

***PROGRAMA DE RETOMADA DAS ATIVIDADES AQUÍCOLAS /
COMITÊ INTERFEDERATIVO DA BACIA DO RIO DOCE / SAMARCO***

***Projeto Aquaponia: “Cultivando para Pescar” - Foz do Rio Doce –
Linhares - ES***

PIÚMA - ES

2017

***Projeto Aquaponia: “Cultivando para Pescar” - Foz do Rio Doce –
Linhares - ES***

Prof. / Pesquisador Marcelo Fanttini Polese – IFES CAMPUS PIÚMA

Zootecnista, Doutor em Aquicultura

Prof. / Pesquisador André Batista de Souza – IFES CAMPUS PIÚMA

Engenheiro de Pesca, Mestre em Recursos Pesqueiros / Aquicultura

PIÚMA - ES

2017

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| I – CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 03 |
| II – IDENTIFICAÇÃO DO OBJETIVO | 04 |
| II – JUSTIFICATIVA | 13 |
| IV – OBJETIVO GERAL | 14 |
| V – OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 1 - INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 - A TILÁPIA | 18 |
| 3 - O MERCADO | 21 |
| 4 - AQUAPONIA | 23 |
| 4.1. Introdução | 23 |
| 4.2. Princípios básicos | 24 |
| 4.2.1. Ciclo do nitrogênio | 24 |
| 4.2.2. Qualidade de água | 25 |
| 4.3. Sistema aquapônico | 26 |
| 4.3.1. Cultivo dos peixes | 26 |
| 4.3.2. Filtro mecânico | 26 |
| 4.3.3. Cultivo dos vegetais | 27 |
| 4.3.3.1. Media bed | 27 |
| 4.3.3.2. NFT (nutriente film technique) | 28 |
| 4.3.3.3. DWC (deep water culture) | 28 |
| 4.4. Projeto piloto | 29 |
| 5 - POLÍTICA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL E PESQUEIRA | 29 |
| 5.1 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO PESQUEIRA E AQUÍCOLA | 31 |
| 6 - VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL | 33 |
| 7 – METODOLOGIA | 33 |
| 8 - DESCRIÇÃO DO PROJETO (OPERACIONALIZAÇÃO) | 34 |
| 9 - GERENCIAMENTO DO PROJETO | 34 |
| 10 - ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO | 38 |
| 11 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO | 39 |
| 12 - RECURSOS DE CAPITAL E CUSTEIO | 40 |
| 13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 41 |

I – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A **Advocacia-Geral da União, Advocacia-Geral do Estado de Minas Gerais** e a **Procuradoria-Geral do Estado do Espírito Santo**, considerando o interesse demonstrado por diversos setores da sociedade em relação a detalhes do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta celebrado pela União, Estado de Minas Gerais e Estado do Espírito Santo com as empresas Samarco Mineração S.A., Vale S.A. e BHP Billiton Brasil Ltda, vêm compartilhar as seguintes informações:

1. No dia 02 de março de 2015, a União, o Estado de Minas Gerais e o Estado do Espírito Santo, e seus órgãos e entidades, assinaram um Termo de Transação e Ajustamento de Conduta, tomando diversos compromissos da Samarco Mineração S.A e de suas acionistas, Vale S.A. e BHP Billiton Brasil Ltda, para **integral** recuperação do meio ambiente, das condições socioeconômicas impactadas pelo desastre, além de indenização dos atingidos, por meio de 39 programas previstos, além do compromisso de executar diversos programas de compensação ambiental e socioeconômica.
2. O acordo estabelece a obrigação de as empresas executarem **22 PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS**, conforme resumo a seguir:

a) **Programa de Retomada das Atividades Aquícolas e Pesqueiras**

Objetivo: desenvolver ações específicas para apoio aos pescadores impactados, buscando a recomposição das suas áreas produtivas e das condições para produção, incluindo os equipamentos e infraestrutura impactados para a conservação, industrialização e comercialização do pescado, com assistência técnica aos impactados e às respectivas cooperativas e associações, de modo a viabilizar a retomada de suas atividades, bem como ajuda financeira aos pescadores até a condição de pesca ser equivalente à situação anterior. Se a retomada da atividade de pesca não for possível, deverão ser ofertados cursos de

qualificação profissional em outras atividades, prestando assistência técnica nos termos PNATER.

Diante do exposto o Comitê Interfederativo da Bacia do Rio Doce, representado pelo Senhor Leonardo Deptulski, junto com representante do ICMbio João Carlos Joca Thomé, organizaram algumas reuniões na Foz do Rio Doce, nos distritos de Regência e Povoação, onde estavam presentes representantes das Associações de Pescadores e Moradores dessas regiões, com assuntos em pauta a serem tratados sobre, principalmente, ações Aquícolas, no primeiro momento, e posteriormente ações da Pesca e Processamento do Pescado.

II – IDENTIFICAÇÃO DO OBJETIVO

Nos dias 22 e 23 de abril foram realizadas as duas primeiras reuniões, uma na Associação de Pescadores de Regência e outra na Associação de Pescadores de Povoação, respectivamente. Essas reuniões foram mais para uma consulta aos moradores e principalmente para esclarecimentos técnicos (Prof. Marcelo Polese) sobre a atividade da aquicultura e quais as possibilidades que poderiam ser implementadas na região, para atender principalmente as necessidades sociais e econômicas dessas comunidades.

Em um segundo momento foram feitas mais duas reuniões (29 e 30 de Abril) e algumas consultas a outras comunidades afetadas na região da Foz do Rio Doce (Fotos 1 a 6). Também foi feito um levantamento de áreas propícias para as possíveis atividades aquícolas, com acompanhamento dos pescadores em todas as áreas sugeridas pelos mesmos e avaliadas pelo responsável técnico. As lagoas que foram visitadas foram a Lagoa Parda (Figura 1), localizada em Regência e a Lagoa Monsarás (Figura 2), localizada em Povoação.



Foto 1. Reunião com a Comunidade do Areial – Regência / Linhares – ES.



Foto 2. Reunião com a Comunidade de Entre Rios – Regência / Linhares – ES.



Foto 3. Visita com os pescadores Lagoa Parda – Regência / Linhares – ES.



Foto 4. Visita com os pescadores Lagoa Monsarás – Povoação / Linhares – ES.



Foto 5. Reunião com os Líderes de Comunidade e Associação de Pescadores – Povoação / Linhares – ES.



Foto 6. Reunião com os Líderes de Comunidade e Associação de Pescadores – Regência / Linhares – ES.

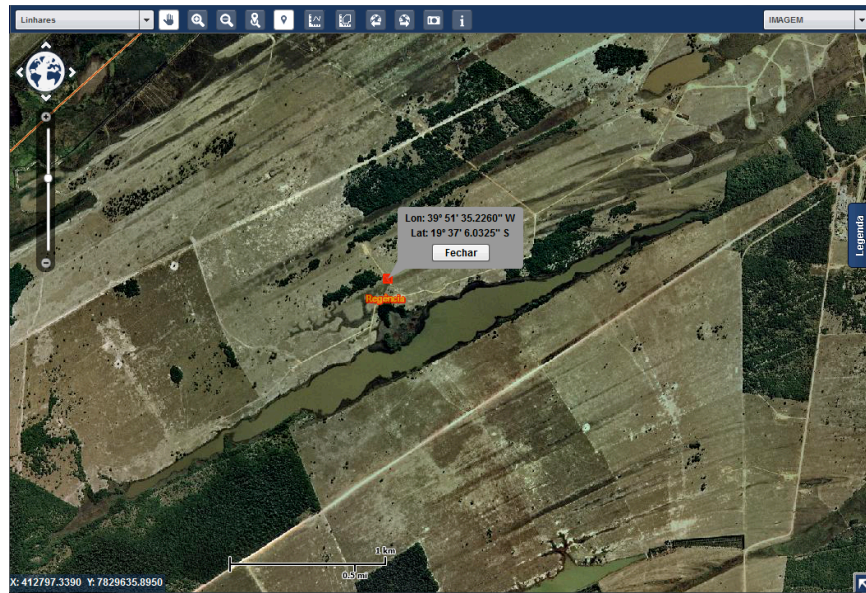


Figura 1. Lagoa Parda – Regência / Linhares – ES.

