

Avaliação da sustentabilidade de uma piscicultura através do método mesmis: um estudo de caso, no município de Abaetetuba, Amazonia oriental**Assessing the sustainability of a pisciculture through the same method: a case study, in the municipality of Abaetetuba, eastern Amazonia**

DOI:10.34117/bjdv6n2-016

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 04/02/2020

Ana Carolina Rodrigues da Cruz

. Engenheira de Pesca, Especialista em Agroecologia/IFPA – Campus Cametá.
eng_anacarolina@yahoo.com.br

Jardiane de Moraes Fayal

. Bióloga, Especialista em Agroecologia/IFPA – Campus Cametá.
jardy.fayal@yahoo.com.br

Jean Louchard Ferreira Soares

. Engenheiro de Pesca, Professor (EBTT) do IFPA – Campus Cametá.
jean.soares@ifpa.edu.br

RESUMO

O município de Abaetetuba possui uma rede hidrográfica bastante vasta, navegável em quase toda a sua extensão. O estudo do presente trabalho foi gerido entre os meses de abril e julho de 2018 em uma propriedade particular, com uma área total de 3ha, com quatro viveiros escavados e um tanque, atua com a criação de peixes em sistema semi-intensivo, na engorda de Curimatã (*Prochilodus spp.*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), Tambucu e Tambaqui (*Colossoma macropomum*). A piscicultura é desenvolvida no Brasil principalmente por pequenos produtores rurais com a finalidade de complementar a renda familiar. O objetivo deste trabalho foi estabelecer indicadores e parâmetros para avaliar a sustentabilidade de uma piscicultura no município de Abaetetuba, região do Baixo Tocantins, a partir de adaptações do método MESMIS para a atividade de criação de peixes. Foi elaborada uma tabela contendo 33 indicadores de sustentabilidade, abrangendo as dimensões ecológicas, sociais e econômicas, cada um com três parâmetros a serem avaliados e pontuados, propondo que: 1 (um) representa condição indesejável, 2 (dois) representa condição regular e 3 (três) como condição desejável. A obtenção dos dados foi através de visitas in loco e conversas com os residentes da propriedade. Os resultados obtidos foram inseridos em planilhas, a fim de gerar um gráfico radar, pois facilita a leitura e interpretação dos parâmetros. Na primeira visita, observou-se um indicador com 63 pontos (abril) e, após feitas algumas avaliações de procedimentos, foi realizada nova visita na qual obteve-se nova pontuação de 68 pontos (julho), a propriedade está em condição regular de sustentabilidade. O método permite novas avaliações posteriores, permitindo assim alterações nos parâmetros, a fim de tornar a piscicultura observada mais próxima da sustentabilidade.

Palavras-chave: Indicadores de Sustentabilidade; Abaetetuba; Parâmetros avaliativos.

ABSTRACT

The municipality of Abaetetuba has a vast hydrographic network, navigable in almost all its extension. The study of the present work was managed between the months of April and July of 2018 in a private property, with a total area of 3ha, with four nurseries excavated and a tank, it acts with the fish farming in semi-intensive system, in fattening of Curimatã (*Prochilodus spp.*), Pirapitinga

(*Piaractus brachypomus*), Tambucu and Tambaqui (*Colossoma macropomum*). Fish farming is developed in Brazil mainly by small farmers with the purpose of complementing the family income. The objective of this work was to establish indicators and parameters to evaluate the sustainability of a fish culture in the municipality of Abaetetuba, Baixo Tocantins region, based on adaptations of the MESMIS method for the fish farming activity. A table was prepared containing 33 sustainability indicators, covering the ecological, social and economic dimensions, each with three parameters to be evaluated and scored, proposing that: 1 (one) represents an undesirable condition, 2 (two) represents a regular condition and 3 (three) as a desirable condition. Data collection was through on-site visits and conversations with residents of the property. The obtained results were inserted in spreadsheets, in order to generate a radar chart, because it facilitates the reading and interpretation of the parameters. In the first visit, an indicator with 63 points (April) was observed and, after some evaluations of procedures, a new visit was carried out in which a new score of 68 points was obtained (July), the property is in a regular condition of sustainability. The method allows for further evaluation, thus allowing changes in the parameters, in order to make the observed fish culture closer to sustainability.

Keywords: Sustainability Indicators; Abaetetuba; Evaluation parameters.

