

**Sustentabilidade da carcinicultura de pequena escala em áreas de baixa demanda
hídrica**

Sustainability of small scale carciniculture in areas of low hydrical demand
Sostenibilidad de la carcinicultura a pequeña escala en áreas de baja demanda de agua

Recebido: 10/07/2020 | Revisado: 29/07/2020 | Aceito: 01/08/2020 | Publicado: 11/08/2020

Antônia Duciene Feitosa Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5641-3467>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: duci_lima78@hotmail.com

Selma Maria Peixoto Alcântara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9444-3691>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: selmaalcantara@hotmail.com

Maria Estela Aparecida Giro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1255-9771>

UniAteneu Centro Universitário, Brasil

E-mail: estelagiro@gmail.com

José Araújo Amaral

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8678-4798>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: jose.amaral@ifnr.edu.br

Cicero Silva Rodrigues de Assis

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0257-7079>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: ciceroengaquicultura@hotmail.com

Resumo

A diminuição da disponibilidade de recursos hídricos tem tornado muitas atividades inviáveis. Quando se consegue desenvolver uma atividade que possa suprir as necessidades sociais e gerar renda, com pouca tecnologia e utilizando o mínimo de água, podemos dizer que essa atividade se torna viável sustentável. A carcinicultura pode ser uma dessas atividades, se implementada de forma responsável. Esta atividade tem se mostrado uma forte alternativa na

produção de alimentos, auxiliando a suprir a crescente demanda mundial. Dada esta importância o estudo teve por objetivo analisar e avaliar o nível da sustentabilidade da carcinicultura sob os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais e econômicos, na comunidade de Cajueiro – Aracati- CE. Utilizando como metodologia para obtenção de dados e informações características da comunidade, a aplicação de questionários, visitas ao local e análise dos relatórios técnicos, para produtores familiares, no período de janeiro a abril de 2017. A sustentabilidade foi avaliada em etapas, utilizando indicadores para cada caso. Onde podemos concluir que: as famílias apresentaram nível crítico social, conseguiram produzir com pouco tecnologia, utilizando poucos recursos naturais e de forma correta, e conseguiram com que a atividade fosse economicamente viável.

Palavras-chave: Carcinicultura familiar; Indicadores; Desenvolvimento sustentável; Recurso hídrico.

Abstract

Reducing the availability of water resources has made many activities unfeasible. When we can develop an activity that can meet social needs and generate income, with little technology and using the minimum amount of water, we can say that this activity becomes viable and sustainable. Shrimp farming can be one of these activities if implemented responsibly. This activity has shown to be a strong alternative in the production of food, helping to supply the growing world demand. Given this importance, the objective of this study was to analyze and evaluate the level of sustainability of shrimp farming under social, technological, environmental and economic aspects in the community of Cajueiro - Aracati - CE. Using as methodology to obtain data and information characteristic of the community, the application of questionnaires, site visits and analysis of technical reports for family producers, from January to April 2017. Sustainability was evaluated in stages, using indicators to each case. Where we can conclude that: families presented critical social level, managed to produce with little technology, using few natural resources and correctly, and made the activity economically viable.

Keywords: Family-run shrimp farming; Indicators; Sustainable development; Water resources.

Resumen

La disminución en la disponibilidad de recursos hídricos ha hecho que muchas actividades sean inviables. Cuando es posible desarrollar una actividad que pueda satisfacer las

necessidades sociais y generar ingresos, con poca tecnología y con un mínimo de agua, podemos decir que esta actividad se vuelve viable y sostenible. El cultivo de camarones puede ser una de esas actividades, si se implementa de manera responsable. Se ha demostrado que esta actividad es una alternativa sólida en la producción de alimentos, ayudando a satisfacer la creciente demanda mundial. Dada esta importancia, el estudio tuvo como objetivo analizar y evaluar el nivel de sostenibilidad de la camaronicultura bajo aspectos sociales, tecnológicos, ambientales y económicos, en la comunidad de Cajueiro - Aracati-CE. Utilizando como metodología para obtener datos e información característicos de la comunidad, la aplicación de cuestionarios, visitas al sitio y análisis de informes técnicos, para productores familiares, de enero a abril de 2017. La sostenibilidad se evaluó por etapas, utilizando indicadores para cada caso. ¿Dónde podemos concluir que: las familias tenían un nivel social crítico, lograron producir con poca tecnología, utilizando pocos recursos naturales y correctamente, y lograron hacer que la actividad fuera económicamente viable.

Palabras clave: Cultivo familiar de camarões; Indicadores; Desarrollo sostenible; Recurso hídrico.

1. Introdução

O aumento da população e consumo excessivo dos recursos naturais tem contribuído para extinção de muitas espécies que servem como alimento para o homem (Pereira & Soares-Gomes, 2009). Essa realidade forçou a busca por alternativas na produção de alimentos (*Food And Agriculture Organization of The United Nations* [FAO], 2017) e para isso algumas atividades tem se reestruturado, dentre elas a carcinicultura (Neiland, Soleya, Varleyb, & Whitmarsh, 2001; Nguyen & Ford, 2010; Martins, 2014).

O Brasil possui condições edafoclimáticas e ótima infraestrutura de insumos que podem ser utilizados pela carcinicultura, por estes fatores é considerada uma das atividades mais promissoras da atualidade, principalmente na região Nordeste.

De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) (2015) os micros e pequenos produtores de camarão marinho somam 74,5 % da cadeia produtiva brasileira. O estado do Ceará encontra-se entre os dois maiores produtores do Brasil, representando 28% da produção na região nordeste (99,4% do total nacional). Enquanto dos 162 municípios brasileiros produtores, Aracati representa o segundo lugar com 20 % da produção (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2019).

