



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PRODEMA – PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ADRIANA DA SILVA RABELO

ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE EM EMPREENDIMENTOS DE
CARCINICULTURA NA REGIÃO OESTE DO CEARÁ

FORTALEZA

2019

ADRIANA DA SILVA RABELO

ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE EM EMPREENDIMENTOS DE
CARCINICULTURA NA REGIÃO OESTE DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Reynaldo Amorim Marinho.

FORTALEZA

2019

R114a Rabelo, Adriana da Silva.
Análise de Sustentabilidade em Empreendimentos de Carcinicultura na Região Oeste do Ceará /
Adriana da Silva Rabelo. – 2020.
78 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação,
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Reynaldo Amorim Marinho.

1. Carcinicultura. 2. Desenvolvimento. 3. Sustentabilidade. I. Título.

CDD 333.7

ADRIANA DA SILVA RABELO

ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE EM EMPREENDIMENTOS DE
CARCINICULTURA NA REGIÃO OESTE DO CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 05/06/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Reynaldo Amorim Marinho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. George Satander Sá Freire
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Raimundo Nonato de Lima Conceição
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Geny Gil Sá
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e força para finalizar o mestrado.

Aos meus pais, Adriano Rabelo e Maria das Graças e minha irmã Penélope Rabelo por estarem sempre ao meu lado, por todo o apoio, paciência e incentivo.

Ao Prof. Dr. Reynaldo Amorim Marinho, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Dr. George Satander, Prof. Dr. Raimundo Nonato e Prof. Dr. Geny Gil Sá pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos produtores entrevistados, pelo tempo concedido nas entrevistas e pela gentileza ao me receberem nas fazendas de camarão.

A todos os professores do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, que foram essências na minha formação acadêmica, em especial a Profa. Dra. Patrícia Sales Lima por todos os ajuda, ensinamentos e por ser uma pessoa incrível e acreditar no potencial dos alunos.

A Sonia Almeida, secretária do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, por toda a paciência, ajuda e risadas durante o mestrado.

Aos colegas da turma de mestrado, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

RESUMO

A crescente demanda por alimento vem fomentando o desenvolvimento da aquicultura em todo o Mundo. O Brasil possui um grande potencial para o desenvolvimento dessa atividade em todo o seu território. Para que a aquicultura tenha como base o desenvolvimento sustentável, deve haver a integração das dimensões social, econômica e ambiental, amparada pela ética ambiental. Deve ser levado em conta que o desenvolvimento não pode continuar se os recursos naturais forem destruídos de forma indiscriminada, sendo assim, a natureza deve ser sempre protegida. A dimensão social é caracterizada pela geração de emprego com salários justos e com inserção da comunidade no processo de desenvolvimento, respeitando a cultura local. Dimensão ambiental busca o uso racional dos recursos naturais, desenvolvimento de tecnologias ecologicamente coerentes. Dimensão econômica deve existir a adoção de critérios de economia ecológica no processo de produção e inclusão das externalidades no preço do produto para posterior repasse ao setor afetado. Diante disto, essa pesquisa analisou a sustentabilidade de carciniculturas no litoral oeste do Ceará; nas dimensões social, econômica e ambiental em empreendimentos de médio porte ($>10 \leq 50$ ha) e grande porte (> 50 ha). Após as análises nas diferentes dimensões pode se observar que há diferentes níveis de sustentabilidade nas fazendas estudadas. As fazendas localizadas em Itarema e Acaraú podem ser classificadas como sustentáveis, pois obtiveram mais de 80% de sustentabilidade. Enquanto isso, o empreendimento localizado em Itapipoca, obteve 77% de sustentabilidade, sendo classificado como potencialmente sustentável.

Palavras-chave: Carcinicultura. Desenvolvimento. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The growing demand for food has fostered the development of agriculture all over the world. Brazil holds great potential for the development of such activity in all its territory. In order for agriculture to have sustainable development as basis, there must be an integration of the social, economic and environmental dimensions, supported by environmental ethics. There must be taken into consideration that the development should not go on if natural resources are destroyed indiscriminately, thus being nature always protected. The social dimension is characterized by creating jobs with fair salaries, as well as inserting the community in the development process, with due respect for local cultures. The environmental dimension seeks the rational use of the natural resources, and the development of ecologically coherent technologies. The economic dimension must involve the adoption of criteria of ecological economy in the production process, and the inclusion of externalities in the product price in order to be subsequently transferred to the sector involved. Therefore, this research aims to analyze the sustainability of shrimp farming on the west coast of Ceara, regarding social, economic and environmental dimensions in enterprises of medium ($> 10 \leq 50$ ha), and large (> 50 ha). After the analyzes in the different dimensions it can be observed that there are different levels of sustainability in the farms studied. The farms located in Itarema and Acaraú can be classified as sustainable, since they obtained more than 80% of sustainability. Meanwhile, the venture located in Itapipoca, obtained 77% of sustainability, being classified as potentially sustainable.

Keywords: Shrimp farming. Development. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Trinômio conceptual tentativo da aquicultura sustentável.....	28
Figura 2	– Ciclo de Avaliação do MESMIS.....	35
Figura 3	– Diagrama de entrada e saída do sistema produtivo das fazendas pesquisadas	39
Figura 4	– Fluxograma da produção nas fazendas.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Teoria Malthusiana.....	22
Gráfico 2 – Dimensão social da fazenda 1 que é localizada em Itarema.....	46
Gráfico 3 – Dimensão social da fazenda 2 que é localizada em Itapipoca.....	46
Gráfico 4 – Dimensão social da fazenda 3 que é localizada em Acaraú.....	47
Gráfico 5 – Dimensão social da fazenda 4 que é localizada em Acaraú.....	47
Gráfico 6 – Dimensão econômica da fazenda 1 que é localizada em Itarema.....	49
Gráfico 7 – Dimensão econômica da fazenda 2 que é localizada em Itapipoca.....	50
Gráfico 8 – Dimensão econômica da fazenda 3 que é localizada em Acaraú.....	50
Gráfico 9 – Dimensão econômica da fazenda 4 que é localizada em Acaraú.....	51
Gráfico 10 – Aspecto Legal da fazenda 1 que é localizada em Itarema.....	53
Gráfico 11 – Aspecto Legal da fazenda 2 que é localizada em Itapipoca.....	53
Gráfico 12 – Aspecto Legal da fazenda 3 que é localizada em Acaraú.....	54
Gráfico 13 – Aspecto Legal da fazenda 4 que é localizada em Acaraú.....	54
Gráfico 14 – Uso de insumos da fazenda 1 que é localizada em Itarema.....	56
Gráfico 15 – Uso de insumos da fazenda 2 que é localizada em Itapipoca.....	57
Gráfico 16 – Uso de insumos da fazenda 3 que é localizada em Acaraú.....	57
Gráfico 17 – Uso de insumos da fazenda 4 que é localizada em Acaraú.....	58
Gráfico 18 – Manejo realizado na fazenda 1 que está localizada em Itarema.....	61
Gráfico 19 – Manejo realizado na fazenda 2 que está localizada em Itapipoca.....	62
Gráfico 20 – Manejo realizado na fazenda 3 que está localizada em Acaraú.....	62
Gráfico 21 – Manejo realizado na fazenda 4 que está localizada em Acaraú.....	63
Gráfico 22 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental da fazenda 1.....	65
Gráfico 23 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental da fazenda	65

2.....	
Gráfico 24 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental da fazenda	
3.....	66
Gráfico 25 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental da fazenda	
4.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Indicadores de sustentabilidade social e econômicos da carcinicultura do litoral oeste do Ceará.....	42
Quadro 2 – Indicadores de sustentabilidade ambiental da carcinicultura do litoral oeste do Ceará.....	43
Quadro 3 – Classificação da sustentabilidade de cada fazenda a partir das dimensões estudadas.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCC	Associação Brasileira de Criadores de Camarão
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DOC	Departamento de Comércio dos Estados Unidos
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FCA	Fator de Conversão Alimentar
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IMNV	Vírus Mionecrose Infeciosa
IPA	Instituto Agrônomo de Pernambuco
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MESMIS	Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização não governamental
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SOFIA	O Estado Mundial da Pesca e Aquicultura
UICN	União Mundial para a Conservação da Natureza
UNRIC	Comissões Econômicas Regionais das Nações Unidas
WSSV	Vírus da Síndrome da Mancha Branca
WWF	Fundo para a Vida Selvagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problemática da Pesquisa	16
1.2	Justificativa da Pesquisa	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Sociedade, Natureza e Desenvolvimento	21
2.2	Ecodesenvolvimento	23
2.3	Desenvolvimento Sustentável	25
2.4	A Questão Ambiental e a Sustentabilidade na Aquicultura	26
2.5	Carcinicultura Brasileira	29
2.6	Carcinicultura no Ceará	30
2.7	Carcinicultura no Litoral Oeste	32
3	METODOLOGIA	34
3.1	Fonte e análise dos dados	34
3.1.1	<i>Fonte de dados primários</i>	34
3.1.2	<i>Fonte de dados secundários</i>	34
3.1.3	<i>Análise dos dados</i>	34
3.2	Seleção e Mensuração dos Indicadores	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1	Infraestrutura dos empreendimentos	37
4.2	Sistema de produção das carciniculturas da pesquisa	38
4.3	Perfil dos profissionais que trabalham nas fazendas de carcinicultura	40
4.4	Listagem das forças e fraquezas da carcinicultura e seleção de indicadores	41
4.5	Resultado da dimensão social	44
4.6	Resultado da dimensão econômica	47
4.7	Resultado da dimensão ambiental	51
4.7.1	<i>Aspecto Legal</i>	51
4.7.2	<i>Uso de insumos</i>	54
4.7.3	<i>Manejo</i>	58
4.8	Resultado da sustentabilidade das fazendas	63
5	CONCLUSÃO	67

REFERÊNCIAS	69
--------------------------	-----------

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é um processo zootécnico de cultivo de organismos aquáticos, com valor comercial e que dependem direta ou indiretamente da água durante todas as fases do seu ciclo vital e/ou parcialmente, realizado em ambiente controlado, tanto nas áreas interiores ou litorâneas dos continentes (ARANA, 2004; VAN HOUTTE, 2001).