1 INTRODUÇÃO

A agroecologia é um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencional para agriculturas sustentáveis, por meio de uma abordagem transdisciplinar e holística, permitindo a compreensão, a análise e a crítica do atual modelo de desenvolvimento agrícola, assim como o desenho de estratégias alternativas para alcançar modelos produtivos agrícolas sustentáveis (CAPORAL *et al.* 2002). Para Candido *et al.* (2015) a agroecologia não é apenas um conceito, mas sim uma orientação que vai além dos aspectos tecnológicos ou agrônômicos da produção, incorporando dimensões mais amplas e complexas. Para Caporal *et al.* (2009) a partir dos princípios da Agroecologia, existe um potencial técnico-científico que é capaz de impulsionar uma mudança substancial no meio rural e na agricultura e, portanto, pode servir como base para reorientar ações de ensino, de pesquisa e de assessoria ou assistência técnica e extensão rural, numa perspectiva que assegure maior sustentabilidade social, ambiental e econômica para os diferentes agroecossistemas.

O desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas (BRUNDTLAND, 1991). Quando tratado do conceito de “sustentabilidade” o mesmo é utilizado em várias áreas do conhecimento, sempre relacionado com a manutenção dos recursos naturais, a qualidade dos produtos, a vida das famílias dos agricultores e dos consumidores (SOUZA, 2012). A avaliação de sustentabilidade é ideal para estimar os possíveis impactos causados por uma determinada atividade e assim propor estratégias para reduzir os impactos gerados.

Masera *et al.* (1999) apresentam uma proposta metodológica para avaliar agroecossistemas, denominada “*Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidade*” – MESMIS. A qual consiste em definir indicadores, os quais possuem características em comum, como por exemplo: integradores de informações, fáceis de medir, ser de uso para um grande número de agroecossistemas, estar diretamente ligado à informação de base e permitir avaliar mudanças durante o tempo. O MESMIS tem sido utilizado em diversas partes do mundo, principalmente em sistemas de base familiar com ênfase em atividades com base ecológica (VERONA, 2008). Os Indicadores de Sustentabilidade são ferramentas que podem ser utilizadas por comunidades locais a fim de avaliar efeitos de mudanças provocadas por ações de intervenção (SILVA, 2013). Masera *et al.* (1999) avaliam a sustentabilidade de agroecossistemas em âmbito local por meio da definição, medição e monitoramento de indicadores com dimensões econômica, social, ambiental, ecológica, cultural. Para Nunes (2017) esta metodologia permite que os agricultores utilizem novamente os indicadores para visualizar o desempenho da propriedade sempre que houver necessidade.

Este trabalho estabelece indicadores e parâmetros para avaliar a sustentabilidade de uma piscicultura localizada no município de Abaetetuba, região do Baixo Tocantins, a partir de adaptações do método MESMIS para atividades de criação de peixes. Segundo Ribeiro *et al.* (2010) a atividade piscícola pode ser estabelecida sob diferentes sistemas de cultivo, dependendo da espécie a ser cultivada, mercado e condições da região. A piscicultura é desenvolvida no Brasil principalmente por pequenos produtores rurais (OSTRENSKY, 1998), sendo em grande parte para complementar a renda familiar. Carvalho e Muelbert (2014) ressaltam que a piscicultura não está inserida na agricultura familiar de maneira formal e organizada, visto que muitos desses produtores possuem pequenos viveiros escavados para o cultivo e, ainda há precariedade de capacitação, de tecnologias acessíveis voltadas às boas práticas, de assessoria técnica, além do custo elevado da ração dificultando o desenvolvimento da atividade.

Além de avaliar e, pontuar os indicadores de sustentabilidade, o presente trabalho propõe apontar os principais pontos críticos que interferem na unidade familiar e propor ações para tais pontos almejando alcançar maior sustentabilidade do sistema.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DE ESTUDO

O município de Abaetetuba pertence à Microrregião do Nordeste Paraense e a Microrregião de Cametá. Fazendo limite aos municípios de Barcarena, Moju, Igarape Miri e Muaná. Registra-se no município a existência de florestas de terra firme e florestas de várzeas. O município possui uma

rede hidrográfica bastante vasta, navegável em quase toda a sua extensão. Existem cerca de 72 ilhas que constituem a chamada Região das Ilhas. Segundo dados da FAPESPA (2016) o município possui clima do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, que corresponde a categoria de super úmido. Apresentando altas temperaturas, inexpressiva amplitude térmica e precipitações ambulantes. Quanto ao solo predomina no município o latossolo amarelo e solos concrecionários, em relevo plano. Nas ilhas apresentam se os solos gleys e aluviais eutróficos e distróficos.