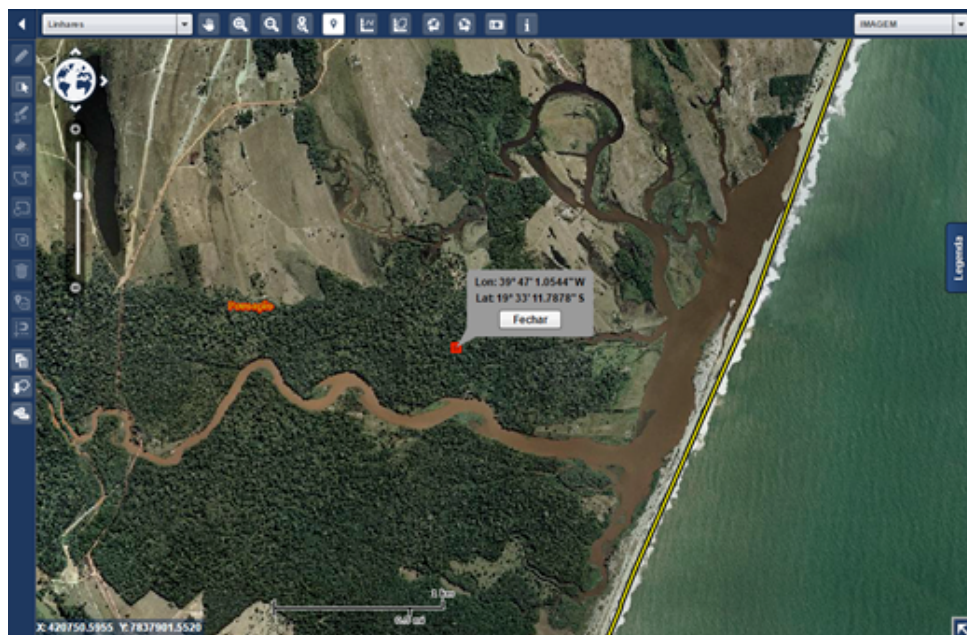


Figura 2. Lagoa Monsarás – Povoação / Linhares – ES.

Após várias reuniões nas comunidades da Foz do Rio Doce, foi sugerido uma reunião no IFES Campus – Piúma (Foto 7 e 8), a qual ocorreu no dia seis de Abril de 2016, onde compareceram o Senhor Leonidas - Presidente da Associação

de Pescadores de Regência, o Senhor Simião - Presidente da Associação de Pescadores de Povoação, o Senhor Carlos Sangalia - Representante do ICMbio, o Senhor Renato Tanure - Representante da Reitoria do IFES, a Senhora Cláudia Ferreira - Direção Geral do Campus Piúma e o Senhor Marcelo Polese - Coordenador dos Projetos de recursos pesqueiros do IFES Campus Piúma, entre outros convidados. O principal encaminhamento da reunião foi a montagem de um “Centro de Referência” do Campus Piúma na Foz do Rio Doce, para atender as diversas demandas das comunidades da calha e da Foz do Rio Doce.



Foto 7. Reunião no IFES Campus Piúma – Piúma – ES.



Foto 8. Visita dos Pescadores ao LANPOA (Laboratório de Nutrição e Produção de Organismos Aquáticos) IFES Campus Piúma – Piúma – ES.

Após esse levantamento foi realizada mais uma reunião (Leonardo Deptulski e João Carlos Joca Thomé) no dia 13 de Maio de 2016, na Associação de Pescadores de Regência para se debater e construir em conjunto algumas propostas na área aquícola, onde compareceram mais de 50 pescadores (Foto 9 e 10). A reunião foi conduzida de forma que o levantamento das propostas foram construídas de acordo com as sugestões da comunidade local. Depois de algumas horas de reunião e muitos esclarecimentos técnico (Prof. Marcelo Polese e equipe multidisciplinar do IFES - Piúma), foi feita uma votação para saber, quem dos ali presentes gostariam de passar a ter uma atividade aquícola como complementação de sua renda familiar e também como uma atividade que poderia trazer uma ocupação aos pescadores. Após contabilização dos votos, foi constatado que aproximadamente 50 pescadores tinham interesse na atividade.



Foto 9. Reunião na Associação de Pescadores – Regência / Linhares – ES.



Foto 10. Reunião na Associação de Pescadores – Regência / Linhares – ES.

Em um outro momento, no dia 14 de Maio de 2016, foi realizada uma outra reunião (Leonardo Deptulski e João Carlos Joca Thomé) na Associação de Pescadores de Povoação para se construir em conjunto algumas propostas na área aquícola, onde compareceram mais de 40 pescadores (Foto 11 e 12). A reunião foi conduzida com o cuidado de que as propostas que estavam sendo construídas seriam conforme as sugestões da comunidade local. Depois de algumas horas de reunião e muito esclarecimento técnico (Prof. Marcelo Polese e equipe multidisciplinar do IFES - Piúma), foi feita uma votação, para saber, quem dos ali presentes gostariam de passar a ter uma atividade aquícola como

complementação de sua renda familiar e também como uma atividade que poderia trazer ocupação aos pescadores. Após contabilização dos votos, foi constatado que aproximadamente 40 pescadores tinham interesse na atividade.



Foto 11. Reunião na Associação de Pescadores – Povoação/Linhares – ES.



Foto 12. Reunião na Associação de Pescadores – Povoação/Linhares – ES.

Em ambas as reuniões ficou acordado entre as Associações, Comitê Interfederativo da Bacia do Rio Doce e demais entidades participantes (IFES, TAMAR, ICMBio), que seriam implementadas atividades aquícolas nas duas Regiões (Regência e Povoação), como um projeto piloto de produção de tilápias em tanques-rede na Lagoa Parda (Regência) e Produção de tilápia e hortaliças (Aquaponia) na área da Associação de pescadores de Regência e também um projeto piloto de produção de tilápias em tanques-rede na Lagoa Monsarás (Povoação) e Produção de tilápia e hortaliças (Aquaponia) na área da Associação de pescadores de Povoação. Esses projetos piloto seriam uma unidade produtiva e demonstrativa para o início da produção e para o treinamento e capacitação dos associados interessados e assim que se fosse “formando pescadores / aquicultores”, estes estariam aptos a implementarem seu próprio sistema de produção na sua propriedade. Também foi solicitado e acordado em todas as reuniões que o “Centro de Referência” do Campus Piúma na Foz do Rio Doce é de extrema importância, pois o mesmo vai fazer com que todas as atividades propostas nos Planos de Ações sejam acompanhadas, consolidadas ao longo do tempo, pois torna-se uma unidade com Identidade para a Comunidade.

III – JUSTIFICATIVA

Dentre as atividades que foram discutidas e propostas pela comunidade para a região, foram, a produção de peixes, camarão e hortaliças e assim a equipe Técnica sugeriu a produção de tilápias em tanques-rede nas Lagoas e Aquaponia (produção integrada de peixes com hortaliças) nas propriedades das Associações.

O cultivo de tilápias foi escolhido por ser uma espécie que apresenta um pacote tecnológico já desenvolvido e uma facilidade na obtenção dos alevinos, ração e equipamentos para o cultivo, além disso, é uma espécie amplamente difundida no Brasil e com uma ótima aceitação do mercado consumidor. Já a AQUAPONIA surge como uma alternativa para agregar à produção mais um produto ao cultivo dos peixes, neste caso as hortaliças. É uma atividade que

também possui pacote tecnológico já difundido e facilidade na obtenção dos insumos e equipamentos.

Porém além dessas atividades principais citadas acima, foram sugeridas pela comunidade outras atividades de integração com a atividade aquícola, tais como:

- possibilidade de pesque-pague nas lagoas, com tanques-rede de maior volume;
- possibilidade de construção de restaurante com vista panorâmica das lagoas e/ou mar para agregação do valor dos peixes cultivados, como exemplo Projeto Juara em Jacaraípe;
- possibilidade de instalação de “pedalinhos”, “stand up paddle” entre outros atrativos turísticos nas lagoas com as produções;
- possibilidade de instalação de um laboratório de reprodução de tilápias para atender a demanda futura das produções de peixes;
- possibilidade de implantação de um Centro de Referência do IFES a Foz do Rio Doce;

Após várias reuniões com a comunidade, IBAMA, IEMA, ficou decidido que, o primeiro projeto, a ser instalado na Foz do Rio Doce será o de Aquaponia, pois o mesmo só demanda de água para reposição por perdas com evaporação e incorporação aos vegetais e aos peixes e pode ser instalado até no quintal dos pescadores, sendo assim um sistema de aproveitamento dos nutrientes e com alta economia de água, ou seja, um sistema sustentável.