A crescente demanda por alimento vem fomentando o desenvolvimento da aquicultura em todo o Mundo. O Brasil possui um grande potencial para o desenvolvimento dessa atividade em todo o seu território. A aquicultura é uma alternativa que possibilita o aumento de empregos em regiões rurais acarretando assim uma melhor distribuição de renda e evitando o êxodo rural (CARDOSO *et al.*, 2012; NATORI *et al.*, 2011).

Em 2012, a produção de pescado foi de 136,2 milhões de toneladas, sendo que dessa produção 66,6 milhões de toneladas foram advindas da produção aquícola, correspondendo a 48,9% do pescado (FAO, 2014). O recente relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), O Estado Mundial da Pesca e Aquicultura (SOFIA) de 2016 considera que o Brasil deve apresentar um crescimento de 104% na produção da pesca e aquicultura em 2025. Segundo o relatório, o aumento na produção brasileira será o maior registrado na América Latina (FAO, 2016).

A carcinicultura, ou cultivo de camarões, tem sido um dos setores da aquicultura que mais se expandiu, principalmente na Ásia e na América Latina que são responsáveis por 99,7% da produção mundial (FAO, 2006; FAO, 2014). Em 2012, a produção carcinícola foi de 6,45 milhões de toneladas, sendo que o cultivo de camarão representou 73,3% do total produzido e a principal espécie cultivada é o *Penaeus vannamei*, responsável por 3,18 milhões de toneladas (FAO, 2014).

No Brasil, a carcinicultura iniciou sua consolidação próximo a década de 90, com o cultivo do *Penaeus vannamei*. Essa espécie é originária do Oceano Pacífico, sendo assim exótica no Brasil. O *Penaeus vannamei* é uma das espécies mais cultivadas no mundo devido ao seu valor comercial, a boa taxa de crescimento e pode ser criada em diversas salinidades (ABREU *et al.*, 2011).

Na Região Nordeste, a carcinicultura marinha pratica, exclusivamente, o cultivo do camarão branco *Penaeus vannamei*. As condições favoráveis do clima, da hidrografia e topografia propícias viabiliza até 3 ciclos anuais de produção, na faixa de 90-120 dias/ciclo (ABREU *et al.*, 2011). O Nordeste, além das condições ambientais propícias para o desenvolvimento da atividade apresenta uma boa estrutura de estradas, portos e aeroportos

para escoar a produção. Essa região é responsável por 97% da produção nacional de camarão cultivado (JOVENTINO, 2006; ROCHA, 2011b).

Para exercê-la de forma legal no Estado do Ceará, a carcinicultura está sujeita ao licenciamento ambiental, cujas diretrizes e responsabilidade são da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). O Licenciamento Ambiental é o mecanismo de planejamento que propõe gerência, conservação, melhoramento e recuperação ambiental, e desta maneira assegurar o desenvolvimento socioeconômico, em concordância com os fundamentos do desenvolvimento sustentável (CEARÁ, 2007).

O rápido crescimento da carcinicultura tem motivado uma série de preocupações sobre os impactos que essa atividade pode vir a causar. Os principais questionamentos são ecológicos como: os efeitos causados com o desmatamento de manguezais, matas ciliares e de carnaubais; a salinização de lençóis freáticos; a contaminação da água por efluentes dos viveiros das fazendas; a biodiversidade com a introdução de espécies exóticas; redução e extinção de habitats de numerosas espécies e comprometimento de atividades pesqueiras em zonas adjacentes às fazendas (FAO, 2006).

O termo Indicador origina-se do latim "indicare", verbo que significa apontar, direcionar. A utilização de indicadores pode ser um instrumento para avaliar a sustentabilidade, possibilitando assim sugerir quais as mudanças e o caminho para alcançar uma produção mais sustentável. Além disso, podem viabilizar políticas públicas a serem adotadas no licenciamento ambiental (DEPONTI, 2002).

A pesquisa tem como objetivo geral analisar a sustentabilidade em empreendimentos de carcinicultura na região oeste do Ceará. Já os objetivos específicos são: descrever o perfil dos profissionais que trabalham nas fazendas de camarão; descrever a infraestrutura dos empreendimentos e identificar os principais impactos tanto positivos como negativos gerados pela carcinicultura, levando-se em consideração os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Todo título de um capítulo de trabalho é chamado seção primária. Este deve ser em negrito e letras maiúsculas.

1.1 Problemática da Pesquisa

A carcinicultura brasileira deve buscar meios para atingir o desenvolvimento sustentável, é essencial que esta atividade consiga unir o seu desenvolvimento econômico junto com as relações entre sociedade e a natureza. Há relatos de muitos impactos negativos

causados com a implantação de carciniculturas pelo mundo, como exemplo o Equador, a Tailândia, a Noruega e Taiwan.

O Equador, por muitas vezes, atingiu o primeiro lugar no ranking de maiores produtores de camarão da América Latina, mas, essa posição causou muitas agressões ao meio ambiente e conflitos sociais. Ocorreu a transformação de 77% de suas salinas em viveiros de camarão e houve a retirada 57,5% de sua cobertura de mangue. Além disso, cerca de 72% de suas fazendas operavam ou operam na ilegalidade (BATISTA; TUPINAMBA, 2004).

O Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) causou uma redução na produção e conseqüentemente na exportação de camarão do Equador no ano de 1999. No ano de 1998 as exportações foram US\$ 616 milhões para US\$ 297 milhões em 1999. Com relação a sanidade do cultivo de camarão no Equador, foram detectadas 13 doenças de origem viral e bacteriana, sendo que 10 não ocorrem no Brasil (IPA, 2018; LIMA *et al.*, 2004).

Na Tailândia, mais de 100.000 ha de mangue tornaram-se viveiros de camarão. Os impactos vão além da degradação ambiental ocorre também um impacto socioeconômico, já que, com a retirada do mangue o potencial de pesca que era de 800 mil toneladas foi substituído por uma produção de 120 mil toneladas de camarão, a qual passou a ser destinada basicamente para a exportação (ARANA, 1999).

O desmatamento de manguezais para fins de carcinicultura causam inúmeros impactos biológicos. A perda do habitat e área de procriação de espécies que tinham o mangue como espaço vital. Com o decorrer do tempo esse impacto também alcança os pescadores artesanais ao ter sua área de pesca transformada em viveiros de camarão e que geralmente são áreas privadas.

Em 1987, Taiwan produziu 80.000 toneladas de camarão, mas, no ano seguinte a atividade entrou em colapso e a produção caiu para 20.000 toneladas, causado por doenças infecciosas. Estudos comprovaram que essas doenças estavam relacionadas diretamente ao manejo inadequado na produção. As causas apontadas foram: pós-larvas de camarão de má qualidade, alta densidade, baixa qualidade dos alimentos ofertados, uso indiscriminado de antibióticos e falta de técnica na produção (LIN, 1989).

Com o crescimento da carcinicultura vem aumentando também o uso de drogas terapêuticas. No ano de 1990, a Noruega utilizou 50 toneladas de antibióticos. Esta quantidade foi o dobro da usada pela medicina humana nesse país. A utilização indiscriminada de antibióticos faz com que certos patógenos criem resistência a esse medicamento dificultando assim o seu tratamento. O tratamento terapêutico no cultivo de camarão pode

acarretar a liberação de substâncias ativas para o meio. Este fator, em conjunto com os resíduos orgânicos dos camarões e sobras de ração, pode agravar a poluição (ARANA, 1999).

De todos os casos citados anteriormente pode ser observado que o sucesso na produção levou a uma expansão desordenada da atividade juntamente com a falta de tecnologia sustentável e manejo adequado, superou a capacidade de autorregulação do ecossistema. A instabilidade ambiental beneficia o aumento das doenças infecciosas que provocam a alta mortalidade dos organismos cultivados e que por fim, gera o desemprego das pessoas que estão direta ou indiretamente relacionadas com a atividade.

A carcinicultura possui quatro dimensões no seu processo de desenvolvimento: social, econômica, ecológica e tecnológica. Ainda assim, falta saber se adota critérios de sustentabilidade, isto é, sendo justa socialmente, eficiente economicamente, prudente ecologicamente e adota ferramentas tecnológicas ambientalmente sustentáveis, para que no futuro a carcinicultura possa se converter em um fator que auxilie a redução do problema da fome no mundo.

1.2 Justificativa da Pesquisa

A pesca extrativista vem se estabilizando a cada dia, com isso a aquicultura vem crescendo e tornando uma alternativa para o suprimento de pescado para a população mundial. A produção aquícola cresceu a uma taxa média anual de 8,8% nas últimas décadas (FAO, 2014). A produção mundial de pescado advinda da pesca extrativa e da aquicultura foi em torno de 168 milhões de toneladas em 2010. O Brasil foi responsável por 0,75% da produção de pescado (1.264.765 t), dos quais 479.399 t foram provenientes da aquicultura, ocupando a 17ª posição no ranking geral dos maiores produtores mundiais de pescado (BRASIL, 2011).

O pescado possui vitaminas do complexo A, B e D e são ricos em minerais como: cálcio, fósforo, ferro. Além disso, são fontes de aminoácidos essenciais para o bom funcionamento do corpo humano. Quando comparado com outros tipos de carne, possui maior proporção de ômega 3 (BRASIL, 2014). No ano de 2011, a média de pescado consumido por ano pelos brasileiros foi de 11,17 quilos, houve um crescimento de 14,5% em relação ao consumido de pescado do ano anterior. O consumo médio recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é de 12 quilos de pescado por habitante ao ano. Assim, podemos afirmar que atualmente os brasileiros já estão consumindo a média recomendada pela OMS (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013; FAO, 2014).

Com relação a aquicultura os brasileiros, até então, não são grandes consumidores de camarão, isso quando comparado ao consumo de outros países. O consumo per capita dos brasileiros é de 500g, contrapondo a 800g a 1Kg per capita mundial. Pode-se concluir que o mercado para a carcinicultura só tende a crescer tanto para o consumo interno como a exportação (SEBRAE, 2018).