O trabalho foi gerido nos meses de abril e julho de 2018 em uma propriedade particular, localizada na área de terra firme no município de Abaetetuba (Figura 01).

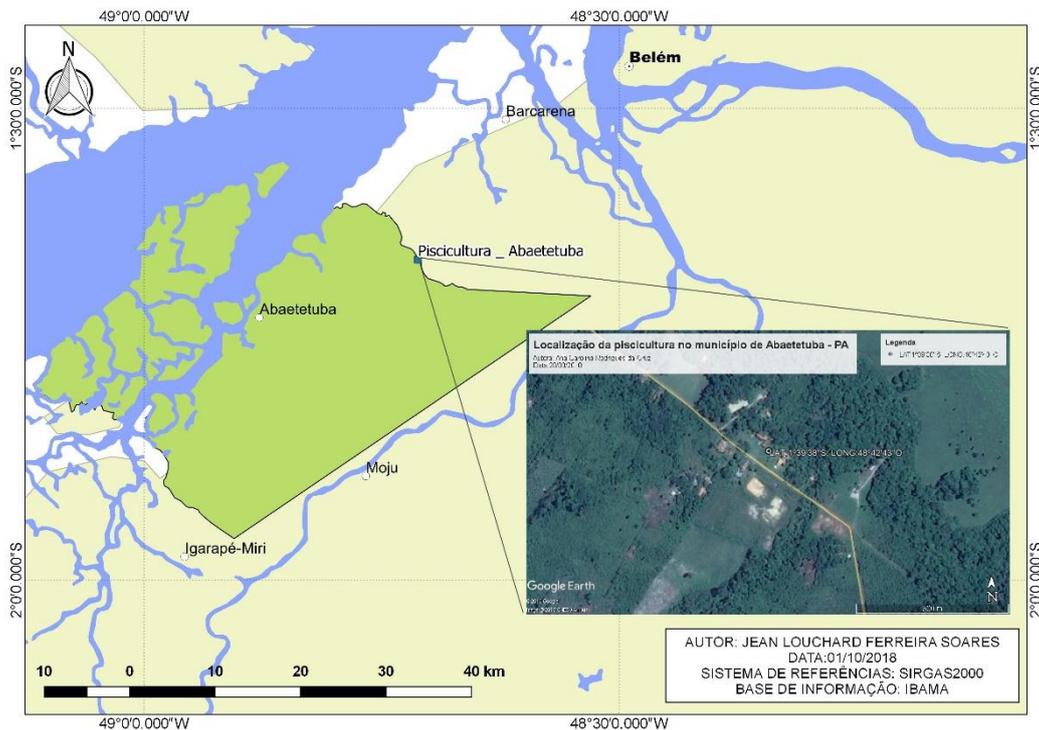


Figura 01. Localização da propriedade.

A propriedade possui área total de três hectares, com quatro viveiros escavados um de 1500m², outro de 2000m², e dois com 900m² de lâmina de água. Um dos viveiros de 900m² ainda está em fase de acabamento. Além destes, possui um tanque de alvenaria de 78m² este é usado no período de despesca, quando os animais já estão prontos para a venda, facilitando a comercialização.