A carcinicultura é uma das atividades que mais cresce a nível mundial, proporcionando o aumento da produção de alimento e da geração de empregos e consequentemente o aumento da economia e melhoria de vida (Figueirêdo, Rosa, & Gondim, 2003; Reis, 2008).

Apesar de todos esses pontos positivos, o crescimento acelerado dessa atividade proporcionou também a intensificação dos impactos ambientais (Páez-Osuma, 2001; Ribeiro Souza, Barros, & Hatje, 2014).

Neste contexto, alguns estudos sobre a sustentabilidade da carcinicultura tem sido considerado, com o objetivo de identificar e minimizar alguns impactos negativos e melhorar os impactos positivos (Primavera, 1998; Didar-Ul Islam, & Bruian, 2016). No entanto precisam ser analisados de maneira integral e considerando as peculiaridades locais.

Apesar da reconhecida importância da carcinicultura, pouco se sabe sobre a viabilidade desta prática sob ponto de vista social, tecnológico, ambiental e econômico. Por isso torna-se importante promover pesquisas que contribuam para manutenção e continuidade dessa atividade com o mínimo de comprometimento dos recursos para as gerações futura (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991). Ao considerar este aspecto avaliamos o nível da sustentabilidade da carcinicultura sob os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais e econômicos, na comunidade de Cajueiro – Aracati- CE.

Algumas questões nortearam este estudo. Foram estas: A questão social pode interferir na realização da atividade? As tecnologias aplicadas são suficientes para que a atividade ocorra? Os produtores fazem uso correto dos recursos naturais? A atividade supre as necessidades econômicas das famílias?

Para responder essas questões foi necessário traçar um perfil social das famílias envolvidas na atividade, identificar o nível tecnológico do sistema de produção, verificar se o uso dos recursos naturais atende as normas ambientais e verificar se a atividade é economicamente viável.

2. Metodologia

Esta pesquisa aplicou abordagens quali-quantitativa, de natureza aplicada, com objetivo de pesquisa exploratória do tipo estudo de caso, com procedimentos de pesquisa de campo (Pereira, D.M. Shitsuka, Parreira, & R. Shitsuka, 2018; Carvalho, Duarte, Menezes, & Souza, 2019).

Realizada no Município de Aracati, que está localizado no litoral leste do estado do Ceará corresponde a 14,38% de toda a superfície do Ceará, possui 1.219,19 Km² de área. Apresentou em 2015 uma Receita Municipal (R\$ mil) de 158.859 de acordo com Instituto De Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (2016). Atualmente desenvolve atividades diversas tais como: turismo, energia eólica, fruticultura do caju, carcinicultura, pesca exploratória, indústrias e serviços.

Dentre essas atividades econômicas a carcinicultura tem se mostrado muito promissora, sendo bem desenvolvida na zona costeira do Estado do Ceará, gerando 2.667 empregos diretos (ABCC, 2017), ocupando o segundo lugar no Brasil em termos de produção, com mais de 13 mil toneladas de camarão em 2018 (Agencia Brasil, & IBGE, 2019).

De acordo com o último Censo da Associação Brasileira de Criadores de Camarão publicado em 2017, entre os municípios do estado, Aracati, possui o segundo maior número de fazendas (148 empreendimentos ou 25%) de camarão marinho do Estado. Apresentando-se como destaque na produção em 2018, ocupando o primeiro lugar do estado, representando 34,9% (IBGE, 2019).

De acordo com relatos da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Agricultura e Pesca do município de Aracati, são cadastrados 56 carcinicultores familiares (no máximo 3ha de área de produção), destes, sete desenvolvem a atividade na Comunidade de Cajueiro, localizada na zona rural desse município, apresentando as seguintes marcações S 04°35'24,6'' e N 037°44'47,2'', obtidas com a utilização do GPS GARMIN modelo 60CSx (WGS 84, 7m).

A pesquisa foi realizada em três pequenas propriedades produtoras de camarão, localizadas na Comunidade de Cajueiro, pertencente à zona rural do município de Aracati, onde foram entrevistados três produtores, cujas famílias estavam totalmente envolvidas na atividade. Para seleção dessa amostra foram utilizados os seguintes critérios: - Produzir considerando o tripé do desenvolvimento sustentável; - Serem os proprietários e administradores dos viveiros; - Possuírem assessoria técnica; e - Realizarem anotações com dados dos cultivos.

As propriedades eram compostas no total, por 6 viveiros de engorda e 4 bacias de sedimentação, representando cada um em torno de 1 ha de área de produção.

Para obtenção de dados e facilitar a análise os viveiros foram divididos de acordo com a propriedade a qual pertencem, recebendo cada um uma nomenclatura específica onde: o proprietário 1, tinha 3 viveiros (V-1A, V-2A e V-3A), o proprietário 2, tinha 2 viveiros (V-1B, V-2B) e o proprietário 3 tinha 1 viveiros (V-1C).

A comunidade selecionada apresentava algumas características peculiares, dentre elas a localização, a água utilizada no abastecimento e o restabelecimento da vegetação local. Contrastando com a maioria das propriedades que ficam localizadas em áreas costeiras ou estuarinas, como citado em estudos realizados por Nascimento, Pereira e Dória (2007) e por Ribeiro et al. (2014). As propriedades estão localizadas no interior do continente, sem ligação direta com o mar, rios ou açudes. Outro diferencial encontrado foi a salinidade da água do poço, usada no abastecimento dos viveiros, que permanece em média em 38‰. Por fim a vegetação local que era inexistente, não sendo necessário desmatar para construção dos viveiros, passou a ser composta quase que exclusiva por Algaroba (*Prosopis juliflora*).

Inicialmente foram realizadas visitas para elaboração de um diagnóstico da atividade, com coletas de dados e observação direta das atividades nos viveiros de carcinicultura. Em um segundo instante foi realizada a aplicação de pesquisa descritiva com questões abertas, abordando questões sociais, tecnológicas e ambientais sobre a atividade, foram utilizados questionários adaptados dos utilizados por Sampaio (2015) e para elaboração de demonstrativos financeiros utilizou-se o modelo empregado por Reis (2008). A pesquisa foi realizada no período de janeiro a abril de 2017, onde mostrou um ciclo de produção em cada viveiro de engorda.