Em 2005, um relatório publicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) mostrou que existia aproximadamente 15.000 ha de viveiros instalados no Brasil. A área ocupada por empreendimentos de carcinicultura em 1997 era de 3.500 ha, se comparar com 2005 houve um crescimento de 300% da área ocupada para essa atividade. A previsão era que em 2007 a área ocupada por viveiros seria de 30.000 ha (IBAMA, 2005).

No Censo da Carcinicultura realizado pela Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) em 2015 e 2016, mostra a evolução da carcinicultura no Ceará no número de produtores, área de cultivo e a produção nos anos 2004, 2011, 2015 e 2016, esses dados estão na Tabela 1. Na Tabela 2 está o avanço da carcinicultura no litoral oeste nos anos de 2011, 2015 e 2016.

Tabela 1 – Dados comparativos da carcinicultura no Ceará, nos anos de 2004, 2011, 2015 e 2016

Produtores ativos	2004	2011	2015	2016
Nº de produtores	191	325	630	700
Área (ha)	3.804	6.580	9.744	10.407
Produção (t)	19.405	31.982	41.414	27.614

Fonte: censo ABCC de 2015/2016.

Tabela 2 – Dados comparativos da carcinicultura do Litoral Oeste do Estado do Ceará, entre os anos de 2011, 2015 e 2016

Produtores ativos	2011	2015	2016
Nº de produtores	80	94	110
Área (ha)	3.090	3.225	3616
Produção (t)	13.002	16.076	12.819

Fonte: modificado do Censo ABCC de 2015/2016.

No litoral oeste do Ceará encontra-se produção de camarão nos municípios de Acaraú, Amontada, Barroquinha, Camocim, Chaval, Granja, Itapipoca, Paraipaba, Paracurú,

São Gonçalo do Amarante, Sobral e Trairi. No ano de 2016 foram contabilizados nesses municípios 110 produtores, eles ocupavam uma área de produção de 3.616 hectares e produziram 12.819 toneladas de camarão (ABCC, 2017).

Embora a carcinicultura tenha se ampliado nas últimas décadas, tanto economicamente como tecnologicamente ainda assim, a atividade enfrenta uma série de problemas pautados na questão ambiental.

Relatório apresentado pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável mostra que os problemas ambientais vão desde a instalação até a operação dos empreendimentos de carcinicultura no Ceará. Esse documento foi feito com base em registros de visitas técnicas em empreendimentos localizados nas comunidades de Curral Velho de Cima – Acaraú/CE, Terra Indígena Tremembé – Itarema/CE, Volta – Fortim/CE e Barra Velha – Cascavel/CE. Nos próximos parágrafos estão apontados alguns impactos que o relatório apresentou.

Como problemas na instalação dos empreendimentos podem ser citados o desmatamento da vegetação de mangue e supressão de áreas de apicuns; a instalação dos empreendimentos em áreas protegidas; mudanças de habitat e de diversidade genética pela artificialização e extinção de setores de domínio das marés; impermeabilização, compactação e transformações estruturais e qualitativas do solo; dentre outros (MELO, 2005).

Na fase de operação podem ser citados impactos como a alterações no regime hídrico, fluxo e disponibilidade da água, com a construção de diques, canais e vias de acesso; empreendimentos que suprimem o manguezal e provocaram interferência direta em gamboas; introdução de espécies exóticas no ambiente; lançamentos dos efluentes sem o tratamento prévio em estuários e rios; salinização do solo e lençol freático; disseminação de doenças; entre outros (MELO, 2005).

A produção de camarão pode ser realizada buscando sempre a minimização de impactos ambientais observando critérios técnicos e de manejo nos empreendimentos, de forma que seja possível a convivência de carcinicultura com o meio ambiente. Além disso, é importante lembrar do aspecto legal com a criação de normas e legislações visando a regulamentação da atividade e a criação de um código de conduta que proporcione uma prática ambiental consciente, minimizando os impactos socioambientais e econômicos negativos (RIBEIRO *et al.*, 2014).

Hoje, a carcinicultura brasileira está na busca de encontrar o caminho para o desenvolvimento sustentável, incluindo os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Já existem trabalhos em fase de desenvolvimento ou concluídos que trazem práticas de manejo e

tecnologias capazes de reduzir o impacto da atividade das carciniculturas no ambiente. Essas práticas devem ser baseadas nas políticas públicas para o desenvolvimento da atividade, a legislação e a fiscalização, para que a atividade possa se manter nos próximos anos.

Por fim, essa pesquisa teve como objetivo geral analisar a sustentabilidade em empreendimentos de carcinicultura no litoral oeste do Ceará. Adotando os aspectos econômicos, ambientais e sociais para entender melhor o funcionamento das fazendas de camarão dessa região.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sociedade, Natureza e Desenvolvimento

Há cerca de 10000 anos surgia a agricultura, no Mediterrâneo. Antes disso, o homem obtinha seus alimentos unicamente através da caça e da colheita, isso fazia com que as tribos ficassem dispersas e com um baixo número de membros. O sucesso na agricultura possibilitou, pela primeira vez na história do homem, a formação de um excedente alimentar, com o qual podia contar regularmente. Este excedente alimentar foi a chave que abriu as portas à civilização (MORRIS, 1989).

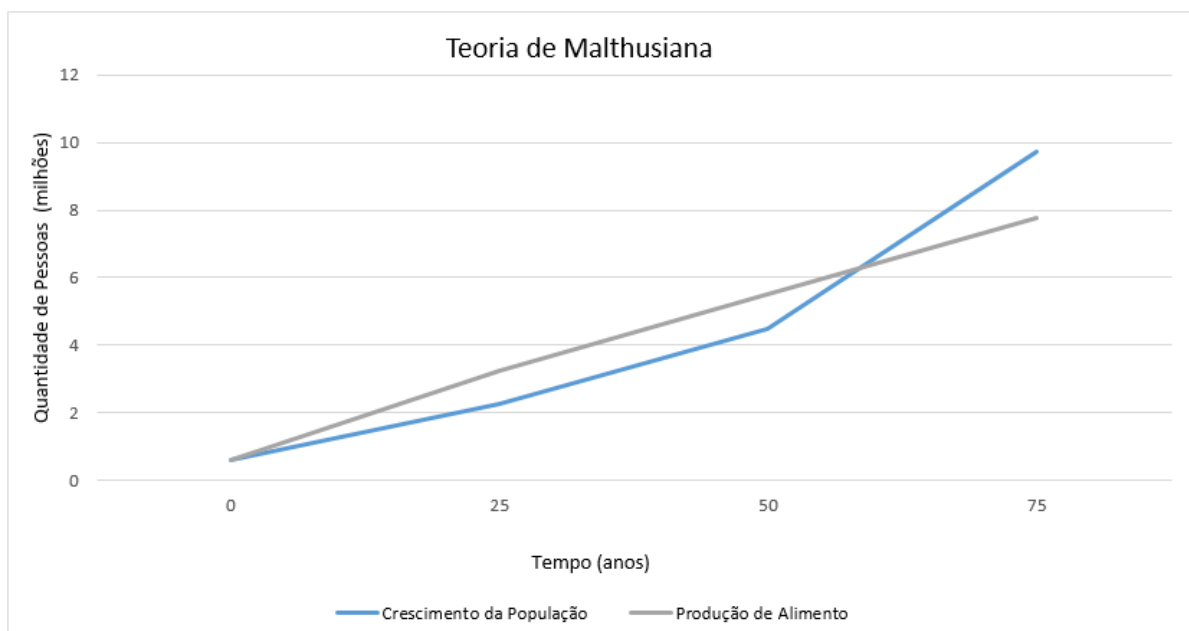
Esta relação entre a humanidade e a natureza, cujos erros da ação humana resultou em colapso de diversas comunidades, apresentava a Terra como um agente passivo e ao mesmo tempo ativo. Passivo porque suportava em silêncio sua degradação, e ativa pois a mesma se mostra implacável em seus fenômenos, ameaçando a sobrevivência das comunidades. Um ser que pensa apenas em manter a sua sobrevivência, destruirá o meio ambiente e acabará por destruir a si mesmo (CAPRA, 1996; JAMES, 2000; NAVARRO, 1799).

Nos primórdios da história da relação homem e natureza, o homem encontrava-se dominado pela natureza, considerando-a uma adversária que era imprevisível e indomável. A partir da Revolução Industrial a natureza era vista como um obstáculo para o processo da sociedade, o homem passa a ter a intenção de domar e explorar todos os seus recursos. Atualmente o homem se encontra no momento de compreender as transformações da natureza e viver dentro de seus limites (CAMARGO, 2003; PADUA, 2004).

Nos anos 50 surgiu o ambientalismo dos cientistas e, nos 60, as ONGs, nos anos 70 surgiam questionamentos de como deveria ser o crescimento econômico e populacional. Em 1972 o Clube de Roma publica o relatório intitulado de Os Limites do Crescimento que propôs o crescimento econômico e populacional zero. Baseado em um pensamento neomalthusiano, este documento enfatiza a urgência do controle populacional como um fator indispensável para se obter um equilíbrio entre as atividades humanas e a capacidade de regeneração dos recursos naturais. O Gráfico 1 apresenta a teoria malthusiana que influenciou a teoria neomalthusiana. A população cresce em forma de progressão geométrica e a produção de alimento em progressão aritmética, com isso na área 1 do gráfico pode ser observado o período em que havia um excedente na produção de alimento. Na área 2 o crescimento da população excede a capacidade de produção de alimento. Para o pensamento malthusiano, a

falta de capacidade da Terra em fornecer recursos naturais para a população que vem crescendo de forma exponencial acarretaria, cedo ou tarde, a necessidade de um ajuste que se dá pelo aumento da taxa de mortalidade, devido à falta de alimento.

Gráfico 1 – Teoria Malthusiana



Fonte: Modificado de Meadows (1978).

Na Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em 1972 nasceu o conceito ecodesenvolvimento. Esta conferência foi marcada pela discussão dos países que defendiam o desenvolvimento a qualquer preço, mesmo pondo em risco a própria natureza. Os países ditos como os de Terceiro Mundo questionavam que tinham direito a crescer. O termo ecodesenvolvimento foi proposto por Maurice Strong e, em seguida, ampliado pelo economista Ignacy Sachs, que, além da preocupação com o meio ambiente, incorporou às questões econômica, social, espacial e cultural (ARANA, 1999).