N	INDICADORES	PARAMETROS		
		1	2	3
1	Áreas De Preservação Permanente APP*	< 50% Protegidas	Entre 51 e 99%	100% protegidas
2	Áreas degradadas*	Todas	Algumas	Não há
3	Ocorrência de queimadas*	Algumas Vezes	Apenas Uma Vez	Nunca houve
4	Desmatamento*	Muitos	Parcial	Nunca houve
5	Uso de recursos naturais*	Não Faz Uso	Faz, sem manejo	Faz, com manejo
6	Galpão p/ insumos (Infraestrutura)**	Não adequada	Adequação parcial	Adequada
7	Resíduos Orgânicos de Cozinha*	Lixo Comum	Alimentação Animal	Compostagem
8	Reciclagem de Lixo***	Não faz	Alguns Materiais	Sempre Se Faz
9	Esgoto*	Ambiente	Fossa	Tratado
10	Plantas aquáticas*	Excessivo	Poluição e quantidade	Qualidade ambiental
11	Controle de Plantas*	Herbicida	Herbicida e retirada manual	Retirada manual
12	Fauna silvestre*	Não há	Animais não ameaçados	Ameaçados de extinção
13	Água para consumo humano***	Não tratada	Apenas filtrada	Tratada
14	Água para produção agrícola*	Não tratada	Bombeado	Chuva/ bombeado
15	Prática de cultivo**	Convencional	Agroecológica	Orgânica
16	Qualidade de Água para piscicultura*	Ruim	Média	Ótima
17	Integração entre piscicultura e outras atividades agrícolas**	Não faz	Quando necessário	Sempre faz
18	Adubação Orgânica*	Faz sempre	Faz de vez em quando	Não é necessário
19	Limpeza (Secagem E Desinfecção)**	Não faz	De vez em quando	Faz sempre
20	Controle de Parasitoses**	Químico	Natural E Químico	Natural
21	Poliatividade**	Monocultura	Animal ou Vegetal	Animal e Vegetal
22	Alimentação orgânica**	Não faz	Parcialmente	100% orgânico
23	Alimentação convencional**	100% ração	Parcialmente	Não faz
24	Processos Erosivos*	Grandes	Pequenas Correção Simples	Não tem
25	Drenagem do sistema*	Não tem	Diretamente no ambiente	Bacia de decantação /filtro
26	Dependência dos viveiros**	Não existe	Parcialmente	Totalmente
27	Estufa, tanque rede, entre outros.**	Não tem	Em alguns	Sempre
28	Aquisição de alevinos**	Não produz-comprado	Produz parte dos alevinos	Produção total de alevino
29	Uso EPI***	Não faz	Parcialmente	Todas as Atividades
30	Mão de obra terceirizada***	Para todas as atividades	Apenas algumas	Não há
31	Potência de inserção social (acordos de mutirão)***	Não existe	De vez em quando	Sempre há
32	Contribuição da piscicultura para a renda familiar**	<30%	Entre 30% e 50%	>50%
33	Capacitação técnica a família***	Nunca fez	De forma esporádica	Sempre faz

O empreendimento, em regime familiar de produção, atua com a criação de peixes em sistema semi-intensivo de cultivo. Atuam na engorda de Curimatã (*Prochilodus spp.*), Pirapitinga (*Piaractus brachipomus*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e Tambucu. Além de estarem investindo em palmeiras de Açaí (*Euterpe oleracea*).

2.2. COLETA E ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

Para avaliar o grau de sustentabilidade da área estudada foram empregados os procedimentos da metodologia MESMIS. Assim, foi elaborado uma tabela, adaptada para piscicultura do modelo proposto por Masera *et al.* (1999) e Nunes (2017), contendo 33 indicadores fáceis de implementar e compreender, as avaliações são passadas para valores numéricos, comumente com o uso de tabelas de notas, chamados de parâmetros. Deponti *et al.* (2002), afirmam que os indicadores descrevem um processo específico e são particulares a esses processos, e por isso não há um conjunto de indicadores globais adaptáveis a qualquer realidade. Os indicadores abrangem as dimensões ecológicas, sociais e econômicas.

Após a elaboração do quadro de Indicadores (Tabela 01), realizou-se visitas *in loco* nos meses de abril e julho de 2018, com observações e conversas com os residentes da propriedade. A partir dos resultados obtidos com a aplicação da tabela, para a análise da sustentabilidade, foi elaborado um gráfico do tipo radar (ou tipo ameba).

Tabela 01. Indicadores de sustentabilidade utilizados para a avaliação da piscicultura.

Para a avaliação dos Indicadores foi atribuído notas que variam de 1 a 3, em que se propõe que: 1 (um) representa condição indesejável, 2 (dois) representa condição regular e 3 (três) como condição desejável. Onde (*) significa Indicador de dimensão ecológica; (**) Indicador de dimensão econômica; e (***) Indicador de dimensão social.

A somatória dos valores dos parâmetros resultará ao grau de sustentabilidade do ponto avaliado, o valor máximo que poderá ser obtido é de 99 pontos. Tal avaliação baseou-se na somatória das notas impostas a cada parâmetro. Desse modo, a pontuação menor que 55 pontos implicam em um local em condições não desejáveis, expondo diversos pontos considerados críticos; quando a pontuação alcançada for entre 55 e 76 pontos resulta em condições regulares; agora se a pontuação for acima de 77 pontos indica que a piscicultura está seguindo para a sustentabilidade, pode se considera que está se ajustando a uma transição agroecológica. Todos os dados coletados foram trabalhados através de estatística descritiva.