2.1 Métodos de análise de sustentabilidade

O método usado para análise de sustentabilidade foi tratado em etapas, utilizando indicadores específicos para cada caso. Os indicadores utilizados foram adaptados a partir da *Commissin on Sustainable Development* (CSD) (1996), Agenda 21 Global (2017), IBGE (2002) e Bellen (2005). Foram retiradas as principais características e adaptadas a atividade da carcinicultura, para melhor representar a realidade do desenvolvimento sustentável na atividade familiar local.

2.1.1 Indicador social

Para esse indicador foram observadas as seguintes variáveis: identificação da família, profissão, acesso à educação, saúde, segurança, moradia, alimentação, transporte e uso de EPIs. Baseado no índice de sustentabilidade da Organização das Nações Unidas (ONU) (1998), utilizando as observações realizadas nas propriedades e as perguntas e respostas do questionário aplicado, foi elaborado um quadro de forma avaliativa, onde as respostas foram

consideradas em forma de escores de 1 a 5. O escore mais representativo representou a sustentabilidade social: Excelente: quando a resposta for 5; Boa: quando for 4; Média: quando for 3; Ruim: quando for 2; Crítica: quando a resposta for 1.

2.1.2 Indicador tecnológico

Consistiu na aplicação de novas técnicas de manejo, diminuição da densidade de estocagem, acesso a informação, utilização de assessoria técnica, uso de produtos e equipamentos que melhorem e ou possibilitem o desenvolvimento da atividade e o aumento da produção.

Adaptado do sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável IBGE (2002) e no índice de sustentabilidade da ONU (1998), foi construído um quadro para avaliar as variáveis tecnológicas adotadas pelos produtores da comunidade do Cajueiro. A análise foi realizada através das observações locais e relatos dos técnicos. As respostas às variáveis receberam a classificação SIM, NÃO e respostas parciais (AS VEZES, SÓ UM TIPO), a sustentabilidade tecnológica foi avaliada de acordo com as respostas SIM (fazem uso da tecnologia), onde foi: Excelente: quando a resposta SIM esteve acima de 81%; Boa: quando a resposta SIM esteve entre 61% e 80%; Média: quando a resposta SIM esteve entre 41% e 60%; Baixa: quando a resposta SIM esteve entre 21% e 40%; Crítica: quando a resposta SIM foi até 20%.

2.1.3 Indicador ambiental

Para a análise ambiental, observou-se o uso dos recursos naturais, no caso, a área de implementação dos viveiros, local de extração dos recursos hídricos para a produção e onde foram depositados os eventuais dejetos junto com a água da despesca.

Foi construído um Quadro de Análise Ambiental, adaptado de Reis (2008), utilizando as perguntas e respostas baseadas no questionário aplicado, em que respostas positivas receberam a classificação verde. As respostas parciais (mais ou menos, as vezes) recebem classificação amarela e as respostas negativas recebem classificação vermelha. Sendo X o número total de perguntas (100%):

- Sustentabilidade ótima: resultado da classificação verde igual ou acima de 76% de X;
- Sustentabilidade média: o resultado da classificação verde sendo entre 51% e 75% de X;
- Sustentabilidade baixa: o resultado de classificação verde sendo entre 26% e 50% de X;

- Sustentabilidade crítica: o resultado de classificação verde sendo até 25% de X.

2.1.4 Indicador econômico

Calculou-se o Demonstrativo de Resultado de Exercício (DRE), um instrumento contábil que indica lucro ou prejuízo decorrente de uma operação.

$$DRE \text{ (lucro/ prejuízo)} = Receita - Despesa$$

Considera-se cada ciclo de engorda de camarão como uma operação independente, na qual as despesas diretas de cada viveiro são lançadas, assim como o rateio das despesas gerais distribuídas por viveiro em função da sua área em relação à área total de cultivo.

Após a demonstração do DRE de cada ciclo, fez-se o DRE médio e, a partir deste, extrapolou-se o resultado para 12 meses, a fim de representar o período de um ano.

Considera-se como Receita Bruta (RB), o valor referente ao peso total em quilos (Q) de camarão produzido, multiplicado pelo seu valor médio no mercado atacadista (P):

$$RB = P \times Q$$

Como Despesa Total (DT) são contabilizadas:

$$DT = \Sigma (Pq + Pl + Rb + Dg + Mo + Ca + Ee + Mn)$$

Onde:

Pq - Produtos químicos utilizados na preparação e fertilização do viveiro;

Pl - Pós-larvas do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*;

Rb - Ração balanceada para alimentação dos camarões;

Dg - Despesas gerais de toda a área dos viveiros e outras despesas indiretas para a manutenção das atividades do empreendimento;

Mo - Mão-de-obra referente à lida dos viveiros em atividades cotidianas;

Ca - Comissão da associação é o valor pago à Associação;

Ee - Energia elétrica;

Mn - Manutenção de equipamentos (aeradores, bomba, entre outros).

O Lucro econômico puro (*Lep*) é obtido subtraindo as despesas da receita. Considera-se $Lep \geq 0$ a atividade é financeiramente sustentável e $Lep < 0$, a atividade é financeiramente insustentável.

3. Resultados e Discussão

A comunidade estudada tinha duas escolas, a primeira com as 2 séries iniciais (jardim e 1º ano) e a segunda do 2º ao 9º ano. Contava com um posto de saúde, no entanto só funcionava dois dias por semana, quando contavam com a visita da médica e da enfermeira. Os demais serviços de saúde só no Hospital Municipal Eduardo Dias (HMED), localizado próximo ao centro de Aracati (distante 6,5 km). A maioria dos habitantes desta comunidade precisavam se deslocar todos os dias até zona urbana de Aracati onde trabalhavam. Apenas uma pequena parte permaneceu trabalhando na própria comunidade em viveiros de camarão de pequeno porte, outros poucos possuíam pequenos comércios em suas residências.