IV – OBJETIVO GERAL

Implantar 120 sistemas familiares de Aquaponia na Foz do Rio Doce – Linhares – ES, com objetivo futuro de gerar renda, buscando a segurança alimentar, a preservação do ambiente natural e a melhoria da qualidade de vida para as famílias dos pescadores.

V – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implantar três unidades de aquaponia em cada comunidade, para o treinamento e certificação dos pescadores da Foz do Rio Doce;

- identificação de pescadores com perfil para implementação do empreendimento nas suas propriedades;

- adequar às tecnologias e equipamentos existentes para a realidade dos pescadores profissionais artesanais;

- aferir a viabilidade socioeconômica desse tipo de cultivo para as comunidades de pescadores locais;

- gerar base de dados local relativos ao tema, subsidiando os futuros cultivos;

- realizar intercâmbio de informações e conhecimentos com as instituições públicas e privadas de referência que atuam na área;

- vislumbrar a possibilidade de utilizar o cultivo da espécie como fonte geradora de renda para as comunidades pesqueiras da região em um momento posterior, garantindo a segurança nutricional e a melhoria da qualidade de vida dos pescadores;

- possibilitar o cultivo de outras espécies nativas de interesse econômico em estruturas similares a partir do aprendizado gerado.

1 - INTRODUÇÃO

A rápida expansão da aquicultura no Brasil nos últimos anos, a uma taxa de 15% a.a., vem sendo considerada como uma das melhores alternativas para diminuir a pressão da pesca sobre os estoques pesqueiros naturais, como também para reduzir os impactos negativos que a exploração pesqueira indiscriminada pode causar nos ecossistemas aquáticos (Rotta e Queiroz, 2003).

O Brasil é um país de dimensões continentais. É o quinto maior país do mundo, possui 1,7 % do território do globo terrestre e ocupa 47 % da América do Sul. Ocupa uma área de 8.514.876,599 km², 7.367 km de costa oceânica, 3,5 milhões de km² de Zona Econômica Exclusiva e possui 5.563 municípios, localizados em 26 estados, mais o Distrito Federal. Possui características regionais bastante específicas no campo social, econômico e geográfico. A população está estimada em 184 milhões de habitantes em 2006. Portanto, possui um imenso mercado consumidor em potencial para produtos provenientes da aquicultura.

O Brasil reúne condições extremamente favoráveis à piscicultura. Além do grande potencial de mercado, o país conta com clima favorável, boa disponibilidade de áreas, grandes safras de grãos (soja, milho, trigo, entre outros que geram matérias primas para rações animais) e invejável potencial hídrico (Bozano, 2002; Kubitza, 2003). Rotta e Queiroz (2003) enfatizam que a piscicultura em tanques rede é uma técnica relativamente barata e simples, quando comparada à piscicultura tradicional em viveiros de terra, pois possibilita a utilização de ampla variedade de ambiente aquático, a exemplo dos reservatórios de hidroelétrica, dispensando os custos com construções de viveiros. No Brasil, a despeito do grande potencial representado pelos seis milhões de hectares de águas represadas nos açudes de grandes reservatórios, construídos principalmente com a finalidade de geração de energia hidrelétrica, a produção comercial de peixes em tanques-rede está apenas começando e num futuro próximo poderá tornar o país um dos maiores produtores mundiais.

O cultivo de peixes vem assumindo importância cada vez maior no panorama do abastecimento alimentar, uma vez que a alta taxa de crescimento demográfico condiciona um aumento populacional que poderá colocar em risco a oferta de alimentos. A produção aquícola mundial atualmente apresenta uma elevada taxa de crescimento, entre os anos de 2009 e 2014, passando de 55,7 milhões de toneladas a 73,8 milhões. Nesse mesmo período, as capturas pesqueiras passaram de 90,2 milhões de toneladas a 93,4 milhões, demonstrando a tendência de estagnação do setor, em função de reduções significativas dos volumes capturados em alguns anos. Para se alcançar níveis ótimos de produtividade por área numa determinada região, faz-se necessário desenvolver uma tecnologia de produção para cada espécie de peixe, sendo que um dos primeiros passos é a verificação da densidade de estocagem. O consumo de alimento e o crescimento podem ser influenciados pela densidade, dependendo do comportamento relacionado com interações sociais, desenvolvimento de hierarquia, estabelecimento de limites territoriais e/ou estresse associado a altas densidades.

A atividade de criação de peixes em cativeiro vem realmente experimentando um crescimento substancial no Brasil, acompanhando a tendência mundial de aumento da oferta de pescado via cultivo. Em 1990, o país produzia pouco mais que 16.000 mil toneladas de peixes cultivados e, em 2005, a produção foi de 178.746,5 toneladas, registrando um crescimento no período de 1.017 % (Ibama, 2005).

Mas o país está muito longe dos grandes produtores mundiais de peixes cultivados, apesar do potencial hídrico que possui. Dos 39 milhões de toneladas produzidas em aquíicultura, em todo o mundo, em 2002, o Brasil contribuiu apenas com 251 mil toneladas, ou seja, 0,64 % deste total, segundo a síntese mundial da pesca e aquíicultura da FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, divulgada em 2004. Mas, apesar do ritmo acelerado de crescimento da produção mundial, a FAO estima que, até 2030, o déficit de pescados deve crescer em 30 milhões de toneladas e que o Brasil tem condições de participar desse mercado com pelo menos 10 milhões de toneladas.

A piscicultura em tanques-rede é um sistema de produção intensivo e quando comparada à piscicultura tradicional em viveiros de terra, porque utiliza uma grande variedade de ambientes aquáticos, dispensando o alagamento de novas áreas e reduzindo os gastos com a construção de viveiros. No Brasil, a despeito do grande potencial representado pelos seis milhões de hectares de águas represadas nos açudes e grandes reservatórios, construídos principalmente com a finalidade de geração de energia hidrelétrica, a produção comercial de peixes em tanques-rede está apenas começando. Nesse sentido, logrando-se a implantação e o desenvolvimento dessa tecnologia poderá haver um grande incremento na produção brasileira de pescado, criando condições para a implantação da fase de industrialização, o que poderá tornar o Brasil um dos maiores produtores mundiais de peixes de água doce.

Este projeto não tem a pretensão de esgotar todos os assuntos relativos à montagem de um empreendimento nessa área nem aprofundar demasiadamente nos aspectos técnicos, mas sim explicar porque a piscicultura é hoje uma oportunidade de negócio, os desafios a serem superados, os itens que compõem o empreendimento, o que deve ser observado e considerado ao se planejar e implantar um cultivo de peixes associado a produção de hortaliças. Por isso, é importante que, no processo de planejamento, o empreendedor procure um técnico especializado, para aprofundar mais as questões relativas às técnicas de manejo, aos itens de investimento e de custos de operação que terão que ser previstos e controlados.

Para se ter um resultado mais efetivo, o foco deste projeto é o cultivo de tilápias associado a produção de hortaliças, uma vez que a diversidade de informações e as especificidades de cada espécie com relação, principalmente, às técnicas de manejo, são muito grandes.

2 - A TILÁPIA

Apesar de contar com várias espécies de peixes nativos que apresentam potencial para a atividade da piscicultura, são as espécies exóticas, introduzidas

no Brasil, como a tilápia, que têm demonstrado maior viabilidade econômica graças, principalmente, ao conhecimento técnico disponível, tanto no campo da biologia quanto nas técnicas de manejo. Dentre os peixes que apresentam potencial para a produção em tanques-rede, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) se tornou na última década a espécie mais cultivada no Brasil, sendo responsável por aproximadamente 40% do volume da aquicultura nacional. Esta espécie está entre aquelas que possuem características desejáveis por terem boa aceitação e elevado valor comercial, excelente conversão alimentar e conseqüentemente custos de produção relativamente baixos, especialmente nos países em desenvolvimento (Zimmermann e Hasper, 2003). Além disso, pode ser considerada rústica, precoce e com hábito alimentar onívoro, de amplo espectro, que utiliza satisfatoriamente altos teores de proteína vegetal, despertando um grande interesse também dos países desenvolvidos onde predominam o cultivo de espécies carnívoras que são muito dependentes da farinha de pescado.

As tilápias são nativas do continente africano e da Ásia Menor. São peixes que predominam em águas quentes e a temperatura da água para o cultivo pode variar de 20 a 30°C.

As tilápias (*Oreochromis niloticus*) foram introduzidas no Brasil pela Secretaria da Agricultura do estado de São Paulo, em 1952, para conter a proliferação de algas e macrófitas aquáticas em represas.