Sustentabilidade é um termo que teve sua origem na agricultura, mas os ecologistas passaram a utilizar nos anos 80. Trata-se de uma palavra dinâmica, que visa utilizar o ecossistema e manter sua biodiversidade sem perdas para o seu funcionamento, possibilitando assim, a utilização do ecossistema pelas gerações futuras (RUSCHEINSKY, 2003).

O conceito de desenvolvimento sustentável que teve como base o conceito de ecodesenvolvimento, entra em cena em 1987 com a publicação do documento “Nosso Futuro Comum”, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Este documento é também conhecido como Relatório de Brundtland. A novidade trazida por esse

relatório foi que a natureza passa a ser vista como um bem de valor dentro da cadeia de produção, conferindo-lhe um custo que passa a ser contabilizado na produção. A natureza passa a ser, então, um bem de capital. Desenvolvimento sustentável passa a ser definido como um processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender às gerações futuras. Outra definição dada foi sendo um processo de mudança na qual a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras (LEFF, 2002; SCHNEIDER, 2000).

A definição de desenvolvimento sustentável apresentada pelo Relatório de Brundtland anuncia mudanças que possibilita o mundo ser mais humano e dá ênfase para a redução da pobreza que é uma condição essencial para um desenvolvimento ambientalmente humano. Isto viabiliza a ideia de alcançar um desenvolvimento contínuo da humanidade e das suas atividades, sem esgotar os recursos naturais (NASCIMENTO, 2007).

Nos anos 90, mais precisamente em 1992, durante a ECO-92, no Rio de Janeiro, os ambientalistas reiteraram que o desenvolvimento deve ser harmônico com a natureza, priorizando os objetivos sociais. Nunca antes tantos grupos religiosos haviam participado de um evento internacional. No Rio, o maior e mais significativo evento do Fórum Global foi de caráter espiritual: a vigília inter-religiosa “Um Novo Dia para a Terra”. Líderes e discípulos de várias religiões e tradições espirituais de inúmeras partes do mundo deram testemunho da necessidade de a humanidade unir-se espiritualmente para resolver os problemas colocados pela agenda do meio ambiente e o desenvolvimento (LEIS, 1993).

2.2 Ecodesenvolvimento

O conceito de Ecodesenvolvimento foi introduzido por Maurice Strong, Secretário da Conferência de Estocolmo, e largamente difundido e sistematizado por Ignacy Sachs. Sachs define o ecodesenvolvimento como “desenvolvimento endógeno e dependente de suas próprias forças, submetido à lógica das necessidades do conjunto da população, consciente de sua dimensão ecológica e buscando uma relação de harmonia entre homem e natureza”. O ser humano era o recurso mais precioso, o ecodesenvolvimento deveria, antes de tudo colaborar para a sua realização. Emprego, segurança, qualidade das relações humanas, respeito à diversidade das culturas, ou, um ecossistema social tido como satisfatório são parcelas constituintes do conceito de ecodesenvolvimento. A exploração e a gestão dos recursos naturais se fazem a partir de um pensamento solidário com as gerações futuras. O

esgotamento em longo prazo de recursos não renováveis é minimizado por uma dupla ação, que busca evitar o desperdício e utilizar os recursos de forma a evitar a seu exaurimento (FILHO 1993; SACHS, 1986).

Ao elaborar os princípios básicos do ecodesenvolvimento, Ignacy Sachs, possibilitou a união de seis aspectos básicos: a satisfação das necessidades básicas; a solidariedade com as gerações futuras; a participação da população envolvida; a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas e programas de educação (BRÜSEKE, 1993).

Ignacy Sachas fundamenta o conceito de ecodesenvolvimento em quatro postulados. No primeiro postulado é proposto um novo processo para o crescimento econômico, buscando reduzir e eliminar a desigualdade, além de necessidades básicas das sociedades menos favorecidas. O segundo postulado faz referência a necessidade dos países subdesenvolvidos serem independentes dos sistemas econômicos internacionais. No terceiro postulado, busca eliminar a relação predatória do homem com a natureza. No quarto postulado, busca-se a eficiência econômica, a fim de internalizar a problemática dos custos sociais e ambientais do processo de desenvolvimento (VIEIRA, 1995).

O tripé do ecodesenvolvimento é a justiça social, eficiência econômica e prudência ecológica. A qualidade social é mensurada a partir da melhoria do bem-estar da população. Já a qualidade ecológica, pela busca de manter os recursos para as gerações futuras. O pluralismo cultural é importante no ecodesenvolvimento, pois possibilita distintas percepções de uma mesma realidade que pode ser encontrada em uma diversidade de regiões. Com isso, pode ser proposto diferentes estratégias socioeconômicas e espaciais de acordo com cada realidade local, unindo assim, o planejamento econômico e o espacial. Assim pode se resultar em um planejamento participativo, em que a participação da população é essencial para o seu sucesso (ARANA,1999; SACHS, 1986).

O ecodesenvolvimento faz com que algo que era quantitativo, crescer ou não crescer, torna-se algo qualitativo, buscando saber como deve ser esse crescimento e colocando em foco as necessidades sociais, culturais e produtivas da sociedade (PADUA, 2004). Esse é composto pela sustentabilidade econômica, a social, a ecológica, a espacial e a cultural. A sustentabilidade econômica tem como base a alocação e a gestão mais eficiente dos recursos advindos de investimentos públicos e privados na busca de atingir a eficiência econômica (SACHS, 1993).

Sustentabilidade social é a busca por um desenvolvimento que possibilite uma maior equidade social e igualdade na distribuição de renda, assim permitindo uma redução nas desigualdades entre ricos e pobres.

Sustentabilidade ecológica é o aumento da capacidade de carga do planeta, a partir da intensificação do uso de recursos existentes nos diferentes ecossistemas, porém deve ocorrer o mínimo de dano ao ecossistema.

Sustentabilidade espacial ou geográfica é a busca de uma melhor distribuição da população e das atividades econômicas no ecossistema, possibilitando estabelecer uma relação rural-urbana mais equilibrada. Com isso, proteger a diversidade biológica, ajudando a população a viver em um lugar melhor.

Sustentabilidade cultural é a dimensão que implica em um processo de modernização, tenha raízes endógenas e que busque a mudança em sintonia com a continuidade cultural vigente em cada contexto específico (ARANA, 1999).

2.3 Desenvolvimento Sustentável

A Conferência de Estocolmo, em 1972 e as reuniões que a precederam, fundamentam as bases para a nova concepção dos vínculos entre meio ambiente e desenvolvimento. O termo desenvolvimento sustentável foi divulgado primeiramente por Robert Allen no livro *The World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development* de 1980. Este livro foi um lançamento conjunto da União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN), pelo Fundo para a Vida Selvagem (WWF) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Entre os anos de 1979 e 1980, foram realizados uma série de seminários organizados pelo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com a colaboração das Comissões Econômicas Regionais das Nações Unidas (UNRIC) para discutir formas de desenvolvimento. Esses seminários tiveram como base o Relatório Nosso Futuro Comum de 1987, que foi essencial para a divulgação do termo desenvolvimento sustentável (FRANCO, 2008).

O termo desenvolvimento sustentável demorou a ser consolidado, isso só ocorreu com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, a Rio-92. Nesse evento todas as organizações internacionais aceitaram que o desenvolvimento sustentável é uma expressão que estabelece uma relação entre crescimento econômico e meio ambiente. A partir deste

momento foi deixado de lado de que os recursos seriam infinitos e a busca do crescimento a qualquer custo (VEIGA, 1998).

Na Rio-92 foram estabelecidas as bases para alcançar o desenvolvimento sustentável em uma escala global, fixando direitos e obrigações individuais e coletivas, na esfera do meio ambiente e do desenvolvimento. Afirmando que todas as formas de desenvolvimento precisam ser tratadas conjuntamente com a questão ambiental. Em decorrência da Rio-92 foi lançado a Agenda 21 que é um plano de ação para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável (BARBIERI, 2014; MOTTA, 1998).

Por muitas vezes, utiliza-se o termo desenvolvimento e crescimento como sinônimos, porém o crescimento é condição indispensável para o desenvolvimento, mas não condição suficiente. Ao passo que crescimento se refere a algo quantitativo, o desenvolvimento implica em melhorias qualitativas (CAMARGO, 2003).

Desenvolvimento sustentável tem como objetivo integrar os interesses sociais, econômicos e ecológicos, amparado pela ética ambiental. Deve ser levado em conta que o desenvolvimento não pode continuar se os recursos naturais forem destruídos de forma indiscriminada, sendo assim, a natureza deve ser sempre protegida (CAMARGO, 2003).

Após 10 anos da Rio-92 ocorreu a Rio+10. O objetivo da Rio+10 foi avaliar o progresso dos acordos estabelecidos na Rio-92, a partir da Agenda 21. Buscava-se discutir o que havia sido realizado até o momento e renovar os objetivos firmado entre os países. Na Rio+10 também tiveram destaques temas com aspectos sociais como, a qualidade de vida das pessoas, erradicação da pobreza, uso da água, manejo dos recursos naturais e desenvolvimento sustentável.

Em 2012, ocorreu a Rio+20 que teve como atribuição definir os rumos do desenvolvimento para as próximas décadas. Foram abordados temas como segurança alimentar, acesso a água, uso de energia e economia verde que é definida como sendo uma melhoria no bem-estar da sociedade e igualdade social, de modo simultâneo busca reduzir os riscos ambientais e a escassez ecológica. A economia verde tem como características buscar reduzir a emissão de carbono, a eficiência no uso de recursos e a inclusão social (BBC, 2012; ECO, 2015).

2.4 A Questão Ambiental e a Sustentabilidade na Aquicultura

A aquicultura para se desenvolver precisa utilizar recursos naturais em abundancia, tais como a água e organismos aquáticos de cultivo. Além disso, desenvolve

economicamente várias regiões e países. Existe ainda a produção de emprego com a atividade. Diante da necessidade em estabelecer um modelo de desenvolvimento com base no desenvolvimento sustentável é essencial que a aquicultura busque uma harmonia das relações sociedade, natureza e desenvolvimento econômico (ARANA, 1999).

