquários; realizada a quarentena dos espécimes recém-chegados (reprodutores); testes experimentais para a manutenção dos reprodutores em aquários (uso de alimentos e abrigo); testes de reprodução induzida através de parâmetros ambientais; experimento de reprodução natural através de proporção sexual; testes de preferência alimentar; estabelecimento de parâmetros para a determinação sexual; testes de profilaxia; e uso de anestésico.</p> <p>Para o repasse das técnicas estudadas e que indicaram sucesso reprodutivo e de manutenção dos espécimes em cativeiro, foram realizadas reuniões de mobilização, tanto junto aos aquaristas da região do médio e baixo Xingu, quanto às lideranças de pescadores e alunos da UFPA, principalmente. Cursos de curta duração foram realizados, bem como a produção de material didático e de extensão.</p>

13.3.3.5 ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO

A planilha de atendimento às metas deste pacote de trabalho é apresentada na sequência.

META	STATUS DE ANDENDIMENTO
Criar um laboratório estruturado para o desenvolvimento de tecnologias de cultivo de peixes ornamentais.	Plenamente atendido. O Laboratório de Cultivo de Peixes Ornamentais foi construído na Universidade Federal do Pará (UFPA), campus de Altamira, sendo finalizado em março de 2015 e está em funcionamento desde o segundo trimestre de 2015.
Desenvolver o pacote tecnológico para o cultivo das espécies de peixes ornamentais de importância econômica das áreas diretamente afetadas pela UHE Belo Monte, envolvendo desde a alimentação dos alevinos até a sua reprodução.	Plenamente atendido. Até o presente, foram realizadas atividades de acompanhamento, manutenção e reprodução de peixes com a finalidade de desenvolver pesquisas e protocolos sobre aquicultura e biologia reprodutiva de acaris ornamentais do Xingu. Neste período, 01/07/16 a 31/12/16, foram obtidas a reprodução da espécie <i>Hypancistrus</i> sp. "pão" e <i>Hypancistrus</i> sp. "marrom".
Difundir a técnicas de cultivo e reprodução para as comunidades afetadas, por meio de cursos de capacitação tecnológica e administrativa.	Em Atendimento. Os experimentos foram finalizados, porém, a premissa de desenvolver e repassar os pacotes tecnológicos está sendo realizada para os grupos que demonstrarem interesse na atividade. Neste sentido, atividades de mobilização tem sido realizada, como também cursos de curta duração sobre a manutenção de cativeiro das espécies de maior interesse comercial da região. Sugere-se que todas as ações e metas relacionadas à capacitação e assistência técnica aos pescadores e aquaristas no âmbito da atividade de pesca de ornamentais sejam recepcionadas pelo projeto de Incentivo à Pesca Sustentável, haja vista que, o público-alvo desta atividade está sendo contemplado nas ações de ATES do PIPS que estão sendo desenvolvidas. O Plano Estratégico para a Implantação de Assistência Técnica ao Setor Pesqueiro, enviado no dia 23/03/2017 por meio da CE 0171/2017-DS e Relatório com as Ações de validação junto ao público-alvo, enviado através da CE 0640/2017-DS, em 14/09/2017, apresenta tal proposição.
Apoiar a instalação de criadouros de peixes ornamentais nas comunidades impactadas	Meta a ser revisada. Os experimentos foram finalizados, porém, o apoio aos criadouros somente será feito a grupos que demonstrarem interesse na atividade e após os cursos de capacitação que estão em andamento. Portanto, sugere-se que todas as ações e metas relacionadas à capacitação e assistência técnica aos pescadores e aquaristas no âmbito da atividade de pesca de ornamentais sejam recepcionadas pelo projeto de Incentivo à Pesca Sustentável, conforme já exposto acima.

META	STATUS DE ANDENDIMENTO
<p>Monitorar o desempenho econômico e fornecer assistência técnica aos criadores de peixes ornamentais.</p>	<p>Meta a ser revisada. Os experimentos foram finalizados, porém, o apoio aos criadouros somente será feito a grupos que demonstrarem interesse na atividade e consequente o monitoramento do desempenho econômico dos criadores de peixes ornamentais, somente após a implantação dos mesmos. Portanto, sugere-se que todas as ações e metas relacionadas à capacitação e assistência técnica aos pescadores e aquaristas no âmbito da atividade de pesca de ornamentais sejam recepcionadas pelo projeto de Incentivo à Pesca Sustentável, conforme já exposto acima.</p>
<p>Avaliação das metas após cinco anos de execução de projeto</p>	<p>Plenamente atendida, uma vez que para a elaboração deste RC foi feita a avaliação das metas do projeto, após cinco anos de sua execução. Neste sentido, comparando as condições atuais de mercado de peixes ornamentais com àquelas obtidas durante o EIA, verificou-se que a premissa de ocorrência de impacto ambiental adotada não condiz com o cenário atual, que à época era diferente: naquele período não havia restrição para algumas espécies e o número estimado de pescadores de peixes ornamentais era muito superior aos dados atuais, assim como a dedicação a atividade. O desenvolvimento do pacote tecnológico para as espécies potencialmente afetadas pelo empreendimento foi realizado e está em constante aperfeiçoamento, porém o interesse por parte dos pescadores em relação ao repasse destas tecnologias foi muito pequeno. Devido ao alcance dos objetivos do projeto em função do bom andamento e obtenção dos resultados quanto às tecnologias geradas; sugerem-se o fim do projeto. Ações de repasse das técnicas obtidas às comunidades da região, poderão compor o PIPS – Projeto de Incentivo à Pesca sustentável. Já as ações de repasse paulatino à UFPA das instalações do LAQUA, como também sua gestão será feito pela Norte Energia institucionalmente.</p>