A partir da década de 90, a difusão das técnicas de produção, a elaboração de trabalhos de pesquisa, experimentos com a espécie, e o surgimento da tecnologia de reversão sexual permitiram que essa atividade começasse a se estruturar e se desenvolver. O estado pioneiro foi o Paraná, que imprimiu um ritmo empresarial à atividade, estruturando a produção. Começaram a surgir os primeiros frigoríficos específicos para o beneficiamento de tilápia, particularmente nos municípios de Toledo e Assis Chateaubriand. Assim, foram criadas as condições para que o Paraná fosse, em pouco tempo, o maior produtor de tilápia do País, posição que viria a perder somente em 2003 quando, segundo dados do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis -, a produção do estado do Ceará alcançou a marca de 13.000

toneladas, superando as 12.782 toneladas produzidas naquele ano pelo estado do Paraná.

Em meados da década de 90, o cultivo de tilápias em caráter comercial passou a se disseminar rapidamente para outros estados, principalmente para Santa Catarina, São Paulo, Bahia, Ceará, Alagoas e Sergipe. Depois do Paraná, foi o estado de Santa Catarina onde a tilapicultura se estruturou mais rapidamente, alcançando uma produção de 5.200 toneladas em 2000. Em São Paulo, o grande motor do crescimento da atividade foi o surgimento de vários pesque-pagues que acarretaram uma demanda considerável de tilápia.

Nos estados do Nordeste, o cultivo comercial começou a se desenvolver em meados de década de 90. O consumo de tilápia no Ceará foi bastante estimulado pelos peixamentos realizados pelo DNOCS, na década de 70, gerando uma grande oferta do peixe. Com a diminuição dos estoques naturais nesses açudes, essa demanda passou a ser atendida pelo peixe cultivado. O preço atrativo recebido pelos piscicultores levou ao rápido crescimento da atividade, produzindo 13.000 toneladas, segundo estimativas do IBAMA, em 2003, o que lhe deu o posto de maior produtor do país.

A tilápia passou a ser a espécie de peixe mais cultivada no Brasil a partir do ano de 2002. Em 2004 a sua produção representou 26% do total produzido pela aquicultura nacional, sendo que o país respondeu por 64% da produção total da espécie e 67% em receitas geradas pelo cultivo da mesma na América do Sul em 2004; seguido pela Colômbia com uma produção de 26%. O cultivo da tilápia desenvolveu-se de forma bastante significativa no Brasil a partir de 1996, sendo que, em 2004 registrou-se um incremento na produção de 6,5% em nível nacional.

Vários fatores concorreram para o destaque da tilápia na piscicultura brasileira, além da fácil adaptação às variadas condições de cultivo das diferentes regiões do país:

- **alimentam-se dos itens básicos da cadeia trófica;**
- **curto ciclo de engorda – cerca de seis meses;**
- **aceitam uma grande variedade de alimentos;**

- respondem com eficiência à ingestão de proteínas de origem vegetal e animal;
- são bastante resistentes às doenças, superpovoamentos e baixos teores de oxigênio dissolvido;
- desovam durante todo o ano nas regiões mais quentes do país.

A tilápia, além disso, possui boas características organolépticas e nutricionais, tais como: carne saborosa, baixo teor de gordura (0,9 g/100 g de carne) e de calorias (172 kcal/100 g de carne), ausência de espinhas em forma de “Y” (mioseptos) e rendimento de filé de aproximadamente 33% a 37%, em exemplares com peso médio de 800 g, o que a potencializa como peixe para industrialização.

3 - O MERCADO

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de carne bovina e consome cerca de 36 kg per capita dessa fonte de proteína animal por ano. O consumo de carne de aves e suínos per capita são respectivamente 34 kg e 12 kg por ano.

Os hábitos de alimentação, de modo geral, têm se alterado em todo o mundo e a procura por carnes com menor teor de gordura vem crescendo de forma consistente. O consumo per capita mundial de pescados dobrou nos últimos 56 anos, por uma mercadoria nobre e estar diretamente relacionada à saúde e ao incremento na renda.

É consenso entre os especialistas do setor que, além do potencial para produção, o Brasil possui também um grande potencial de consumo para os produtos aquícolas. Essa constatação está baseada em uma série de motivos, entre eles:

- O baixo consumo per capita atual por pescados registrado no Brasil, quando comparado a outros países do mundo e mesmo da América

Latina, indicando um elevado potencial a ser explorado. Só para se ter uma idéia, se o consumo de pescados aumentar em apenas 1 kg por habitante por ano, o país precisaria produzir cerca de 170.000 toneladas a mais para atender à demanda adicional. Seria quase impossível suprir este mercado apenas com a pesca extrativa;

- a tendência crescente de valorização e do aumento do consumo de alimentos mais saudáveis e com menores teores de gordura saturada, com destaque para os pescados;

- a elevação da renda nas classes mais pobres, principalmente nos últimos dez anos.

Apesar da facilidade de cultivo e dos bons índices de desempenho, o crescimento efetivo do mercado dependerá da superação de algumas barreiras que limitam o seu potencial como: a dificuldade de transportar o pescado às regiões mais distantes da costa e dos grandes rios, em virtude da deficiência da estrutura de estocagem e distribuição, dificultando bastante a logística de entrega. Uma parte significativa da tilápia produzida no país continua sendo comercializada diretamente na propriedade, em uma transação que envolve produtor e consumidor final, limitando bastante o seu alcance comercial. No entanto, a demanda de tilápias por frigoríficos, que antes processavam e distribuíam apenas peixes de captura, vem crescendo bastante nos últimos anos; principalmente por três razões:

- O hábito de consumo de tilápia está se ampliando bastante no Brasil, em virtude do esforço realizado por produtores e entidades de fomento e apoio à piscicultura na promoção de eventos de degustação e apresentação do peixe;

- os estoques naturais de peixes de captura vêm diminuindo bastante em virtude da sobre-pesca;

- o Brasil é um dos países produtores de tilápia que possui condições, em virtude da localização, de exportar filés frescos do peixe para

os Estados Unidos, país onde esse produto é valorizado e bastante apreciado.

No entanto, é fundamental para o sucesso do negócio, que o empreendedor busque, antes de iniciar a instalação do projeto, identificar os canais de comercialização para a sua produção, fazendo uma pequena pesquisa para a identificação de pontos de venda (peixarias, supermercados etc.), pontos de consumo (hotéis, restaurantes, bares e hospitais), distribuidores de pescado e frigoríficos que possam vir a serem seus compradores, bem como estimar, através de contatos comerciais, a demanda dos mesmos. Esse procedimento é importante, pois o ciclo de produção da tilápia é curto e o produtor pode se ver com a produção pronta para ser entregue e ter dificuldade para vendê-la, apesar da existência da demanda. Estocar tilápias em pontos de abate piscicultor.nos tanques-rede, comendo ração por muito tempo, poderá causar prejuízos ao

4 – AQUAPONIA

4.1. Introdução

Para um entendimento mais completo do que é aquaponia primeiramente é necessário entender basicamente o que é hidroponia e aquicultura.

A hidroponia é um cultivo de vegetais sem o uso do solo, em alguns casos pode utilizar algum tipo de solo inerte, mas na maioria dos casos as raízes das plantas ficam em contato direto com a água. Para o crescimento normal dos vegetais é necessário fazer a adição dos nutrientes, que nesse caso é chamado de solução, com as concentrações necessárias para o desenvolvimento das plantas.

Já a aquicultura pode ser definida como o cultivo de organismos aquáticos. Muitas espécies são cultivadas como por exemplo peixes, camarões, moluscos e plantas aquáticas. Também é possível utilizar várias estratégias de cultivo que vai ser definida levando em consideração o ambiente, a possibilidade de aquisição de

estruturas entre outros fatores. Entre as estratégias de cultivo deve se atentar para a que utiliza o sistema de recirculação, onde a água utilizada é passada por filtros e fica com uma qualidade aceitável para o cultivo da espécie pretendida.

Com a definição dessas técnicas fica mais fácil definir aquaponia que vai ser a combinação da técnica de hidroponia com aquicultura. Uma das vantagens dessa técnica é que as excretas dos peixes vão servir como “alimento” para as plantas e a quantidade de água para produção dos vegetais é muito menor se comparado ao sistema convencional, além de ainda produzir a proteína animal.

Alguns princípios básicos são necessários para o melhor entendimento dos processos envolvidos nessa atividade que acabam viabilizando a implantação dessa atividade.