Para produzir benefícios reais e permanentes aos países produtores, a aquicultura, terá que estabelecer uma forma de se desenvolver e estabilizar a atividade, aumentar seus rendimentos e diminuir seus efeitos adversos. Para isso, será necessário um planejamento e assessoramento regular, um cuidado especial da gestão dos recursos e uma avaliação social e ecológica das regiões com potencial aquícola. O conceito de sustentabilidade constitui a base do ordenamento pesqueiro aquícola, e compreende não só a sustentabilidade dos recursos biológicos, mas também o valor e os benefícios sociais que dela derivam (FAO, 1994).

No artigo *Policy Directions for Sustainable Aquaculture Development*, são enumerados os princípios que a aquicultura deve seguir para alcançar o desenvolvimento sustentável: a manutenção dos sistemas ecológicos; melhoria do bem-estar socioeconômico; equidade intergeracional; intrageracional e adoção de uma postura precavida (INSULL *et al.*, 1996)

A manutenção dos sistemas ecológicos, esses autores mencionam que o setor e toda a atividade econômica depende da produção da biodiversidade e da manutenção dos sistemas e processos biológicos. Isto se aplica ao impacto do próprio setor através da utilização de certos sistemas de produção aquícola e ao impacto de outros usuários do mesmo recurso que a aquicultura utiliza. Os conceitos tradicionais sobre o desenvolvimento da aquicultura, portanto precisam ser ampliados para incluir o ecossistema inteiro. A incerteza, o risco e os danos potencialmente irreversíveis também devem ser levados em consideração no planejamento do desenvolvimento.

A melhoria do bem-estar socioeconômico inclui melhores salários, maior oferta de emprego, melhores condições de trabalho, melhor acesso a serviços essenciais, manutenção de boas relações sociais e tradições e valores culturais desejáveis, e a preservação do ambiente natural.

A equidade intergeracional na aquicultura é o princípio pelo qual a geração atual utiliza e conserva o meio ambiente e os recursos que a aquicultura utiliza, de maneira a não comprometer seu uso para gerações futuras. Um elemento chave do princípio é a proteção da biodiversidade e dos sistemas e processos ecológicos.

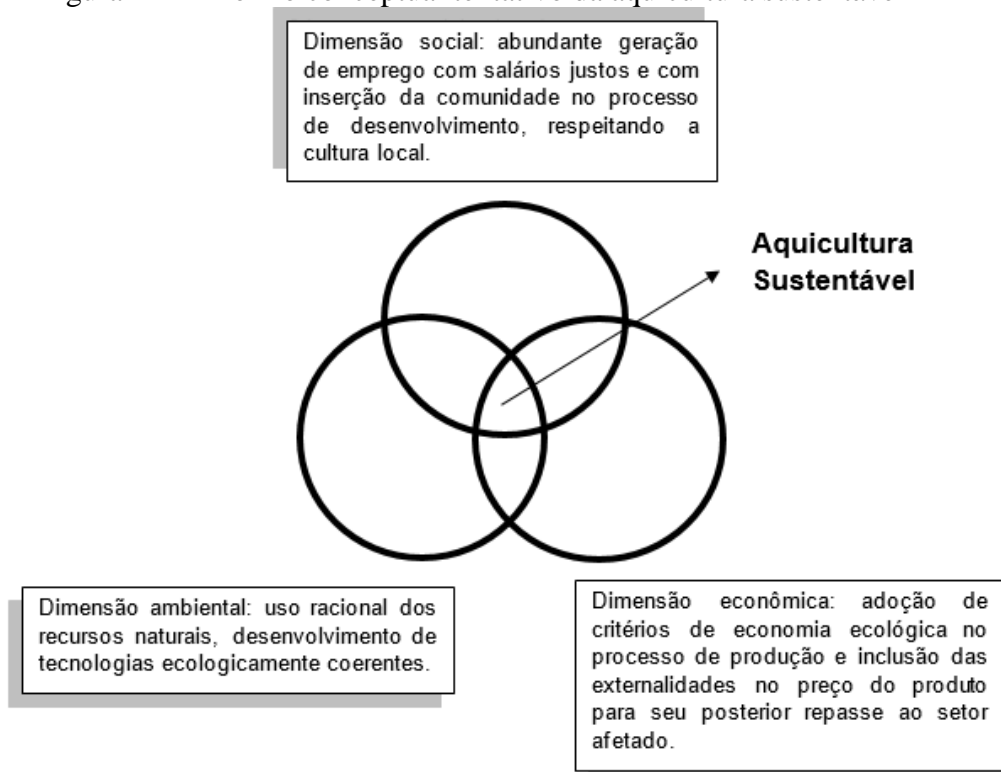
A equidade intrageracional é o princípio pelo qual todos os seguimentos da comunidade compartilham equitativamente os custos e benefícios de alcançar o desenvolvimento sustentável da aquicultura.

A adoção de uma abordagem precavida exige proceder cautelosamente onde há risco de danos graves e irreversíveis aos seres humanos e, por extensão, aos recursos e ao meio ambiente, mesmo na ausência de certeza sobre o impacto ou as relações causais.

Os autores Insull e Shehadeh (1996), afirmam que, para garantir a sustentabilidade e o constante incremento da contribuição da aquicultura para a segurança alimentar, deverão ser formuladas políticas comprometidas com os princípios de sustentabilidade que busque a proteção do ambiente e da biodiversidade, viabilidade econômica da produção, manejo e uso responsável dos recursos e equidade na distribuição dos benefícios obtidos.

Na busca de elaborar um modelo que se aproxime da ideia de uma aquicultura sustentável, Arana (1999), pensou na estrutura apresentada na figura 1. De acordo com a figura, os três aspectos (ambiental, econômico e social) devem ser contemplados na formulação de uma aquicultura que está baseada nos princípios do desenvolvimento sustentável.

Figura 1 – Trinômio conceptual tentativo da aquicultura sustentável



Fonte: Arana (1999).

2.5 Carcinicultura Brasileira

A carcinicultura brasileira teve início no Rio Grande do Norte com a criação do Projeto Camarão, pelo governo estadual, na década de 70. O primeiro projeto de produção comercial de camarão ocorreu entre 1978 e 1984, a espécie cultivada foi o *Penaeus japonicus*. Esse período se caracteriza como sendo a primeira fase da carcinicultura no Brasil. Em 1985 foi descartada a possível viabilidade da produção do *Penaeus japonicus*, isso foi causado pela falta de tecnologia e pesquisas para o desenvolvimento da espécie. O Nordeste passou por um grande período de estiagem e quando retornou as chuvas e a variação da salinidade das águas, ficou evidente que a espécie não se adaptaria as nossas condições ambientais (ABCC, 2011a).

A segunda fase da carcinicultura foi a marcada pela tentativa da domesticação de espécies nativas, como exemplo, *Penaeus subtilis*, *Penaeus paulensis* e *Penaeus schimitti*. Após dez anos na tentativa de domesticar as espécies nativas houve a descontinuidade da pesquisa, com isso deu início a terceira fase da produção brasileira. Um grupo de produtores buscou inserir a espécie *Penaeus vannamei*, ainda na década de 80, isso porque essa espécie estava sendo cultivada no Equador e no Panamá. Só nos anos 90 que começou a comercialização das pós-larvas e as fazendas que já existiam passaram a produzir o novo camarão, obtendo rentabilidade e ótimos índices de produtividade, assim demonstrando a viabilidade da produção (ABCC, 2011a).

A produção de camarão cultivado no Brasil cresceu 140% de 2000 para 2002. O Brasil produziu 25 mil toneladas de *Penaeus vannamei* no ano de 2000. Já em 2002 a produção saltou para 60 mil toneladas. Em 2003, foi o ano em que a produção brasileira bateu um recorde de produção ao ultrapassar 90 mil toneladas, destas, 80% foram destinados à exportação. Nesse ano a produção ficou no 2º lugar na pauta de exportação do setor primário no Nordeste. (ABCC, 2017; ROCHA, 2011a).

Em 2004, a carcinicultura brasileira era composta por 997 produtores que estavam ocupando uma área de 16.598 hectares e produziram 75.904 toneladas de camarão. Neste ano houve o surto epidêmico do Vírus Mionecrose Infecciosa (IMNV) e do Vírus da Mancha Branca (WSSV), além disso, foi aplicada a lei de *antidumping* pelos Estados Unidos contra o camarão brasileiro. O Departamento de Comércio dos Estados Unidos (DOC) acabou por sobretaxar as importações de camarão no Brasil em 36,91%, esta medida gerou uma redução de 660 milhões de dólares às exportações brasileiras (ABCC, 2017; JOVENTINO, 2006).

Houve outras intemperes que reduziram a produção de camarão, como as enchentes que ocorreram em 2008 e 2009. Com isso, houve uma redução drástica das

exportações. Nos anos seguintes os produtores passaram a destinar a sua produção para o mercado interno (ORMOND *et al.*, 2011; PEREIRA, 2010).

Em 2011 a área ocupada para a produção do *Penaeus vannamei* era de 22.347 hectares de viveiros instalados, mas existia 19.845 hectares em operação e produzindo 69.571 toneladas de camarão. Essa produção sendo comparada ao que era produzido em 2004, mostra uma redução de 9%. Os estados que mais produziram foram o Ceará com 31.982 toneladas, o Rio Grande do Norte com 17.825 toneladas, a Bahia com 7.050 toneladas e Pernambuco com 4.309 toneladas (ABCC, 2011b).

No ano de 2013 houve a possibilidade de haver importação de camarão advindo da Argentina o *Pleoticus muelleri*, que trouxe consigo a ameaça do Vírus da Mancha Branca. Em 2016 ocorreu uma nova tentativa de liberação de importação de camarão, mas agora sendo do Equador, porém houve reivindicações dos produtores brasileiros e a liberação não foi possível. A produção brasileira, de 2004 a 2015, era em média de 73 mil toneladas de camarão e recentemente houve mais uma epidemia do vírus WSSV provocando a queda da produtividade nos principais polos de produção (ABCC, 2011b; ABCC, 2017).