Os produtores de camarão entrevistados apesar de pequenos, não possuíam empréstimos junto às instituições financeiras, as propriedades e todos os equipamentos eram particulares. Cada família possuía seus próprios aparelhos para análise de água (oxímetro, pHmêtro, refratômetro e disco de Secchi) e insumos como: ração, calcários, fertilizantes e probióticos.

Esses carcinicultores estavam regularizados como associação, sendo a mesma cadastrada na Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Agricultura e Pesca – Prefeitura de Aracati, para isso pagavam uma taxa mensal.

Apesar da prefeitura possuir técnicos responsáveis pela associação, a assessoria técnica que era utilizada por esses produtores era particular, onde pagavam também um valor estipulado para cada ciclo de cultivo.

Dentro da realidade dos produtores da comunidade de Cajueiro foram considerados os costumes e cultura locais e regionais, sendo considerado apenas o fator crescimento em função da atividade. Por exemplo, foi considerado que possuíam casa própria, independentemente de ser de alvenaria ou não.

3.1 Sustentabilidade social

Todos os produtores tinham casa própria, localizadas na mesma comunidade, mas não nas propriedades onde mantinham a produção de camarão. Contavam com transporte

particular, já existente antes do início da atividade. No momento trabalhavam exclusivamente nos viveiros de produção do camarão marinho *L. vannamei*. Não possuindo assim outra profissão.

Quanto ao nível de escolaridade, todos os carcinicultores possuíam apenas fundamental, realizado em escolas públicas. Já os filhos do produtor 1, cursavam ensino médio e fundamental, em escola particular e os filhos do produtor 2 cursavam ensino médio, em escola pública. O produtor 3 era casado, mas não possuía filhos.

Em relação ao fator alimentação, quanto ao acesso, melhorou após o início da atividade. No entanto a qualidade permaneceu baixa.

Quanto a estrutura e a organização dos viveiros, podemos observar que a propriedades 1 apesar de simples é organizada. Como exemplo disto podemos citar a identificação dos viveiros realizada por placas com números e quadro de energia elétrica protegido por caixa artesanal. Os outros produtores não tinham esse nível de organização, onde foi constatado comedouros e sacos vazios espalhados e sem sinalização.

De acordo com a Tabela 1, os carcinicultores familiares de Cajueiro, apresentaram o nível mais baixo de sustentabilidade social, onde o escore mais representativo foi 1, diante dos fatores sociais trabalhados, ocorrendo principalmente nas variáveis dependentes do poder público, como abastecimento de água, saneamento básico, saúde, segurança e coleta de lixo.

Tabela 1. Análise do grau da sustentabilidade social dos carcinicultores familiares de Cajueiro, Aracati/CE.

| VARIÁVEIS | PRODUTOR 1 | PRODUTOR 2 | PRODUTOR 3 |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Educação | 3 | 3 | 3 |
| Moradia | 3 | 3 | 3 |
| Limpeza e organização | 4 | 2 | 2 |
| Saneamento público | 1 | 1 | 1 |
| Abast. água pública | 1 | 1 | 1 |
| Energia elétrica | 4 | 4 | 4 |
| Coleta de lixo | 1 | 1 | 1 |
| Segurança | 1 | 1 | 1 |
| Saúde | 1 | 1 | 1 |
| Alimentação | 3 | 3 | 3 |
| Transporte | 4 | 3 | 3 |
| Uso EPI's | 1 | 1 | 1 |
| Escore mais representado | 1 | 1 | 1 |
| SUSTENTABILIDADE | CRÍTICA | CRÍTICA | CRÍTICA |

O escore mais representativo indica a sustentabilidade social: Excelente: escore 5; Boa: escore 4; Média: escore 3; Ruim: escore 2; Crítica: escore 1. Fonte: Autores (2017).

Os produtores não fizeram uso de EPI's, por julgarem desnecessário, sendo contrários as recomendações do técnico.

Mesmo as famílias possuindo moradia própria, iluminação pública, transporte particular e organização na produção, apresentaram nível crítico social. Este fato se deu devido a maioria das variáveis identificadas terem sido insuficiente para suprir as necessidades básicas essenciais a qualquer cidadão. Sendo este fator comum a maioria das famílias de zonas rurais (Cruz et al., 2013), devendo ser superado para atingir o nível socialmente justo na escala da sustentabilidade (PNUD, 2015).

Das variáveis estudadas a alimentação foi considerada boa em relação ao acesso, isso foi justificado pela melhora no poder aquisitivo dos produtores. No entanto a qualidade permaneceu baixa, isso se explica principalmente por fatores culturais e costumes locais e regionais (Lima, Ferreira Neto, & Farias, 2015).

Enquanto o baixo nível escolar detectado nos produtores se deve ao baixo poder aquisitivo, quando mais jovens, levando a necessidade de parar os estudos em prol do emprego (Tokamia, 2016; Silva Filho, & Araújo, 2017). Fato contrário foi detectado em relação aos filhos desses produtores, onde a maioria já ultrapassou o nível escolar identificados nos pais. Possuindo grandes chances de chegar ao nível superior, que segundo dados do IPECE (2016) para a população de Aracati no ano de 2015, cerca de 25,44% efetuou matrícula em cursos de nível superior.

Apesar do fator alimentação e escolaridade influenciarem na baixa sustentabilidade, foram as variáveis dependentes do poder público (saneamento básico, abastecimento de água, saúde, segurança e coleta de lixo), que mais pesaram no resultado. Isto deixa claro a necessidade de melhoria das políticas públicas em todas nas esferas federal, estadual e municipal.