4.2. Princípios básicos

Como na aquaponia é utilizado o sistema de recirculação de água, assim como na aquicultura o processo de nitrificação pelas bactérias é crucial. Para que isso seja possível é necessário a utilização de filtros mecânicos, para redução dos sólidos suspensos, e o filtro biológico para fixação das bactérias nitrificantes e posterior oxidação da amônia a nitrato, que finalmente retorna para as plantas e pode ser absorvida como nutriente. Apesar de parecer simples criar um ambiente onde a qualidade da água seja ideal para os peixes, plantas e bactérias pode ser um grande problema.

4.2.1. Ciclo do nitrogênio

Com certeza o ciclo do nitrogênio é processo mais importante em um sistema de aquaponia. O nitrogênio (N) é um elemento químico presente nos aminoácidos, que formam as proteínas e é essencial para muitos animais. Quando o animal em questão é o peixe essa proteína se torna ainda mais importante, pois muitas espécies dependem dela para obtenção de energia de manutenção. Um

problema é que esse nitrogênio acaba sendo liberando no ambiente aquático na forma de amônia (NH_3), que é extremamente tóxica para os peixes e não podem ser absorvidas pelas plantas.

Nesse momento o filtro biológico, composto por mídias, onde possam se formar um biofilme para que as bactérias nitrificantes se fixem e possam assim realizar a oxidação dessa amônia. Existem dois gêneros de bactérias que fazem esse processo, o primeiro são as nitrosomonas que vão oxidar a amônia (NH_3) em nitrito (NO_2^-) e as nitrobacter vão atuar no nitrito transformando-o em nitrato (NO_3^-), que é suportado pelos peixes e pode ser assimilado pelas plantas do sistema (Figura 1).

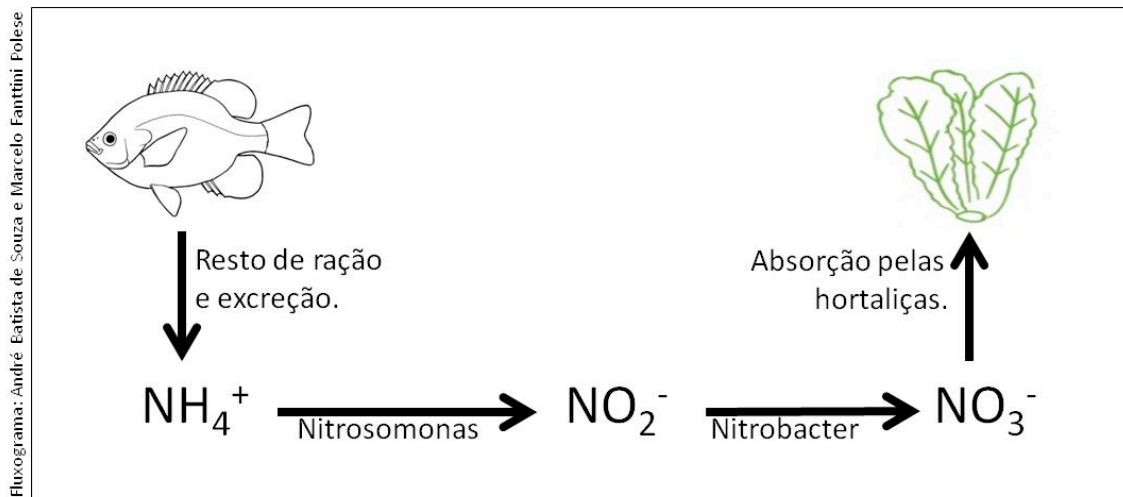


Figura 3 – Ciclo do nitrogênio e interação com as plantas e peixes

4.2.2. Qualidade de água

Por se tratar de um sistema que agrega basicamente três diferentes organismos (peixes, plantas e bactérias) o controle da qualidade de água se torna um desafio. Todos esses parâmetros já foram estabelecidos, mas o controle deles é essencial para um cultivo de sucesso.

Entre os principais parâmetros que se deve ficar atento pode-se destacar o pH (indica quão ácido ou básico o sistema está) que difere bastante dentre os organismos cultivados.

Outro parâmetro essencial é o oxigênio, que deve ser monitorado constantemente, pois nenhum dos organismos suporta a falta dele.

A temperatura também deve ser controlada o máximo possível, para não apresentar grandes variações ao longo do dia.

E por fim outro aspecto que se deve ter total atenção é com relação ao balanço de nutrientes disponível na água, sendo recomendado sempre a adição de ferro para suprir as necessidades da planta e esse elemento não vai ser tóxico para os peixes ou bactérias.

4.3. Sistema aquapônico

Todo sistema aquapônico vai contar basicamente com o tanque dos peixes, filtros e estrutura para cultivo dos vegetais.

4.3.1. Cultivo dos peixes

O tanque dos peixes pode ser construído com diferentes matérias, tamanhos e formas. O ideal é que esse tanque fique protegido da luz direta, para evitar a proliferação de algas e que seja circular para permitir um melhor circulação da água o que auxiliará na remoção dos sólidos.

4.3.2. Filtro mecânico

Nessa etapa que os restos de ração, as fezes do animal e qualquer outra partícula em suspensão serão removidas. Existe muitos exemplos de filtros

mecânicos, mas todos com o mesmo propósito, a forma de decidir qual melhor para cada situação depende do sistema e densidade de peixes que serão utilizados.

4.3.3. Cultivo dos vegetais

Existem várias estruturas para o crescimento dos vegetais, sendo as principais o media bed, NFT (nutriente film technique) e o DWC (deep water culture). Cada uma dessas estruturas apresenta suas particularidades, vantagens e desvantagens.

4.3.3.1. Media bed

Um dos mais populares sistemas de aquaponia para pequenas produções é extremamente fácil de realizar sua montagem e de fácil operação. O princípio básico desse sistema é usar as mídias como substrato para crescimento das raízes das plantas e bactérias nitrificantes, funcionando ainda como filtro mecânico (Figura 2). As desvantagens do sistema é a manutenção, que pode ser mais trabalhosa e a possibilidade de acúmulo de matéria orgânica no sistema.



Figura 2 – Esquema de uma unidade de media bed (FAO, 2014).

4.3.3.2. NFT (nutriente film technique)

Método em que utiliza canaletas para o cultivo dos vegetais, essa canaleta pode ser confeccionada com cano PVC ou adquiridas em lojas especializadas. Basicamente a água dos peixes passa pelos filtros (mecânico e biológico) e é levado para as canaletas, que em contato com as raízes das plantas promove seu crescimento (Figura 3).

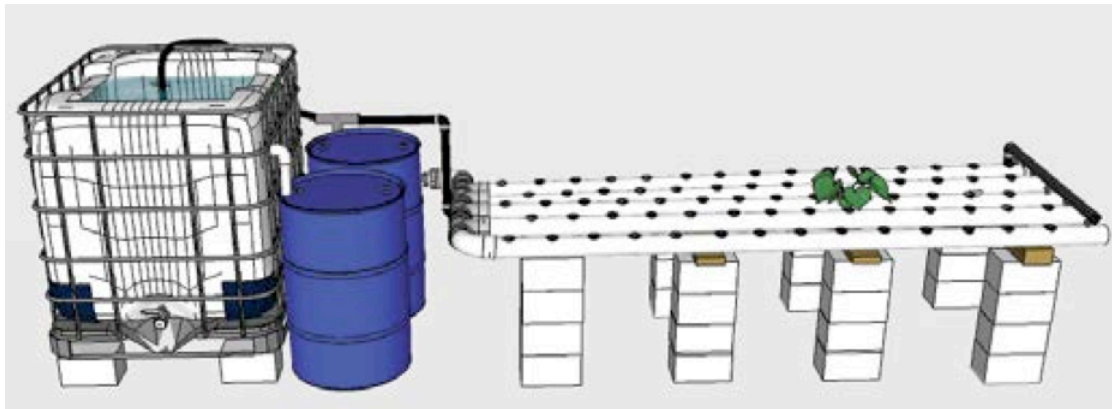


Figura 3 – Esquema de uma unidade NFT (FAO, 2014).

4.3.3.3. DWC (deep water culture)

Sistema de cultivo flutuante, o mais comum em produções e pesquisas em larga escala. Por conter um volume de água maior que os demais apresenta uma maior estabilidade quanto aos parâmetros da água. Nesse sistema basicamente os vegetais são colocados em placas de algum material flutuante (isopor por exemplo) (Figura 4).