13.3.3.6 PROPOSTA ALTERNATIVA A AQUICULTURA DE PEIXES ORNAMENTAIS

Com o encerramento das atividades de pesquisa do PAPO e a mudança das metas afetadas ao repasse de pacotes tecnológicos para o público-alvo para serem desenvolvidas no âmbito do Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável - PIPS, propõe-se a realização das seguintes ações:

- A tentativa de atender as demandas dos pescadores junto aos órgãos de monitoramento (ICMBio) e fiscalização (IBAMA) a criação das Reservas e exploração sustentável da ictiofauna local através do manejo em vida livre em sistema próximo ao usado para a captura e comercialização de arraias.
- A criação de cooperativas de uso das áreas de coleta sustentável de forma que os pescadores recebam um preço mínimo pelas espécies capturadas, além da possibilidade da criação de um selo de sustentabilidade local o qual traria maior valor agregado ao produto.
- Em conjunto com o desenvolvimento das atividades de ATES, a criação de unidades demonstrativas pilotos para a produção de acaris as quais seriam também geridas pelas cooperativas ou por indivíduos. Essa iniciativa poderia estimular outros pescadores a entrarem no sistema de produção de peixes ornamentais em cativeiro.
- Continuidade das ações de repasse de tecnologia e de envolvimento dos interessados para, em conjunto com os pescadores e os aquaristas, construir um Plano de Negócios específico ao setor de produção de peixes ornamentais da região afetada pelo empreendimento. Tal Plano deverá ter interface e integração com o Plano Estratégico para Assistência Técnica à Pesca ora em execução pela Norte Energia, no âmbito do PIPS.

13.3.3.7 CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS

O Cronograma gráfico do Projeto é apresentado a seguir.

13.3.3.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dos cinco anos do projeto, foram realizados 18 experimentos que subsidiaram conhecimentos para elaboração durante o último ano de conteúdos de elevado valor tecnológico para a produção dos peixes ornamentais do rio Xingu. Assim sendo é possível dar continuidade, com base nos resultados consolidados do Projeto, aos trabalhos de difusão dessas tecnologias. Pelos resultados dos experimentos apresentados nesse relatório e nos relatórios passados, todos os objetivos foram atendidos relacionados à produção científica.

No entanto, quanto a difusão de tecnologia para os pescadores e outros interessados, as ações ainda estão em curso. O que é natural, uma vez que antes de difundir, as tecnologias inicialmente foram desenvolvidas. De forma, visando coordenar as ações de repasse, a Norte Energia desenvolveu uma aproximação junto ao público-alvo, uma vez que o aceite foi muito baixo tanto pela população de pescadores, quanto dos demais envolvidos ao tema na região. Neste sentido, as ações de extensão têm sido muito proveitosas no tocante conhecimento do mercado e quais as expectativas e perspectivas dos pescadores.

Visando a integração das ações de ATES e capacitação, e a frequência das ações de extensão pesqueira junto aos pescadores de peixes ornamentais, o desenvolvimento do manejo sustentável do recurso pesqueiro é possível e viável. As atividades de capacitação e ATES devem ser executadas por grupo dedicado à extensão e com visão ampla das ações em realização por parte da NE considerando também a população ribeirinha em processo de assentamento na APP do RX. Devido a isso, é sugerido remeter a execução destas atividades de extensão aos pescadores para os Projetos de Incentivo à Pesca Sustentável e Projeto de Assistência Técnica às populações ribeirinhas, uma vez que as metas do projeto relacionadas ao repasse tecnológico esta em interface com os outros projetos/ações em desenvolvimento pela NE.

Ressalta-se que os objetivos do PAPO foram plenamente atendidos, e, sem prejuízo de atendimento, as metas de difusão das técnicas de cultivo e reprodução para as comunidades afetadas, por meio de cursos de capacitação tecnológica e administrativa, apoio a instalação de criadouros de peixes ornamentais nas comunidades impactadas e monitoramento do desempenho econômico com fornecimento de assistência técnica aos criadores de peixes ornamentais, podem ser recepcionados pelo PIPS, visando a melhor integração entre as atividades e metas.

Com base no exposto acima e na análise de meio termo Projeto, sugere-se encerrar o PAPO, com a transferência de ações voltadas para o repasse tecnológico ao PIPS, atendendo assim ao parecer nº 02001.003924/2016-59 COHID/IBAMA e aos objetivos de gerar, apropriação do conhecimento pelos interessados em assistência técnica e o fortalecimento institucional no âmbito do Plano Estratégico de ATES no âmbito do Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável.

13.3.3.9 EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Marcelo Assano	Mestre em Aquicultura de Águas Continentais	Responsável técnico	CRMV-Z 01928/Z	
Márcio Yoshiyuki Kanashiro	Mestre em Biologia Animal	Responsável técnico		6633958
Rafael Alves Vianna	Doutor em Produção Animal		CRMV-Z 2104/Z	

13.3.3.10 ANEXOS

Anexo 13.3.3-1 - Desempenho de juvenis de acari pão (*Hypancistrus* sp.) alimentados com diferentes manejos alimentares

Anexo 13.3.3-2 - Desempenho de Alevinos de Acari Assacu (*Pseudacanthicus* sp.) em diferentes densidades de estocagem

Anexo 13.3.3-3 - Desempenho produtivo de Alevinos de Acari Assacu (*Pseudacanthicus* sp.) alimentados com diferentes formulações de ração

Anexo 13.3.3-4 - Produções técnico-científicas elaboradas

Anexo 13.3.3-5 - Atividades de Extensão e Repasse de técnicas

Anexo 13.3.3-6 - Referências Bibliográficas