Mesmo considerando que as famílias apresentaram o nível mais baixo de sustentabilidade, com pouca escolaridade e sem apoio do poder público, isso não impossibilitou a realização e continuidade da atividade.

3.2 Sustentabilidade tecnológica

A sustentabilidade tecnológica está demonstrada na Tabela 2, sendo descritas as variáveis tecnológicas adotadas pelos produtores da comunidade do Cajueiro, Aracati-Ce. Onde o produtor 1 apresentou média sustentabilidade, quando o uso de tecnologias indicou um valor entre 41% e 60%, apresentando como diferencial em relação aos outros produtores, o uso de novos produtos. Enquanto os outros dois produtores apresentaram baixa sustentabilidade tecnológica, com percentuais entre 21% e 40% do uso de tecnologias.

Tabela 2. Análise do grau da sustentabilidade tecnológica dos produtores de camarão da comunidade de Cajueiro, Aracati/CE.

| VARIÁVEIS | PRODUTOR 1 | PRODUTOR 2 | PRODUTOR 3 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Assessoria Técnica | S | S | S |
| Aplicação recomendações Técnicas | S | S | S |
| Uso de novos produtos | S | ST | ST |
| Sistema de cultivo bifásico ou trifásico | N | N | N |
| Solo revestido por manta | N | N | N |
| Viveiros em sistema de estufa | N | N | N |
| Cultivo em BFT (Bioflocos) | N | N | N |
| Policultivo | N | N | N |
| Faz reuso da água do cultivo | S | S | S |
| Percentual | 44,4% | 33,3% | 33,3% |
| SUSTENTABILIDADE | MÉDIA | BAIXA | BAIXA |

S: SIM; N: NÃO E ST: SÓ UM TIPO.

A sustentabilidade tecnológica é indicada de acordo com as respostas SIM (fazem uso da tecnologia), onde: Excelente: para SIM acima de 81%; Boa: para SIM entre 61% e 80%; Média: para SIM entre 41% e 60%; Baixa: para SIM entre 21% e 40%; Crítica: para SIM até 20%. Fonte: Autores (2017).

O sistema de produção apresentou baixo nível tecnológico. No entanto os proprietários se mostraram acessíveis quanto à recepção de novas informações, participando de cursos de capacitação quando oferecidos na região (Assis, Feitosa-Lima, & Scardua, 2016). Tinham acesso a informações através da associação, da assessoria técnica e meios de comunicações diversos.

Considerando que o baixo nível tecnológico apenas tornou a produção menos lucrativa e não inviável, alguns autores defendem técnicas alternativas para tornar o cultivo de camarão mais rentável. Angelim e Costa (2017), destacam a utilização de probióticos no controle patógenos, gerando também benefícios que melhoram os parâmetros zootécnicos e o ambiente de cultivo. Seguindo esse objetivo os produtores utilizaram produtos como fertilizantes, probióticos, complexos minerais e rações específicas para cada fase de cultivo, tendo como consequência a maior eficiência da produção, menor desperdício e consequentemente menos impacto ao meio ambiente.

Outra técnica que pode ser utilizada é o policultivo do camarão marinho *L. vannamei* com a tilápia *Oreochromis niloticus*, existente em alguns países como Equador, Colômbia, Brasil, Tailândia, China e Indonésia, (Maia, 2016). Em ambos os casos ainda não expressa sustentabilidade de longo prazo, porém é uma alternativa de diversificação e rotação de cultura do monocultivo, influenciando na estabilidade de enfermidades existentes como a síndrome da mancha branca (WSSV), a mionecrose infecciosa (IMNV) e a mortalidade precoce (EMS), que acarretam grandes perdas nos cultivos no Brasil e no mundo (Maia, 2016, ABCC, 2017).

No caso dos produtores do Cajueiro esse tipo de policultivo não é possível, porque a tilápia só tolera salinidade em níveis inferiores a 20‰ (Kubitza, 2000), o que não ocorre na comunidade onde a salinidade permanece acima de 35‰, e não há água com baixa salinidade disponível em quantidade suficiente para realizar uma mistura.

Entendemos que o fator tecnológico está diretamente ligado ao econômico. Neste caso como a atividade na comunidade é considerada recente (2,5 anos), tudo que adquiriram foi para implementação de novos viveiros, aquisição de equipamentos e construções de benfeitorias na propriedade, sendo assim a maior parte da renda familiar volta para o mesmo sistema. Não sendo possível se adaptarem aos novos tipos de cultivos utilizados por grandes fazendas. Utilizando apenas um sistema monofásico de viveiros escavados sem revestimento de solo e sem cobertura. O contrário ocorre nas grandes fazendas, que segundo relatos de Maia (2017) os modelos atuais são constituídos de sistemas bifásicos ou trifásicos em sistema de estufa e com altas densidades de estocagem.

Para diminuir um pouco esse impacto na produção, contavam com assessoria técnica semanal, onde foram acompanhados o crescimento e a sanidade dos camarões. Atendiam todas as recomendações técnicas, trabalhavam com baixa densidade de estocagem, reutilizavam a água de cultivo através do armazenamento em bacias de sedimentação, com um tempo de residência de aproximadamente 10 dias. Nunes et al. (2005), recomenda reutilizar a água de cultivo quando tratada e aumentar ao máximo a retenção dessa água nos viveiros evitando trocas excessivas, reduzindo assim o lançamento de efluentes para os corpos d'água naturais.

3.3 Sustentabilidade ambiental

Todos os produtores possuíam de um a dois poços artesianos. O produtor 1 possuía 2 bacias de sedimentação, os produtores 2 e 3 possuíam 1 bacia cada um, onde a água retirada dos viveiros era tratada, para então retornar aos mesmos.