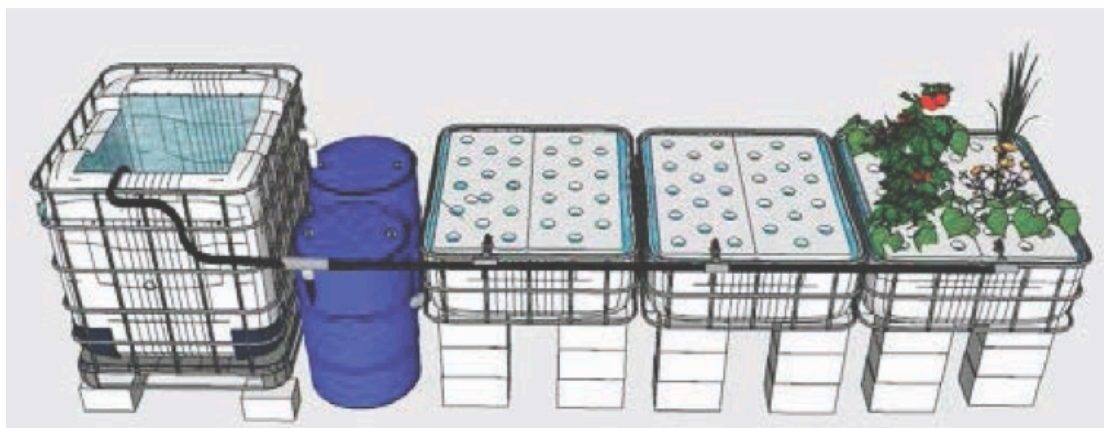


Figura 4 – Esquema de uma unidade DWC (FAO, 2014).

4.4. Projeto piloto

No caso da presente proposta serão construídos quatro projetos pilotos, utilizando a tecnologia NFT. Após a capacitação da comunidade o sistema será implantado nas comunidades atingidas ou até mesmo nas pequenas propriedades das famílias afetadas pelo desastre.

5 - POLÍTICA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL E PESQUEIRA

O principal objetivo dos serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater), para o Ministério do Desenvolvimento Agrário, é melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais, por meio do aperfeiçoamento dos sistemas de produção, de mecanismo de acesso a recursos, serviços e renda, de forma sustentável.

A **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater)** foi construída em parceria com as organizações governamentais e não governamentais de Ater e a sociedade civil organizada e instituída pelo Governo Federal em 2003, sendo elaborada a partir dos princípios do desenvolvimento sustentável, incluindo a diversidade de categorias e atividades da agricultura

familiar, e considerando elementos como gênero, geração e etnia e o papel das organizações governamentais e não governamentais.

O Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para Agricultura Familiar e Reforma Agrária - Pronater é o instrumento orientador do processo de implementação da Pnater e estabelece as seguintes diretrizes e metas para os serviços públicos de Ater no País.

Ações orçamentárias: para atender às demandas diferenciadas dos diversos setores da sociedade civil, instituições públicas de Ater e de pesquisa, universidades, prefeituras municipais, as ações orçamentárias que compõem o Pronater são adequadas a cada tipo de parceria estabelecida;

Fomento à Ater: busca o desenvolvimento de parcerias com órgãos de governo, empresas e entidades públicas e da sociedade civil, permitindo as condições necessárias para a prestação dos serviços de Ater para agricultores familiares;

Formação de agentes de Ater: formulação e coordenação, em parceria com as organizações de ensino formal e não formal, elaboração e publicação de materiais informativos, e realização de atividades de formação inicial e avançada, de forma continuada para os agentes de Ater.

Fomento à produção de tecnologias e de conhecimento apropriados para a agricultura familiar: apoio a projetos de validação, teste e disponibilização de tecnologias que respondam a demandas da agricultura familiar das diferentes regiões do País, de forma articulada com organizações governamentais e não governamentais que atuam na área de pesquisa e desenvolvimento.

Apoio a projetos de inovação tecnológica da agricultura familiar no semi-árido: experimentação e implantação de tecnologias apropriadas ao potencial local da agricultura familiar, aperfeiçoando e inovando os sistemas locais de produção; introdução de práticas que promovam a reconversão dos sistemas de produção, contribuindo para a conservação e preservação dos recursos naturais; apoio à formação e fortalecimento de redes de agricultores experimentadores, com o intuito de difundir processos produtivos sustentáveis.

Princípios da Política Nacional de Ater:

- Assegurar, com exclusividade aos agricultores familiares, assentados por programas de reforma agrária, extrativistas, ribeirinhos, indígenas, quilombolas, pescadores artesanais e aqüiculturas, povos da floresta, seringueiros, e outros públicos definidos como beneficiários dos programas do MDA/SAF, o acesso a serviço de assistência técnica e extensão rural pública, gratuita, de qualidade e em quantidade suficiente, visando o fortalecimento da agricultura familiar.
- Contribuir para a promoção do desenvolvimento rural sustentável, com ênfase em processos de desenvolvimento endógeno, apoiando os agricultores familiares e demais públicos descritos anteriormente, na potencialização do uso sustentável dos recursos naturais.
- Adotar uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, estimulando a adoção de novos enfoques metodológicos participativos e de um paradigma tecnológico baseado nos princípios da Agroecologia.
- Estabelecer um modo de gestão capaz de democratizar as decisões, contribuir para a construção da cidadania e facilitar o processo de controle social no planejamento, monitoramento e avaliação das atividades, de maneira a permitir a análise e melhoria no andamento das ações.
- Desenvolver processos educativos permanentes e continuados, a partir de um enfoque dialético, humanista e construtivista, visando a formação de competências, mudanças de atitudes e procedimentos dos atores sociais, que potencializem os objetivos de melhoria da qualidade de vida e de promoção do desenvolvimento rural sustentável.

5.1 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO PESQUEIRA E AQUÍCOLA

Definição: serviço de educação não formal, de caráter continuado, que busca qualificar os processos de organização, gestão, produção, beneficiamento e

comercialização desenvolvidos pelos pescadores e aquicultores, visando melhorias nos sistemas produtivos e na qualidade de vida do público beneficiário.

Premissas:

- Melhorias nos processos organizativos;
- Acesso a novas atividades e tecnologias/ inovações;
- Acesso a políticas públicas;
- Facilitação do acesso ao mercado;
- Acesso ao crédito de forma qualificada;
- Melhoria de renda;
- Inclusão produtiva;
- Benefícios para a sociedade: meio ambiente, produção de alimentos, equidade, entre outros.

Desafios (e perspectivas) da pesca e aquicultura quanto a Assistência Técnica e Extensão Pesqueira e Aquícola:

- Ampliar o acesso de pescadores e aquicultores à assistência técnica e extensão (ampliação de recursos e parcerias);
- Construir dinâmicas/métodos adequados para atendimento a públicos específicos (pescadores, aquicultores, indígenas, etc);
- Apoiar a formação de extensionistas com conhecimento da realidade do setor pesqueiro e aquícola;
- Garantir o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura;
- Promover a inclusão produtiva de pescadores artesanais.

6 - VIABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL

Para a implementação do projeto de aquaponia, é necessário um estudo de viabilidade técnica e ambiental, com demandas tais como: seleção de áreas, análises físico-químicas da água, análises de metais pesados, entre outros. Além de processos de Licenciamentos ambientais e autorização de utilização da água (outorga). Seguem abaixo algumas recomendações de análise de alguns parâmetros físico-químicos da água:

- Oxigênio dissolvido;
- pH;
- Alcalinidade total;
- Dureza total;
- Amônia toxica;
- Nitrito;
- Gás carbônico;
- Turbidez mineral;

7 – METODOLOGIA

Os sistemas de aquaponia serão instalados na Foz do Rio Doce, previstos para o início de abril de 2017, inicialmente será feita a mobilização da equipe técnica para seleção das áreas onde as unidades demonstrativas e de capacitação serão instaladas, posteriormente será feito um treinamento da equipe técnica com base no Plano Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER). Após capacitação, será feito os levantamentos ambientais de qualidade de água e metais pesados, assim as unidade demonstrativas e de capacitação serão montadas, sendo um total de 24 sistemas de Aquaponia, porém serão seis em cada unidade demonstrativa: Associação de Pescadores de Regência, Associação de pescadores de Povoação, Comunidade de Areial e

comunidade de Entre Rios. A medida que os envolvidos forem sendo qualificados e certificados pela equipe técnica, estes estarão aptos a receber uma unidade produtiva em sua propriedade, podendo chegar a um total de 120 sistemas produtivos de Aquaponia.