Atualmente, os produtores brasileiros vêm buscando maneiras de reduzir o impacto causado pelo vírus WSSV, buscando desenvolver novos métodos e tecnologias para tentar reduzir os efeitos da enfermidade através de melhoramento genético, o uso de estufas, como berçários primários e secundários, realizando o policultivo. Esse sistema operacional se baseia no domínio de temperaturas elevadas, na eficiência dos sistemas de tratamento da água utilizada nos cultivos, assim como no controle de parâmetros hidrobiológicos e de uma alimentação adequada que objetiva o rápido crescimento dos animais (ABCC, 2017; PEREIRA, 2010).

2.6 Carcinicultura no Ceará

Em 2003, o Brasil atingiu sua produção máxima de camarão, o Ceará em uma área de 3.376 hectares produziu 25.915 toneladas, correspondendo a 28,7% da produção total nacional, o Estado ocupou a 2º colocação como maior produtor no Brasil (ACBB, 2017; MAIA, 2013).

De 2004 a 2009 o Ceará ocupou a primeira colocação no ranking de principal produtor de camarão do Brasil. As grandes chuvas que ocorreram nesse período acabaram acarretando a destruição de parte das instalações das fazendas no Rio Grande do Norte, isso fez com que sua produção fosse reduzida (ABCC, 2017; ROCHA *et al.*, 2011).

Em 2004 os produtores de camarão sofreram com a presença de epidemias de IMNV e ainda ocorreu a aplicação da lei de antidumping pelos Estados Unidos com o camarão nacional. Tudo isso não impediu que o Ceará mantivesse uma produção aproximada a de 2003. Em 2004 o Ceará tinha 191 produtores que ocupavam uma área de produção de 3.804 hectares e produziam 19.405 toneladas de camarão (JOVENTINO, 2006; PEREIRA, 2010).

Na tentativa de reduzir os efeitos negativos na produção, os carcinicultores passaram a implementar algumas medidas como: uso de comedouros fixos, instalação de berçários intensivos, utilização de probióticos, além disso reduziram a densidade de estocagem para menos de 20 camarões/m² que proporcionou uma convivência maior com os Vírus da Mionecrose Infecciosa. Neste período a carcinicultura no Ceará passou por uma interiorização, houve o surgimento de novos polos de produção de camarão. O cultivo era realizado em regiões que apresentavam baixa salinidade como Jaguaruana, Itaiçaba e Russas, no semiárido do Ceará (ABCC, 2017; PEREIRA, 2010).

Com o passar dos anos a produção e o número de produtores no Estado só aumentou. Em 2011, por exemplo, a área produtiva era de 6.580 hectares e existiam 325 produtores que produziram 31.982 toneladas de camarão, demonstrando um aumento de 64,8% do que era produzido se comparado com o ano de 2004. A atividade estava sendo realizada basicamente por micro e pequenos produtores, sendo um total de 219 produtores (ABCC, 2011b, ROCHA *et al.*, 2011).

O crescimento da carcinicultura no Ceará continuou com o decorrer dos anos, como se constatou no ano de 2011. O número de produtores expandiu para 630 em 2015 e para mais de 700 em 2016; a área de viveiros para 9.744 hectares em 2015 e mais de 10.407 hectares em 2016. Em 2015, a produção de camarões no Ceará alcançou o valor de 41.414 toneladas, consolidando, assim, sua posição como maior produtor nacional (ABCC, 2017).

Em 2016, com o surgimento do Vírus da Mancha Branca (WSSV), que inicialmente causou problemas em 2004 nas fazendas do sul do Brasil, chegou ao Ceará em junho de 2016. O vírus foi descoberto na década de 90, a China e o Japão foram os primeiros que sofrem com a enfermidade, o vírus cruzou o Oceano Pacífico até os Estados Unidos e depois chegou a América Central atingindo o Equador. No Brasil os registros da presença do WSSV foram em 2004 nas fazendas de Santa Catarina; em 2014 no Rio Grande do Norte e em 2016 no Ceará. Ainda não se sabe ao certo como a mancha branca se espalha. Há hipóteses que o comércio pode ter facilitado a expansão do vírus; aves que tem em seu ciclo

migratório coincidindo como avanço da doença e a água de lastro são meios que podem ter propiciado a dispersão da doença (GASPAR *et al.*, 2017).

2.7 Carcinicultura no Litoral Oeste

O litoral oeste do Ceará tem entre seus municípios Barroquinha, Chaval, Camocim, Granja, Acaraú, Itarema, Amontada, Itapipoca, Trairi, Paraipaba e Paracuru que são lugares que apresentam além de, atividades turísticas e pesqueiras, encontra-se também polos de carcinicultores. Consta nessa região 110 empreendimentos aquícolas que é uma importante fonte de renda e geração de emprego (CEARÁ, 2017b). A Tabela 3 apresenta a quantidade de fazendas de camarão presentes nos municípios do litoral oeste do Ceará.

Tabela 3 – Distribuição dos produtos por municípios da Região Norte

Fazendas de camarão – Região Norte		
Municípios	Nº de Fazendas	% Relativa
Acaraú	58	52,7
Amontada	4	3,7
Barroquinha	7	6,4
Camocim	10	9
Chaval	7	6,4
Granja	3	2,7
Itapipoca	2	1,8
Itarema	10	9
Paraipaba	4	3,7
Paracuru	2	1,8
São Gonçalo do Amarante	1	0,9
Sobral	1	0,9
Trairi	1	0,9
TOTAL	110	100

Fonte: censo ABCC de 2015/2016.

A atividade aquícola no ano de 2016 no Ceará contribuiu com 2.088 postos de emprego, sendo no setor de comércio, 663 no setor industrial e 1.385 postos diretos nas

fazendas e laboratórios de larvicultura. No litoral oeste a carcinicultura empregou 1.263 pessoas (ABCC, 2017; CEARÁ, 2017a).

A maior parte dos produtores presentes no litoral oeste utilizaram recursos próprios para a instalação dos seus empreendimentos. Observa-se também que a maioria dos empreendimentos são de médio porte, correspondendo a 44,55% (ABCC, 2017).

Tabela 1 – Origem dos recursos para a implantação e operação dos empreendimentos de carcinicultura na Região Norte do estado do Ceará

Categorias dos Empreendimentos	Número de Produtores	Origem do recurso	
		Próprios/Sociedade	Financiamento
Micro (≤ 5 ha)	31	31	0
Pequeno ($> 5 \leq 10$ ha)	15	12	3
Médio ($> 10 \leq 50$ ha)	49	47	2
Grande (> 50 há)	15	12	3
TOTAL	110	102	8

Fonte: modificado do Censo ABCC de 2015/2016.

O estado do Ceará é um dos maiores produtores de camarão no Brasil, tendo uma produção total em 2015 de 41.414 toneladas de camarão e no ano de 2016 de 27.614 toneladas. Houve uma expressiva queda na produção isso se deve a presença do Vírus da Mancha Branca. Na região oeste também ocorreu a redução na produção, em 2015, era produzido 16.076 toneladas, entretanto com o WSSV atingiu a produção e em 2016 produziu 12.819. Com o surto epidêmico os produtores estão buscando formas para reduzir o impacto do vírus (ABCC, 2017; CEARÁ, 2017a).

3 METODOLOGIA

3.1 Fonte e análise dos dados

3.1.1 Fonte de dados primários

A fonte primária de dados baseou-se em questionários que foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará. A aplicação dos questionários ocorreu em dezembro de 2018, em quatro fazendas de camarão no litoral oeste, sendo uma em Itapipoca, uma em Itarema e duas em Acaraú. Foram aplicados 27 questionários que representa o total de todos os funcionários e donos das fazendas. Os questionários continham perguntas abertas e semiestruturadas.

Os questionários foram essenciais para obter uma visão geral de como é realizada a atividade produtiva em cada fazenda, além disso, possibilitou caracterizar o perfil dos profissionais que trabalham nos empreendimentos, conhecer a infraestrutura do local e saber quais as práticas de manejo e tecnologias utilizadas durante a produção.

3.1.2 Fonte de dados secundários

Os dados secundários foram obtidos através de pesquisa bibliográfica, fundamentado em livro, tese, dissertações e artigos científicos que falam da mesma problemática.

3.1.3 Análise dos dados

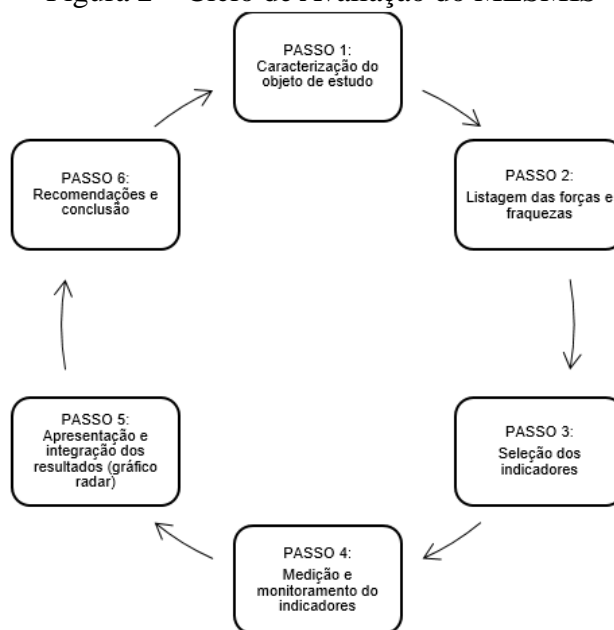
A pesquisa teve tanto análise quantitativa como qualitativa dos dados obtidos através dos questionários. A análise quantitativa possibilitou a criação de índices que poderão ser comparados para permitir a avaliação da sustentabilidade. Já a análise qualitativa interpretou e analisou os resultados obtidos a partir da perspectiva quantitativas.

Fundamentado nos dados quantitativos e qualitativos foi possível descrever o perfil dos proprietários e funcionários das fazendas, conhecer a infraestrutura dos empreendimentos, obter dados de produção e venda e identificar o manejo realizado em cada fazenda.