O Quadro 1 mostra o nível de sustentabilidade dos carcinicultores por viveiro de produção. Os viveiros 1A, 2A e 3A, pertencentes ao proprietário 1, apresentaram sustentabilidade ótima, com percentual positivo acima de 76% em relação as variáveis ambientais. Enquanto os Produtores 2 e 3 apresentaram sustentabilidade ambiental média, com percentuais entre 51% e 75% em relação as variáveis ambientais estabelecidas na pesquisa.

Quadro 1. Quadro de análise ambiental adaptado de Reis (2008) para os viveiros de produção de camarão da comunidade de Cajueiro, Aracati/CE.

| PERGUNTAS | SUSTENTABILIDADE | | | | | |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | PRODUTOR 1 | | | PRODUTOR 2 | | PRODUTOR 3 |
| | V- 1 A | V – 2A | V- 3A | V- 1B | V-2B | V-1C |
| Desmatamento de vegetação nativa. | | | | | | |
| Tratamento do solo antes do início do ciclo de engorda. | | | | | | |
| Possui assessoria técnica periódica. | | | | | | |
| Realiza análise de água | | | | | | |
| Realiza análise presuntiva para observação de agentes patogênicos | | | | | | |
| Usa produtos químicos (fertilizantes, probióticos e calcários) | | | | | | |
| Usa antibiótico | | | | | | |
| Usa metabissulfito de sódio durante a despesca | | | | | | |
| Possui bacia de sedimentação | | | | | | |
| Faz reuso da água do cultivo | | | | | | |
| Já ocorreu perda da produção | | | | | | |
| Possui autorização para realização da atividade | | | | | | |
| Participa de cursos de capacitação | | | | | | |
| Percentual de verdes (%) | 76,9 | 76,9 | 76,9 | 69,2 | 69,2 | 69,2 |
| SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL | Ótima | Ótima | Ótima | Média | Média | Média |

A sustentabilidade ambiental é indicada de acordo com o percentual de classificação verde onde: Ótima: para igual ou acima de 76%; Média: entre 51% e 75%; Baixa: entre 26% e 50%; Crítica: até 25%. Fonte: Adaptado de Reis (2008).

As propriedades estão localizadas em uma área extremamente seca, inicialmente desertificada e sem nenhuma fonte de água superficial, sendo necessária a utilização de poços artesianos para o abastecimento dos viveiros. Devido à pouca oferta de água a reutilização é

de extrema importância. Por isso todos os produtores contavam com bacias de sedimentação, onde a água retirada dos viveiros era tratada, para então retornar aos mesmos.

Apesar de apresentarem sustentabilidade ótima, foi observado que devido ao grande surto de enfermidades que vem ocorrendo em toda região, os produtores acham necessário o uso de muitos produtos químicos. Sendo uma maior diversidade e quantidade desses produtos, utilizados pelo produtor 1. Vale ressaltar que esses produtos não são utilizados constantemente pelos produtores. Somente o uso prolongado destes produtos afeta em longo prazo a qualidade ambiental (Figueirêdo et al., 2006; Tancredo, Nobrega, Dias, & Lapa, 2011).

A sustentabilidade em nível ótimo alcançado pelo produtor 1, ocorreu por atender grande parte das questões ambientais estabelecidas pelos órgãos ambientais. Enquanto a média sustentabilidade pelos Produtores 2 e 3, ter ocorrido devido principalmente a falta de algumas análises de água e de solo que seriam necessárias na tomada de decisões pelos técnicos, e a pouca participação em cursos específicos da área. Sendo considerado o primeiro fator mais relevante do que o segundo, pelo fato de possuírem assistência técnica, só precisam seguir as recomendações.

Vale ressaltar que todos os produtores fizeram bom uso dos recursos naturais, estando dentro das normas ambientais de sustentabilidade. O que tornou a atividade possível.

3.4 Sustentabilidade econômica

De acordo com o exposto na Tabela 3, o Lucro econômico puro (*Lep*) das propriedades ficou acima de 0 (zero), sendo desta forma a atividade realizada pela comunidade considerada financeiramente sustentável, para este ciclo de produção.

Tabela 3. Demonstrativo financeiro de um ciclo de produção dos viveiros de camarão da comunidade do Cajueiro, Aracati. Valores em R\$.

| | DRE n ° 1 | DRE n ° 2 | DRE n ° 3 | DRE n ° 4 | DRE n ° 5 | DRE n ° 6 |
|---------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | V- 1A | V- 2A | V- 3A | V-1B | V- 2B | V- 1C |
| RECEITA | | | | | | |
| Q | 200 | 288 | 230 | 500 | 500 | 740 |
| P | 17,00 | 22,00 | 25,00 | 23,00 | 26,00 | 28,00 |
| RB | 3.400,00 | 6.336,00 | 5.750,00 | 11.500,00 | 13.000,00 | 20.720,00 |
| DESPESCA | | | | | | |
| Produtos químicos | 275,70 | 255,70 | 295,70 | 401,00 | 386,00 | 343,00 |
| Pós-larvas | 630,00 | 500,00 | 500,00 | 700,00 | 700,00 | 700,00 |
| Ração | 764,00 | 1.264,00 | 1.008,00 | 2.134,00 | 2.264,00 | 3.036,00 |
| Despesas gerais | 120,00 | 80,00 | 200,00 | 350,00 | 220,00 | 350,00 |
| Mão-de-obra | 400,00 | 500,00 | 450,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Comissão associação | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 41,00 | 55,00 | 120,00 |
| Energia elétrica | 390,00 | 390,00 | 390,00 | 377,20 | 277,20 | 377,20 |
| Manutenção | 200,00 | 150,00 | 300,00 | 350,00 | 300,00 | 200,00 |
| Assessoria técnica | 200,00 | 200,00 | 200,00 | 200,00 | 200,00 | 200,00 |
| DT | 3.009,70 | 3.369,70 | 3.373,70 | 4.553,20 | 4.502,20 | 5.326,00 |
| Lep | + 390,30 | + 2.966,30 | +2.376,30 | +6.946,80 | +8.497,80 | +15.394,00 |

DRE: Demonstrativo de Resultado de Exercício; Q: camarão produzido em quilos; P: valor médio no mercado atacadista; RB: Receita Bruta; DT: Despesa Total; *Lep*: Lucro econômico puro. Fonte: Autores (2017).