8 - DESCRIÇÃO DO PROJETO (OPERACIONALIZAÇÃO)

- Pretende-se adquirir as seguintes estruturas, serviços e afins: 24 sistemas de aquaponia, composta por: tanque de cultivo dos peixes, filtro biológico, filtro de areia, sistema de hidroponia, bombas e materiais acessórios (puçá, balança, etc.);

- Insumos: juvenis de tilápias, que serão recriados e terminados no sistema de aquaponia, utilizando ração extrusada completa comercial para alimentação dos animais;

- Comercialização dos peixes e hortaliças no mercado local e regional;

- Será firmada uma parceria com a da Associação de Pescadores de Regência e Povoação, beneficiários do Projeto, para a realização do manejo diário do projeto: arraçoamento, manutenção das estruturas de cultivo e de apoio, biometrias, peixamento, despesca e processamento do pescado.

9 - GERENCIAMENTO DO PROJETO

Os mecanismos gerenciais que serão utilizados pela coordenação são baseados nas boas práticas de gestão de projetos preconizados pelo PMBOK (Project Management Institute), sendo contempladas as nove áreas do gerenciamento: tempo, custos, riscos, recursos humanos, integração, aquisições,

escopo, comunicação e qualidade. Para se atingir resultados dentro do sistema de gestão adotado será também aplicado o ciclo PDCA (plane, do, check, act) objetivando garantir o sucesso das metas do projeto.

A metodologia do Marco Lógico (Logical Framework, LogFrame, MPP - Matriz de Planejamento de Projetos) também será utilizada para efetivar a execução, o monitoramento e a avaliação do projeto.

| Marco Lógico | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------|------------|-------------|----------------------|--------------------------------|
| Políticas públicas nacionais | | Objetivo do Projeto | Produtos | Atividades | Indicadores | Meios de verificação | Fatores de riscos/pressupostos |
| | Fatores de risco/pressupostos | Fatores de risco/pressupostos | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Meios de verificação | Meios de verificação | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Indicadores | Indicadores | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Descrição Sumária | Descrição Sumária | | | | | |

Assim, pode-se prover ao projeto uma terminologia uniforme que facilitará a comunicação e reduzirá ambiguidades, além de possibilitar um formato para chegar a acordos precisos acerca dos objetivos, metas e riscos do projeto, compartilhados pelo financiador, pelo proponente e pelo executor do projeto. Com essa matriz construída será possível compartilhar o objetivo geral e o do projeto e, identificar os resultados imediatos e das atividades, estabelecendo-se assim, uma hierarquia lógica entre esses elementos para viabilizar sua execução.

Para tanto, serão identificados os fatores de risco do projeto (externos que implicam em riscos - pressupostos, hipóteses), para se formular os indicadores (impacto, efetividade, desempenho e operacionais) e seus meios de verificação (fontes de dados e informações) específicos para cada meta, o que proporcionará a construção de um sistema de gerenciamento do projeto (Monitoramento & Avaliação). Então, cronogramas de execução e de desembolso serão definidos,

possibilitando o monitoramento do orçamento para a execução do projeto. Com essa matriz construída será possível focar o trabalho técnico nos aspectos críticos, a fim de reduzir, consideravelmente, os fatores de risco; fornecer informações para organizar e preparar de forma lógica o plano de execução do projeto e fornecer informações necessárias para a execução, o monitoramento, a avaliação do mesmo e seu replanejamento.

Outra ferramenta de gestão que será utilizada pelo projeto será um Plano de Comunicação, que proporcionará atingir os objetivos do projeto e articular sua equipe. O Plano de Comunicação integrará um conjunto de estratégias de comunicação elaboradas e organizadas em políticas e ações definidas, que precisarão ser seguidas durante toda a execução do projeto, de forma a auxiliar a sua conclusão com êxito. Esse assegurará que as informações importantes, com a linguagem adequada, cheguem às partes (*stakeholders*) corretas nos prazos adequados. O Plano apontará e identificará problemas, por meio de reportes de andamento programados e consistentes; gerará entusiasmo e empolgação com o projeto; facilitará a tomada de decisão e o controle de mudanças; oferecerá um processo específico de *feedback* e resoluções de conflitos; facilitará o trabalho em equipe, promovendo a cooperação e a colaboração.

Diante do exposto definir-se-ão os pontos a serem observados: o propósito (os objetivos da comunicação do projeto seja formal ou informal); os métodos (os mecanismos e formatos da comunicação no projeto) e a frequência (o momento - data e evento - e a frequência das atividades formais da comunicação). Portanto, o Plano de Comunicação promoverá e efetivará a comunicação interna e externa do Projeto.

Dentro desse arranjo operacional, as intervenções da equipe serão norteadas por uma plano de trabalho específico para o grupo assistido, construído junto aos beneficiários como ferramenta de planejamento capaz de nortear as atividades e as formações continuadas. As ações realizadas são mensuradas quantitativamente por uma ferramenta denominada “planilha quantitativa das ações de campo”.

Para integrar esses mecanismos gerenciais serão realizadas reuniões on-line e presenciais da coordenação junto aos demais profissionais e bolsista, nas quais os planos de trabalho serão revisados e, se for o caso, reestruturados conforme as demandas identificadas. Os resultados das ações propostas serão relatados e, caso não tenha sido cumprida alguma ação, avalia-se a causa, reorganiza-se a sua execução ou anula-se a mesma.

Os relatórios mensais serão elaborados pela coordenação e apresentados aos beneficiários por meio de uma reunião presencial, com a participação de toda a equipe, para que questões e demandas levantadas sejam discutidas e/ou encaminhadas, as agendas sejam organizadas, os planos de trabalho sejam acompanhados, as avaliações sejam realizadas , buscando o alcance das metas.

10 - ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO

| EAP | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|--|--|---|
| Gerenciamento do projeto | Seleção das áreas de implantação das unidades de capacitação | Processo de licenciamento e outorga | Aquisição de insumos e equipamentos | ATERPA - PNATER | | Implantação das Unidades de Produção | Execução das pesquisas | Comunicação do Programa |
| | | | | Capacitação dos beneficiários e equipe técnica e bolsistas | Assistência técnica e extensão rural | | | |
| Elaboração do escopo técnico/proposta técnica e orçamentária | Levantamento de dados técnicos primários e secundários (declividades, regime de chuvas, temperaturas médias, existência de corpos d'água, etc) | Levantamento de dados técnicos primários e secundários sobre os empreendimentos a serem implantados | Elaboração do Plano de Aquisições (fornecedores, logística, prazos de pagamento e recebimento, escalonamento das aquisições dos insumos e demais nuances - garantias, etc) | Definição dos temas/metodologias a serem abordados | Elaboração do Plano de Monitoramento e controle das ações de ATERPA (beneficiários, metodologia de ATERPA - visitas técnicas, frequência dos atendimentos, relatórios que serão gerados, técnicos responsáveis, necessidades de infraestrutura e logística) | Levantamento de dados técnicos primários e secundários (declividades, regime de chuvas, temperaturas médias, existência de corpos d'água, etc) | Formação de um grupo gestor para a determinação dos eixos prioritários para o desenvolvimento das pesquisas aplicadas | Definição dos stakeholders principais |
| Submissão da proposta | Seleção dos interessados pelo perfil de aptidão aos objetivos do Projeto | Preenchimento da documentação requerida pelo IEMA e AGERH (Agência Estadual de Recursos Hídricos) | formalização dos parceiros beneficiários (elaboração de termo de responsabilidade sobre o uso e guarda dos equipamentos cedidos) | Aprovação dos temas/metodologias | Divulgação da metodologia para os beneficiários e demais interessados | Seleção dos interessados pelo perfil de aptidão aos objetivos do Projeto | Elaboração das diretrizes e eixos prioritários para a realização das pesquisas | Elaboração/aprovação da matriz hierarquica de comunicação (organograma e responsabilidades) |
| Aprovação da proposta | Aprovação da equipe de coordenação para as áreas e seus respectivos beneficiários | Protocolização dos documentos junto aos órgãos responsáveis | Aquisição dos equipamentos e insumos | Definição dos beneficiários | Realização das metodologias de ATERPA previamente definidas | Aprovação da equipe de coordenação para as áreas e seus respectivos beneficiários | Identificação das necessidades de recursos materiais, humanos, financeiros, etc | Definição das ferramentas de comunicação, sua frequência e os responsáveis pelo monitoramento |
| Formação/aprovação da equipe de gerenciamento e execução | Formalização da parceria com o beneficiários | Monitoramento do andamento dos processos de licenciamento e outorga | entrega ao beneficiário | Definição da logística (local, datas, horários, transporte, alimentação, etc) | Monitoramento e controle das atividades de ATERPA | Formalização da parceria com o beneficiários | Identificação dos parceiros locais (sociedade civil, entidades públicas e privadas) para a cooperação técnica e material | Socialização do Plano de Comunicação |
| Elaboração do Plano de Gerenciamento do Projeto | Aquisição dos insumos e equipamentos | Publicação da portaria de outorga e do licenciamento | monitoramento e controle dos equipamentos e insumos pela equipe de gerenciamento do projeto | Articulação /mobilização | Elaboração de relatórios de atividades | Aquisição dos insumos e equipamentos | Realização das atividades de pesquisa | Monitoramento e controle |
| Aprovação do Plano de Gerenciamento do Projeto pela equipe de coordenação | Implantação da unidade de capacitação | | | Execução (monitoramento e controle) | | Implantação da unidade de capacitação | Monitoramento e controle das atividades | Elaboração de relatórios de comunicações (reuniões, encontros, etc) |
| | Monitoramento e controle das ações junto a unidade de capacitação | | | Elaboração de relatório das atividades | | Monitoramento e controle das ações junto a unidade de capacitação | Publicação dos resultados para a sociedade | Aprovação do (s) relatórios |
| | Realização de metodologias de intercâmbios de informações (dia-de-campo, visita técnica, estágios, entre outros) | | | | | | Elaboração de relatório de atividades | |