3.2 Seleção e Mensuração dos Indicadores

A seleção e mensuração dos dados foram feitas com base em uma adaptação da metodologia Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS). Esta metodologia é a agregação de indicadores econômicos, ambientais e sociais para análise de sustentabilidade. O MESMIS apresenta uma abordagem sistêmica, participativa, interdisciplinar e flexível para avaliação de sustentabilidade. Tal abordagem oferece diretrizes na seleção de indicadores ambientais, sociais e econômicos específicos, com foco nas características importantes que orientam o desempenho dos sistemas. Essa abordagem também traz a oportunidade de entender o funcionamento e as possibilidades dos sistemas de maneira integrativa (LÓPEZ-RIDAURA *et al.*, 2002). A Figura 2 mostra como se desenvolve o ciclo de avaliação do MESMIS.

Figura 2 – Ciclo de Avaliação do MESMIS



Fonte: modificado de Masera *et al* (1999).

A estrutura operacional do MESMIS possui seis etapas. Os três primeiros passos são dedicados à caracterização dos sistemas, a identificação de pontos críticos e a seleção de indicadores específicos para as questões ambientais, sociais e econômicas. Nos últimos três passos, a informação obtida por meio dos indicadores é integrada através de técnicas mistas (qualitativas e quantitativas), de modo a fornecer sugestões e instruções voltadas à melhoria de sua gestão socioambiental (LÓPEZ-RIDAURA *et al.*, 2002).

O processo será iniciado pela caracterização do objeto de estudo a partir de um desenho do sistema através do diagrama de fluxo. O diagrama de fluxo constitui uma ferramenta fundamental para entender melhor a complexidade e o funcionamento do sistema de manejo. Após a caracterização das carciniculturas foi feita a seleção dos indicadores tomando como base as forças e fraquezas do sistema.

Os aspectos levantados em campo, a aplicação dos questionários e as bibliografias auxiliaram na seleção dos indicadores. Os indicadores foram escolhidos considerando os desejos dos produtores e funcionários da fazenda, a legislação ambiental brasileira, os aspectos do manejo da carcinicultura e critério pessoal do pesquisador.

Os indicadores levam em consideração as três dimensões da sustentabilidade citadas por Arana no livro *Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável* de 1999. Foram avaliados os indicadores da dimensão social buscando saber a importância social e o impacto que essa atividade causa aos indivíduos envolvidos; a dimensão econômica, que revelam a eficiência econômica das carciniculturas; e indicadores ambiental, que são importantes para caracterizar os impactos ecológicos positivos e negativos resultantes da atividade.

A mensuração dos dados foi realizada após a seleção dos indicadores e os dados resultantes foram comparados através de índices de sustentabilidade. A escala para mensurar a sustentabilidade teve como base a estabelecida por Valenti (2008) sendo: 0 – 20 insustentável; 21 – 40 baixa sustentabilidade; 41 – 60 média sustentabilidade; 61 – 80 potencialmente sustentável e 81 – 100 sustentável. Os indicadores de sustentabilidade foram sintetizados em gráficos do tipo radar, possibilitando uma rápida leitura e compreensão dos resultados. Na construção dos gráficos se estabeleceu uma escala de 20 em 20% para o eixo principal, no sentido crescente do centro do gráfico que representa 0% e a extremidade 100%. Já na elaboração dos índices cada indicador teve o mesmo peso na composição do índice final. Este índice final foi representado em um gráfico radar com três eixos, cada um representando uma dimensão estudada, de forma que foi possível identificar a dimensão que tiver baixa sustentabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Infraestrutura dos empreendimentos

De acordo com o Censo da carcinicultura 2015/2016, existe no litoral oeste 110 carciniculturas sendo que 31 são de micro porte, 15 de pequeno porte, 49 de médio porte e 15 de grande porte. A pesquisa foi realizada em quatro fazendas, duas de médio porte e duas de grande porte. No decorrer deste trabalho as fazendas serão denominadas de Fazenda 1 (Itarema), Fazenda 2 (Itapipoca) e Fazenda 3 e Fazenda 4 (Acará).

A Fazenda 1 possui uma área total de 50 hectares, a área ocupada pelos seus quatro viveiros é de 12 hectares e não possui bacia de sedimentação. O empreendimento está inserido em uma região de tabuleiro e mangue que antes era utilizada para o cultivo de coqueiro. Os viveiros são escavados em solo natural e o processo de construção consiste na escavação do lado interno do viveiro, onde o material que está sendo retirado, é colocado no seu lado oposto, para que formem os diques ou paredes dos viveiros. As paredes dos viveiros são constituídas de areia e piçarra compactada, todos os viveiros possuem telas de proteção e a água para o abastecimento é feita através de bombeamento direto da gamboa. Ocorre a renovação diária de água dos viveiros a uma taxa de 3 – 5%, não existe recirculação de água e nem sistema de aeração nos viveiros. Os efluentes dos viveiros são lançados diretamente no manguezal. A fazenda não possui berçário e após a compra da pós-lavra é feito o povoamento direto. A espécie adotada no cultivo é o *Penaeus vannamei* e o processo envolve basicamente a engorda em um cultivo extensivo com uma densidade de estocagem de 8 a 10 camarões/m². A despesa total é realizada durante o dia e a cada 2 meses.

A Fazenda 2 tem uma área total de 120 hectares e a área ocupada por nove viveiros é de 18,5 hectares, possui duas bacias de sedimentação sendo uma de 1,5 hectares e outra de 2,7 hectares, com isso totaliza uma área de 22,7 hectares. Não existia outra atividade sendo realizada no local antes da carcinicultura. As paredes dos viveiros são a base de argila e areia, todos os viveiros possuem telas de proteção e a água para o abastecimento é feita através de bombeamento direto do rio. Ocorre a renovação diária de água dos viveiros a uma taxa de 5 – 10% que é realizada para minimizar a perda por evaporação e diminuir a quantidade de matéria orgânica nos viveiros; não existe recirculação de água e possui sistema de aeração nos viveiros que funciona das 19:00 horas as 6:00 horas do dia seguinte. Os efluentes dos viveiros vão primeiramente para a bacia de sedimentação e depois são lançados no meio. A fazenda possui berçário e após a compra da pós-lavra é realizada a aclimação

que dura por volta de 25 dias e depois é realizado o povoamento nos viveiros. A espécie adotada no cultivo é o *Penaeus vannamei* e o processo envolve basicamente a engorda em um cultivo extensivo com uma densidade de estocagem de 7 a 10 camarões/m². A despesca total é realizada durante a noite e a cada 3 meses.

A Fazenda 3 é classificada como sendo de grande porte, possui uma área total de 80 hectares, tem 9 viveiros instalados e funcionando que ocupa uma área de 62 hectares e apresenta uma bacia de sedimentação de 3 hectares. O empreendimento está instalado em uma área de mangue, apicum e salgado, anteriormente nessa região havia salinas. Os viveiros são escavados e suas paredes são construídas de argila e piçarra compactada, todos os viveiros têm telas de proteção e a água para o abastecimento é marinha captada por bombeamento direto. A taxa de renovação diária da água é de 5%, não existe sistema de recirculação da água, mas antes dos efluentes serem lançados no meio ficam na bacia de sedimentação. A fazenda possui berçários e o sistema de cultivo do *Penaeus vannamei* é bifásico e o tipo de cultivo é extensivo com uma densidade de estocagem de 8 camarões/m², a despesca total é realizada a cada 2 meses durante a noite.

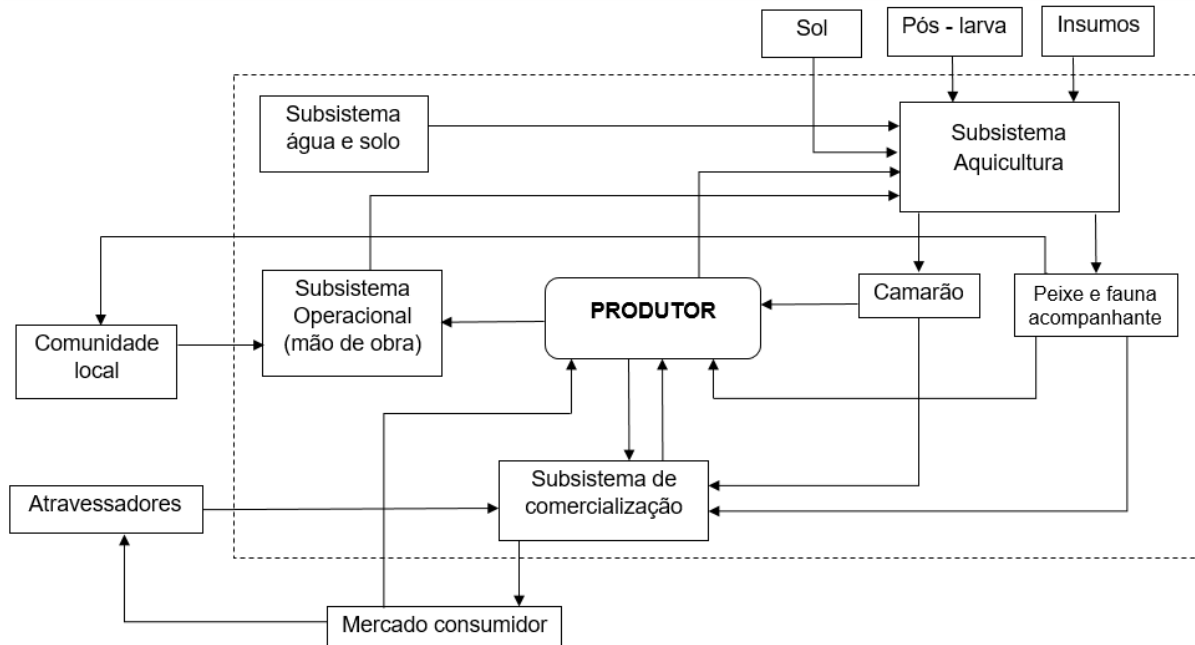
A Fazenda 4 é de grande porte, possui uma área total de 280 hectares e em uma área inundada de 260 hectares existem 42 viveiros e atualmente todos em funcionamento e uma bacia de sedimentação de 5 hectares. O empreendimento está inserido em uma área de mangue, salgado e apicum que antes existia salina. Os viveiros são escavados e suas paredes são construídas de argila e piçarra compactada, todos os viveiros possuem telas de proteção e a água para o abastecimento é marinha captada por bombeamento direto. Diariamente é realizada a renovação da água a uma taxa de 3% com o intuito de completar as perdas pela evaporação e controlar a salinidade. O cultivo do *Penaeus vannamei* bifásico de forma extensiva com a densidade de estocagem variando de 1 a 10 camarões/m², anualmente são realizados 5 ciclos, assim a aproximadamente dois meses e meio é realizado despesca total durante o período noturno.