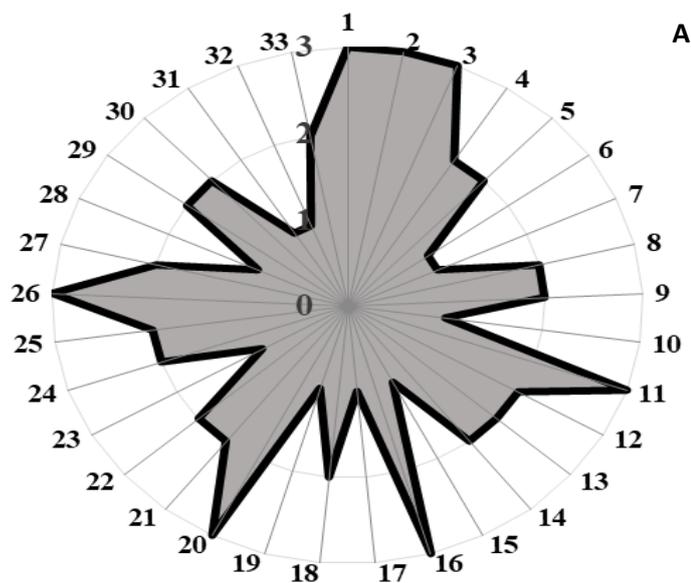
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A representação gráfica tipo radar fornece a noção de distância em relação a um valor de referência, permitindo uma comparação simples e compreensiva das vantagens e desvantagens do sistema avaliado (LÓPEZ- -RIDAURA, 2000).

A base do MESMIS não define isoladamente o que é sustentável ou insustentável, pois salienta que é impossível obter uma medida absoluta de sustentabilidade, por isso faz uso de juízo do tipo “este sistema é mais (ou menos) sustentável de que este outro” (MASERA, 1999) ou mesmo fazer uma avaliação temporal de uma propriedade.

O resultado da somatória dos parâmetros no mês de abril foi de 63, enquanto que em julho foi de 68 pontos, o que em ambos os resultados indicam sistema em situação regular. O gráfico radar (Figura 03) foi gerado para facilitar o entendimento dos parâmetros e definir quais os pontos considerados críticos.

Ao considerar os resultados obtidos tem-se um empreendimento de criação convencional de peixes, em sistema de engorda, os alevinos são comprados em outros municípios do Pará, além da criação de peixes está iniciando um plantio de açaí. Quanto à área de proteção permanente e os demais recursos naturais estes são protegidos e/ou manejados de forma eficaz, o entrevistado enfatizou a importância em manter a Área de Preservação Permanente - APP protegida. Na propriedade e no entorno não há registro de áreas degradadas, processos erosivos e nem de queimadas. Houve um desmatamento parcial para a construção de casas na comunidade.



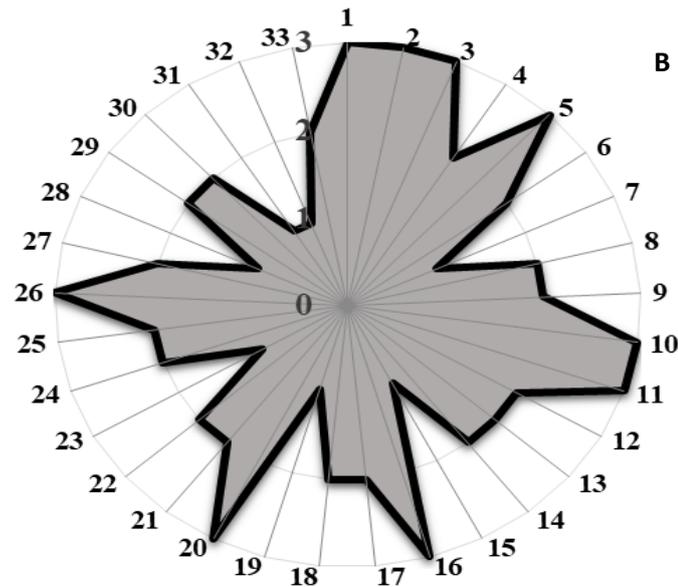


Figura 02. Gráficos radar indicando os parâmetros e número de referência do indicador de sustentabilidade, nos meses de abril (A) e julho (B) de 2018, respectivamente.