12 - RECURSOS DE CAPITAL E CUSTEIO

| Categorias | item de custo | descrição | unidade | qtdde | valor unitário (R\$) | sub-total (R\$) | total (categoria) |
|---|----------------------------------|--|-----------|-------|----------------------|-----------------|-------------------|
| Equipe | Coordenação geral | 1 Técnico senior | mês | 24 | 8.000,00 | 192.000,00 | 907.200,00 |
| | Bolsistas | 02 Docentes | | 48 | 4.500,00 | 216.000,00 | |
| | | 02 TécnicoS de Campo | mês | 48 | 7.200,00 | 345.600,00 | |
| | | 02 bolsistas de mestrado | mês | 48 | 1.600,00 | 76.800,00 | |
| | | 02 Bolsistas (estudantes - técnico nível médio) - R\$ 400,00/mês/bolsista | mês | 48 | 400,00 | 19.200,00 | |
| | | 02 Apoio técnico | mês | 48 | 1.200,00 | 57.600,00 | |
| Equipamentos | multi-parâmetro | temperatura, oxigênio dissolvido, salinidade, ph, sólidos em suspensão, condutividade | unid | 2 | 25.000,00 | 50.000,00 | 4.594.000,00 |
| | Sistemas de Aquaponia | Taque de 5.000 L de volume; Filtro Biológico; filtro mecânico; Sistema para cultura de hortaliças; ganchos, puças, guincho, bombonas (200l), baldes, balança manual e eletrônica, carrinho de mão, pás; EPI... | unid | 120 | 30.000,00 | 3.600.000,00 | |
| | Caminhonete | Diesel - 4 x 4 | unid | 1 | 150.000,00 | 150.000,00 | |
| | Caminhonete | Gasolina | unid | 1 | 50.000,00 | 50.000,00 | |
| | microcomputador | banco de dados da produção | unid | 5 | 6.000,00 | 30.000,00 | |
| | Combustível | Diesel e gasolina para os carros | Litros | 20000 | 5,00 | 100.000,00 | |
| | oxímetro / peagômetro | qualidade de água | unid | 2 | 12.000,00 | 24.000,00 | |
| | Manutenção dos veículos | revisões / Seguro / peças de reposição | unid | 12 | 7.500,00 | 90.000,00 | |
| | Viveiro de mudas para hortaliças | Estufa para propagação de mudas das hortaliças | Unid | 2 | 250.000,00 | 500.000,00 | |
| | | | | | | - | |
| | | | | | | - | |
| Serviços de terceiros | Consultorias | contratação de especialistas nas áreas ambientais e outras que possam surgir para sanar problemas na produção | dia | 75 | 2.000,00 | 150.000,00 | 180.000,00 |
| | Diárias | Custeio dos gastos | dia | 75 | 400,00 | 30.000,00 | |
| | | | | | | | |
| Insumos | ração | onívoro (para todas as fases) - valor médio para um ciclo | 1 ciclo | | | - | 34.907,50 |
| | alevinos | peso médio de 5 g | milheiro | | | - | |
| | Alimentação natural | subprodutos da industria de pescado | kg | 3000 | 2,00 | 6.000,00 | |
| | | demarcação da área | metros | 600 | 5,00 | 3.000,00 | |
| | | | | | 4,50 | - | |
| | termômetro | qualidade da água | unid | 6 | 120,00 | 720,00 | |
| | balança | biometrias dos peixes | unid | 4 | 250,00 | 1.000,00 | |
| | balde / puçá | biometria dos peixes | unid | 10 | 150,00 | 1.500,00 | |
| | caixa plástica | manejo com os peixes / ração | unid | 10 | 500,00 | 5.000,00 | |
| | outros insumos | complementação dosinsumos de estruturação e manejos | unid | 1 | 10.000,00 | 10.000,00 | |
| | equipamentos de segurança | coletes e EPI's | kit | 10 | 300,00 | 3.000,00 | |
| | transporte | frete (SP - ES) | km rodado | 1200 | 1,50 | 1.800,00 | |
| | gasolina | motor de centro (barco auxiliar) - (20 litros x 4 dias/semana x 104 semanas) | litros | 750 | 3,85 | 2.887,50 | |
| Comunicação e divulgação | Camisetas do Projeto | comum de manga comprida para os trabalhos de campo | unid | 300 | 30,00 | 9.000,00 | 14.600,00 |
| | Folder de divulgação/explicativo | comum - duas páginas | milheiro | 4 | 650,00 | 2.600,00 | |
| | confecção de banners | 1,2 x 0,8 m | unid | 30 | 100,00 | 3.000,00 | |
| Projeto técnico e ambiental e regularização | elaboração do projeto | elaboração do projeto e descrição detalhada | unid | 1 | 30.000,00 | 30.000,00 | 295.000,00 |
| | Análises ambientais | análises de metais pesados entre outros | unid | 1 | 250.000,00 | 250.000,00 | |
| | taxas federais | regularização | unid | 1 | 5.000,00 | 5.000,00 | |
| | taxas estaduais | regularização | unid | 1 | 5.000,00 | 5.000,00 | |
| | taxas municipais | regularização | unid | 1 | 5.000,00 | 5.000,00 | |
| Total geral (SEM CUSTOS ADMINISTRATIVOS) | | | | | | | 6.025.707,50 |

13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bozano, G.L.N. 2002. Viabilidade técnica da criação de peixes em tanques rede. In: **Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**, 12, 2002, Goiânia. Anais... Goiânia: ABRAq. p. 107-111.

FAO, 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture. 2016. Rome.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Exame mundial da Pesca e Aquicultura, 2004**. Disponível em: <www.fao.org>.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE. **Estatística da Pesca, 2003**. Disponível em: <www.ibama.gov.br>.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE. **Estatística da Pesca, 2005**. Disponível em: < www.ibama.gov.br>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamento familiar, 2003**. Disponível em: < www.ibge.gov.br>.

Kubitza, F. e E.A. Ono. 2003. **Projetos aquícolas: planejamento e avaliação econômica**. 1. ed. Jundiaí: F. Kubitza. 88 p.

KUBITZA, F.; ONO, E. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. Jundiaí, 2003. 115 p.

KUBITZA, Fernando. **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados**. 3. ed. Jundiaí: Acqua & Imagem, 1999. 126 p

A. OSTRENSKY, J. R. BORGHETTI e D. SOTO (editores). **Estudo setorial para consolidação de uma aqüicultura sustentável no Brasil**. – Curitiba, 2007.

Rotta, M.A. e J.F. Queiroz. 2003. Boas práticas de manejo (BPMs) para produção de peixes em tanques-redes. Corumbá: Embrapa Pantanal. 27 p (Documentos, n. 47).

Zimmermann, S. e T.O.B. Hasper. 2003. **Piscicultura no Brasil: o processo de intensificação da tilapicultura**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: SBZ. CD ROOM

ZIMMERMANN, S. Recentes avanços no manejo alimentar da aquicultura intensiva. **Revista brasileira de Agropecuária**, [S. l.], v. I, n. 11, 2001.