A relação custo/receita representaram um percentual de: 67% para o produtor 1 (média dos 3 viveiros), 37% para o produtor 2 (média dos 2 viveiros) e um valor de 26% para o produtor 3.

A sustentabilidade econômica de todos os produtores se deu, principalmente pelo uso correto dos insumos e por seguirem as recomendações técnicas. Apesar de não possuir até o momento um alto lucro, atende as necessidades das famílias. Reis (2008), também obteve

bons resultados econômicos no seu estudo com a Comunidade de Requenguela, no município de Icapuí, CE.

Sendo os insumos mais representativos dos custos, a ração, as pós-larvas e a energia elétrica, totalizando um percentual de 60% para o produtor 1, de 71 % para o produtor 2 e de 77% para o produtor 3.

Estando esses percentuais próximos aos valores encontrados pelos autores Mendonça & Borba (2016), que em sua pesquisa comparativa entre os preços dos principais insumos e o preço do camarão, concluiu que os insumos como, ração, pós larvas e energia elétrica, representam um percentual chegando até 80% dos custos de produção do camarão.

Apesar da sustentabilidade alcançada pela comunidade, essa atividade precisa ser melhorada. Embora o resultado esteja próximo do encontrado pelos autores anteriormente citados, consideramos apenas aceitáveis. Desta forma todos os indicadores devem se ajustar as mudanças ao longo do tempo.

4. Considerações Finais

As famílias apresentaram nível crítico social. No entanto, esse fator não os impossibilitou de realizar a atividade com eficiência.

O sistema de produção apresentou baixo nível tecnológico. O que tornou a produção menos lucrativa, mas não inviável.

A maioria dos produtores fez bom uso dos recursos naturais, estando dentro das normas ambientais de sustentabilidade. Isso tornou a atividade possível. Ressaltando que a reutilização do recurso hídrico é um fator de extrema necessidade não apenas para essa comunidade de produtores, mas para todos os produtores.

Ficou evidente a sustentabilidade econômica da carcinicultura para todos os produtores. Mesmo não possuindo até o momento um alto lucro, atende as necessidades das famílias. Mantendo-as em sua comunidade de origem.

No geral os pequenos produtores de camarão, são fechados quanto a divulgação de seus resultados, não possuem registros de informações e a maioria não possui licença para realização da atividade. Isso dificulta uma análise mais ampla da atividade. Porém não nos impede de divulgar bons resultados, podendo assim contribuir para a melhoria da atividade.

Sugerimos ampliar essa pesquisa a mais produtores. Desta forma visualizar a sustentabilidade dessa atividade em melhor proporção.

5. Agradecimentos

Agradecemos aos produtores por permitirem a realização da pesquisa com suas informações. A disciplina de Comunicação Científica do PPGEC da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), que contribuiu de maneira relevante para elaboração deste manuscrito. Aos avaliadores pela contribuição e melhoria do artigo.

Referências

Agencia Brasil & Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). *IBGE: produção de camarão cresce 11,4%; Ceará se destaca no Brasil*. Reportagem em Diário do Nordeste. Recuperado de: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/ibge-producao-de-camarao-cresce-11-4-ceara-se-destaca-no-brasil-1.2151989>.

Associação Brasileira de Criadores de Camarões (2015). *Cultivo de camarão marinho: Realidade Mundial e brasileira, Mitos e Verdades sobre sua Sustentabilidade Ambiental e Contribuição para Socioeconomia das Regiões de sua Intervenção*. Natal – RN, Edição especial.

Associação Brasileira de Criadores de Camarões (2017). *Censo da carcinicultura do litoral sul do estado do Ceará e zonas interioranas adjacentes 2015/2016*. Natal – RN: Convênio ABCC/MAP: No 756578/2011.

Angelim, A. L., & Costa, S. P. (2017). Os benefícios do uso de probióticos na aquicultura. *Revista da ABCC*. Natal – RN, 19 (1), 36-39.

Agenda 21 Global. (2017). Recuperado de: <https://www.bb.com.br/docs/pub/sitesp/sustentabilidade/dwn/Agenda21.pdf>

Assis, C. S. R., Feitosa-Lima, A. D., & Scardua, M. P. (2016). *Boas Práticas de manejo na carcinicultura familiar em Aracati-CE*. Trabalho apresentado em forma de pôster durante o Seminário de Iniciação Científica, Tecnológica e Extensionista (SEMIC). Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE). Aracati, CE.

Bellen, H. M. V. (2005). *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

Carvalho, L. O. R., Duarte, F. R., Menezes, A. H. N., & Souza, T. E. S. (2019). *Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância* – Petrolina-PE: Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1991). *Nosso futuro Comum*. (2nd ed.), Rio de Janeiro. Fundação Getúlio Vargas.

Commissin on Sustainable Development (1996). *Indicadores de desarrollo sostenible: marco y metodologias*. New York, NY: Um Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de lãs Naciones Unidas.

Cruz, F. R. S., Sousa, F. Q., Oliveira, C. J., Alves, C. A. B., Souto, J. S., & Nunes, E. N. (2013). *Vulnerabilidade socioeconômica em comunidades rurais do município de Areia, Estado da Paraíba*. Scientia Plena, 9 (5).

Didar-UI Islam, S. M., & Bhuiyan, M. A. H. (2016) *Impact scenarios of shrimp farming in coastal region of Bangladesh: an approach of an ecological model for sustainable management*. Aquacult Int, 24: 1163. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10499-016-9978-z>.