O empreendimento está em parte bem estruturado, pois há a necessidade de adequação devido à finalização da construção de um viveiro escavado, os viveiros são independentes entre si. Em relação aos resíduos orgânicos, estes são depositados em lugar específico no terreno, pois não são utilizados para compostagem e no local não há coleta de lixo por parte do poder público. A reciclagem ocorre poucas vezes e dependendo do tipo de material, o esgoto doméstico segue direto para a fossa séptica.

Em uma primeira visita ao local no mês de abril, a maioria dos viveiros estavam tomados por macrófitas, porém as mesmas no mês seguinte foram retiradas manualmente e jogadas nos pés de açai, os quais em julho deu início ao plantio no terreno, nas demais visitas feitas as macrófitas estavam controladas (Figura 04). Em relação a fauna silvestre é comum a presença de capivaras, tatus, macacos entre outros, mas nenhum animal que possa se afirmar que esteja em extinção segundo a lista vermelha do IBAMA.





Figura 03 – Viveiro no mês de abril (A) e julho (B).

Fonte: arquivo pessoal.

A água é um fator de enorme importância aos seres vivos. Em se tratando de atividades rurais, e principalmente para os empreendimentos aquícolas. A água é encanada e abastecida por poço artesiano, para o consumo humano a mesma é apenas filtrada. Para a atividade agrícola no momento está havendo apenas captação da chuva, e brevemente contara também com a água excedentes dos viveiros. No terreno existe um igarapé, que também serve para abastecer os viveiros, sendo considerado pelo entrevistado como água de boa qualidade. Quando levantada a importância da drenagem das águas dos viveiros foi notado que o produtor visa a integração da água do viveiro para irrigação do plantio do açaí. O empreendimento está produzindo pelo segundo ano, ainda não foi feita limpeza total dos viveiros, mesmo assim, não há relatos da presença de possíveis parasitas nos peixes.

Ao tratar da forma de alimentação, os peixes quando alevinos são alimentados por ração farelada de 45% de proteína bruta - PB, e armazenados em estruturas de madeira e tela plástica chamadas de berçários de 2m x 4m, depois de inseridos nos viveiros são mantidos em ração de 36% PB de 3mm a 4mm. Quando perguntado sobre a alimentação orgânica o entrevistado afirmou que já lançou massa de mandioca aos peixes devido à ausência da ração por um pequeno período de tempo.

A Norma Regulamentadora- NR31 tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho. E quando questionados sobre equipamentos de proteção individual – EPI, afirmam utilizar de forma parcial com utilização de calças e camisas com as mangas compridas, chapéis e luvas.

A mão de obra é predominantemente familiar, contando apenas com um funcionário diarista. Para a despesca, outros familiares são convidados a participar em troca de alguma remuneração ou até mesmo de peixes para alimentação. Indagado sobre o conhecimento referente ao cultivo de peixes,

o responsável afirma que adquiriu por troca de experiência com vizinhos e outros conhecidos, e já participou de algumas capacitações referentes ao tema aquícola.

4 PROPOSTAS/AÇÃO

Os resultados de avaliação de sustentabilidade podem ter valores alterados positivamente em relação aos pontos considerados críticos, com algumas intervenções propostas no quadro 01.

Quadro 01. Propostas e ações para os Indicadores considerados como pontos críticos.