Food And Agriculture Organization Of The United Nations. (2017) *Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos*. Recuperado de: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/901168>.

Figueirêdo, M. C. B., Rosa M. F., & Gondim, R. S. (2003) Sustentabilidade Ambiental da Carcinicultura no Brasil: Desafios para a pesquisa. *Revista Econômica do Nordeste*, 34(20).

Figueirêdo, M. C. B., Araújo, L. F. P., Rosa M. F., Morais, L. F. S., Paulino, W. D., & Gomes, R. B. (2006). Impactos ambientais da carcinicultura de águas interiores. *Eng. Sanit. Ambient*, 11(3), 231-240.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002). *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil*. Recuperado de: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019). *Produção da Pecuária Municipal 2018*; Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/aracati/pesquisa/18/16459?tipo=ranking&indicador=16464>.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (2016). *Perfil Básico Municipal 2016 Aracati – CEARÁ*. Recuperado de: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Aracati_2016.pdf

Kubitza, F. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. (2000). Jundiaí-SP: Divisão de biblioteca e documentação da USP.

Lima, R. S., Ferreira Neto, J. A., & Farias, R. C. P. (2015). Alimentação, comida e cultura: o exercício da comensalidade. *Demetra*, 10(3), 507-522.

Maia, E. P. (2016). Policultivo de camarão e tilápia: alternativa de diversificação e de convivência com as doenças. *Revista da ABCC*. Natal – RN. Ano XVIII. (2), 46-55.

Maia, E. P. (2017). Produzindo camarão em sistema trifásico: uso de estufas como berçários primários e secundários para convivência com a WSSV. *Revista da ABCC*. Natal – RN. Ano XIX. (1), 30-34.

Martins, D. (2014). Reconquistando espaço. *1º Anuário Brasileiro de Pesca e Aquicultura*. Brasil. 44-45. Recuperado de: http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/16061/2489520_218117.pdf

Mendonça, L., & Borba, M. (2016). Levantamento de preços do camarão e dos principais insumos utilizados na carcinicultura no período: janeiro de 2013 a maio de 2016. *Revista da ABCC*. Natal – RN. Ano XVIII, (1), 33-34.

Nascimento, I. A., Pereira, S. A., & Dória, E. L. V. (2017). Identificação e prevenção de impactos em manguezais: relação com atividades de carcinicultura. *Diálogos & Ciências - Revista da Rede de Ensino FTC*. Ano V (11).

Neiland, A. E., Soleya, N., Varleyb, J. B., & Whitmarsh, D. J. (2001). Shrimp aquaculture: economic perspectives for policy development. *Marine Policy* (25), 265–279.

Nguyen, T. T. H., & Ford, A. (2010). Learning from the Neighbors: Economic and Environmental Impacts from Intensive Shrimp Farming in the Mekong Delta of Vietnam. *Sustainability*. 2, 2144-2162.

Nunes, A. J. P., Gesteira, T. C. V., Oliveira, G. G., Lima, R. C., Miranda, P. T. C., Madrid, R. M. (2005). Princípios para boas práticas de manejo para engorda de camarão marinho no estado do Ceará. Programa de Zoneamento Econômico (ZEE) do estado do Ceará. *Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR)*, Fortaleza – CE. Recuperado de: <https://www.docsity.com/pt/principios-para-boas-praticas-de-manejo-bpm-na-engorda-de-camarao-marinho-no-estado-do-ceara/4706766/>

Organização das Nações Unidas. (1998.) *Atlas do desenvolvimento humano no Brasil*. Brasília, Brasil.

Páez-Osuma, F. (2001). The environmental impact of shrimp aquaculture: a global perspective. *Environmental Pollution*, 112, 229–231.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Pereira, R. C; Soares-Gomes, A. (2009). *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. (2015). Relatório do Desenvolvimento Humano de 2015. Recuperado de: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr15_overview_pt.pdf

Primavera, J. H. (1998). Tropical Shrimp Farming and its Sustainability. *Tropical Mariculture*. 257-289.

Reis, J. N. P. (2008). Sustentabilidade na Produção de Camarão: O Caso da Comunidade de Requenguela, no Município de Icapuí – Ceará. *Revista Econômica do Nordeste*. 39 (2).

Ribeiro, L. F., Souza, M. M., Barros, F., & Hatje, V. (2014). Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras. *Revista de Gestão Costeira Integrada/ Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 14 (3), 365-383.

Sampaio, J. A. A. (2015). *A carcinicultura familiar na aldeia indígena potiguara de Tramataia, Marcação/Paraíba: em busca da sustentabilidade*. (Dissertação de mestrado) PRODEMA – UFPB. João Pessoa – PB, Brasil. Recuperado de: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7937/2/arquivototal.pdf>

Silva Filho, R. B., & Araújo, R. M. L. (2017). Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências. *Educação Por Escrito*, Porto Alegre, 8(1), 35-48.

Tancredo, K.R., Nobrega, R.O., Dias, T., & Lapa, K.R. (2011). *Impactos Ambientais da Carcinicultura Brasileira*. In: 3rd Internacional Workshop Advances In Cleaner Production. São Paulo – SP. 3. http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6A/6/Tancredo_KR%20-%20Paper%20-%206A6.pdf

Tokamia, M. (2016). *Estudos mostram que 1,3 milhão de jovens de 15 a 17 anos abandonam escola 2016*. Reportagem da Agencia Brasil. Recuperado de: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-02/13-milhao-de-jovens-entre-15-e-17-anos-abandonam-escola-diz-estudo>.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Antônia Duciene Feitosa Lima – 30%

Selma Maria Peixoto Alcântara – 20%

Maria Estela Aparecida Giro – 20%

José Araújo Amaral – 15%

Cicero Silva Rodrigues de Assis – 15%