INDICADORES	PROPOSTA/AÇÃO
Resíduos Orgânicos De Cozinha	Montar uma composteira, e direcionar todo lixo orgânico. E do produto gerado usar como adubo em diversas culturas tanto da propriedade, como pela comercialização aos vizinhos
Reciclagem De Lixo	É importante separar o lixo por material, facilitando o reaproveitamento deste. E minimizando possíveis danos ambientais, como a contaminação de solo e de água.
Água	A água consumida por ser apenas filtrada, é ideal que se tenha a manutenção e troca periódica da pedra/vela desse filtro. Quanto a água para a produção agrícola, a água oriunda da piscicultura deve seguir para a irrigação de produção como a do açaí, integrando ambas as atividades.
Alimentação	Por se tratar de uma piscicultura de caráter familiar é ideal que se forneça 60 % de alimentação convencional e tentar incorporar rações ditas como orgânicas, manipulada pelo próprio piscicultor. Em um estudo da EMBRAPA são feitos estudos utilizando tanto parte aérea quanto os subprodutos do processamento da raiz, como raspa, casca, aparas e o farelo de varredura.
Vazão do sistema e limpeza como Secagem E Desinfecção	É ideal que seja construído uma bacia de decantação, afim de facilitar o manejo e diminuir possíveis danos ambientais, quando for necessário secar total ou parcial os viveiros.
Uso de Equipamento de Proteção Individual	Devido ao uso parcial de EPI, é imprescindível enfatizar a importância de uso, evitando qualquer forma de acidente, ou transtornos que venham a dificultar o manejo da atividade.
Capacitação técnica a família	Importante procurar capacitação ligada a piscicultura e também outras atividades rurais, afim de facilitar aplicação de técnicas atualizadas corretamente, facilitando o manejo e melhorando a produtividade.

5 CONCLUSÃO

A piscicultura, em regime familiar de produção, foi classificada em condições regulares de sustentabilidade. Melhorias podem ser constatadas após apontar e sugeridos propostas de intervenção no sentido de tornar esta propriedade mais produtiva e sustentável. A metodologia MESMIS permite adaptações e novas avaliações quanto aos parâmetros de sustentabilidade, facilitando a participação dos atores diretamente envolvidos com a produção. O método pode ser aplicado a outros

estabelecimentos semelhantes, além de ser possível adicionar e/ou remover indicadores e parâmetros para melhor avaliar o empreendimento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Brasília, 2005. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR31.pdf>>
- BRUNDTLAND, Gro Harlem *et al.* Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: FGV, p. 172-182, 1991.
- CÂNDIDO, G.A.; NÓBREGA, M.M.; FIGUEIREDO, M.T.M. E SOUTO MAIOR, M. M. Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos IDEA e MESMIS. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo v. XVIII, n. 3. p. 99-120. jul.-set. 2015
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: EMATER/RSASCAR, 2002. (Série Programa de Formação Técnico-Social da EMATER/RS. Sustentabilidade e Cidadania, texto 5).
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade/ (org)... – Brasília: 2009.
- CARVALHO, J. H.; MUELBERT, B. Viveiros escavados de piscicultura na região da cantuquiriguaçu. In: SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 4.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2014, Laranjeiras do Sul, PR. Anais... Laranjeiras do Sul: UFFS, 2014.
- DEPONTI, C.M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J.L.B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentavel*. Porto Alegre, v.3, n.4, 2002.
- Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA). Estatísticas Municipais Paraenses: Abaetetuba. Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão de Informação. Belém, 2016.
- LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. Evaluating the Sustainability of integrated Peasantry Systems: The MESMIS Framework. *Ileia Newsletter*, Dez, p. 28–30, 2000.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa, 1999.
- NAZZARI, R.K.; BERTOLINI, G.R.F.; BRANDALISE, L. T.. Gestão Das Unidades Artesanais Na Agricultura Familiar: Uma Experiência No Oeste Do Paraná. Cascavel: Edunioeste, 2007. p 163.

NUNES, J. S.; MARTINS, S. R.; BORBA, M. R.; MUELBERT, B. Sustentabilidade de agroecossistemas familiares com produção de peixes na perspectiva agroecológica. *Rev. Bras. De Agroecologia*, 1 2(4): p.275-286, 2017.

OSTRENSKY, A. *Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo*. Guaíba: Agropecuária, 1998.

RIBEIRO, P.A.P. COSTA, L.S. ROSA, P. V. Manejo alimentar em piscicultura convencional. *Revista Eletrônica Nutritime*, artigo 109, v.7, n.2, p.1189- 1196, 2010.

SILVA, C.E. ALBUQUERQUE JUNIOR, R.L.C. MELO, C.M. MADI, R.R. Modelagem de indicadores para avaliar a sustentabilidade da pesca artesanal do entorno da Floresta Nacional do Ibura, nordeste do Brasil. *Revista Ibero- Americana de Ciências Ambientais*, V. 4, n.1, p.33- 44, 2013.

SOUZA, R. T. M.; MARTINS, S. R.; VERONA, L. A. F. Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante utilização do método MESMIS. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO. 2012, Luziania, GO. Anais... Luziania: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2012. p 21.

VERONA, L. A. F. Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul. 2008. 191 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2008.