4.2 Sistema de produção das carciniculturas da pesquisa

Os diagramas apresentados nas Figuras 3 e 4 possibilitam uma maior compreensão e caracterização da produção de como ocorre a produção de camarão nos empreendimentos pesquisados. A Figura 3, o diagrama de entrada e saída do sistema produtivo facilita a observação do sistema como um todo, que é organizado por vários elementos que podem ser analisados em conjunto ou isoladamente. A partir do diagrama

observa-se as interações existentes entre os subsistemas e auxilia na compreensão de como se desenvolve a atividade nas fazendas em que ocorreu a pesquisa.

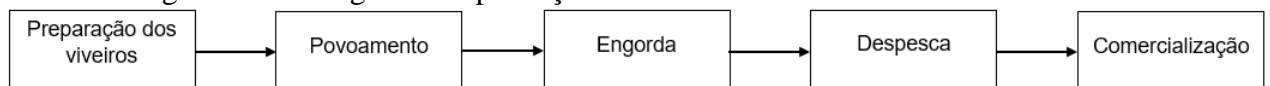
Figura 3 – Diagrama de entrada e saída do sistema produtivo das fazendas pesquisadas



Fonte: modificado de Muhlert (2014).

No subsistema aquicultura pode ser observado como entrada os produtores, o subsistema operacional que é a mão de obra empregada na atividade, geralmente é advinda da comunidade local, o subsistema água e solo que são essenciais para o desenvolvimento aquícola, o sol que é fonte de energia, as pós-larvas e os insumos. As pós-larvas utilizadas por todas as fazendas são compradas de laboratórios de larvicultura em Acaraú, apenas uma das fazendas produz sua própria pós-larva. Os insumos utilizados, como a ração são produzidos no Ceará, outros insumos que auxiliam na alimentação do camarão como o farelo de soja vêm de outros estados.

Figura 4 – Fluxograma da produção nas fazendas



Fonte: modificado de Muhlert (2014).

O cultivo de camarão marinho nas fazendas pesquisadas dura em média de 60 a 90 dias. O cultivo se inicia com a preparação dos viveiros que anteriormente haviam sido

drenados e o solo exposto ao sol e depois é realizado o abastecimento de água que possuem origens diferentes em cada fazenda. As fazendas de Acaraú captam água do mar, a fazenda de Itarema da gamboa e a de Itapipoca do rio. Posteriormente é feito o povoamento dos viveiros em três fazendas ocorre o período em que as pós-larvas ficam nos berçários que dura em média 25 dias e em uma o povoamento é realizado de forma direta a sobrevivência é em torno de 90%. Após o povoamento é feita a engorda e quando atinge o tamanho desejado pelo produtor é realizado a despesca e venda do camarão. Geralmente o camarão produzido é destinado ao mercado nacional e quase nada é vendido no comercio local próximo a fazenda. A venda é feita para os intermediários ou para indústria.

4.3 Perfil dos profissionais que trabalham nas fazendas de carcinicultura

O questionário poderia ser respondido por qualquer funcionário das fazendas. Foram entrevistados os produtores, engenheiro de pesca, técnicos e os funcionários que geralmente eram arraçoadores, mas também se encaixa na categoria de empregado, o motorista, auxiliar de produção e controlador de dados.

A maior parte dos questionários foi respondida por empregados dos empreendimentos (70%). Esse grupo era formado em sua maioria por arraçoadores, seguidos pelos produtores (15%), técnicos (11%) que auxiliavam a gerencia das atividades na engorda e o engenheiro de pesca (4%) que era responsável por um dos empreendimentos. Vale ressaltar que duas das fazendas que foram aplicados os questionários tinha como dono engenheiros de pesca.

Tabela 6 – Análise do perfil dos entrevistados em valores absolutos e percentuais relativos

Análise do perfil dos entrevistados	Nº Absoluto	% Relativo
Empregado	19	70
Técnico	3	11
Engenheiro de Pesca	1	4
Produtor	4	15
TOTAL	27	100

Fonte: elaborada pelo autor.

Tabela 7 – Grau de escolaridade dos entrevistados

Grau de escolaridade	Empregado		Técnico		Produtor	
	Nº Absoluto	% Relativo	Nº Absoluto	% Relativo	Nº Absoluto	% Relativo
Analfabeto	2	10	-	-	-	-
Ensino Fundamental Incompleto	4	20	1	33	-	-
Ensino Fundamental Completo	5	25	-	-	-	-
Ensino Médio Completo	3	15	2	67	-	-
Ensino Médio Incompleto	4	20	-	-	-	-
Graduação Incompleta	-	-	-	-	1	25
Graduação Completa	2	10	-	-	3	75
Total	20	100	3	100	4	100

Fonte: elaborada pelo autor.

Com base na Tabela 7 pode se caracterizar o nível de escolaridade dos participantes da pesquisa. A maioria dos empregados o que corresponde a 25% possui o ensino fundamental completo, 20 % possui ensino fundamental incompleto e 20% ensino médio incompleto, 15% apresenta ensino médio completo, 10% são analfabetos e 10% apresenta graduação completa isso corresponde ao engenheiro de pesca e ao controlador de dados. O nível de escolaridade dos três técnicos eram que 33% apresenta o ensino fundamental incompleto e 67% possui o ensino médio completo. Com relação os produtores 75% possui graduação completa e 25% graduação incompleta.

De acordo com Mosher (1963) apud Feitosa (1997), um melhor nível educacional está relacionado diretamente com uma melhor gestão de uma empresa, com isso, as decisões e atitudes imprescindíveis para a inovação e aperfeiçoamento da empresa são tomadas mais facilmente. Isto pode influenciar para o sucesso ou insucesso de uma carcinicultura já que muitas vezes quem toma as decisões são os próprios produtores e técnicos que se não possuírem conhecimento necessário pode vir a prejudicar a qualidade dos empreendimentos. Dos produtores entrevistados, três possuíam graduação completa, sendo dois engenheiros de pesca e um advogado e os três técnicos de produção não possuem formação alguma, o conhecimento foi formado de forma empírica com os anos que trabalha na atividade.

4.4 Listagem das forças e fraquezas da carcinicultura e seleção dos indicadores

Os quadros 1 e 2 foram utilizados para caracterizar as forças e fraquezas dos indicadores nas dimensões social, econômica e ambiental. Foram utilizados 28 indicadores de sustentabilidade sendo 7 sociais, 5 econômicos e 16 ambientais para caracterizar a carcinicultura no litoral oeste do Ceará.

Quadro 1 – Indicadores de sustentabilidade social e econômicos da carcinicultura do litoral oeste do Ceará

Dimensão	Indicadores	Fortalezas e fraquezas	Critério para definir as fortalezas	Dimensão	Indicadores	Fortalezas e fraquezas	Critério para definir as fortalezas
SOCIAL	Escolaridade	0% - Analfabeto 20% - Fund. Incompleto 40% - Fund. Completo 60% - Médio incompleto 80% - Médio Completo 100% - Graduação completa	(BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b; BRASIL, 2019c)	ECONÔMICA	Renda média mensal com carcinicultura	0% - Menos de 1 sal./mês 75% - 1 sal./mês 100% - Mais de 1 sal./mês	(BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b; BRASIL, 2019c)
	Residência própria	50% - Não 100% - Sim	(BRASIL, 1988)		A renda é suficiente	0% - Não 100% - Sim	Critério pessoal
	Dependentes da atividade	50% - Menos de 3 pessoas 75% - De 3 a 5 pessoas 100% - Acima de 5 pessoas	(MUHLERT, 2014)		Transporte próprio	50% - Não 100% - Sim	(MUHLERT, 2014)
	Escola próximo a residência	50% - Não 100% - Sim	(CEARÁ, 2017C)		Importância da atividade	25% - Baixa 75% - Média 100% - Alta	Critério pessoal
	Posto de saúde próximo a residência	50% - Não 100% - Sim	(CEARÁ, 2017C)		Geração de renda	0% - Não contrata diarista 33,3% - 1 a 3 diarista/ciclo 66,7% - 4 a 6 diaristas/ciclo 100% - 7 ou mais	(ABCC, 2005)
	Possui carteira assinada	0% - Não 100% - Sim	(BRASIL, 2017)				
	Existe menor de idade trabalhando	0% - Sim 100% - Não	(BRASIL, 1988)				

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 2 – Indicadores de sustentabilidade ambiental da carcinicultura do litoral oeste do Ceará

Dimensão	Indicadores	Fortalezas e fraquezas	Critério para definir as fortalezas	Dimensão	Indicadores	Fortalezas e fraquezas	Critério para definir as fortalezas
AMBIENTAL	Possui bacia de sedimentação	0% - Não 100% - Sim	(BOYD, 2003)	AMBIENTAL	Sistema de aeração	50% - Não 100% - Sim	(NUNES, 2002a)
	Tem licença ambiental	0% - Não 100% - Sim	(BRASIL, 1981; CEARÁ, 2007)		Qual o sistema de cultivo	50% - Monofásico 75% - Bifásico 100% - Trifásico	(MENDES, 2014)
	Monitoramento da qualidade da água	0% - Não 100% - Sim	(CEARÁ, 2012)		Onde são lançados os efluentes	25% - Direto no rio/estuário 25% - Manguezal 100% - Bacia de sedimentação	(BRASIL, 2002)
	Utiliza fertilizante	0% - Não 100% - Sim	(BOYD, <i>et al.</i> , 1988)		Densidade de estocagem	0% - Mais de 50 cam/m ² 50% - De 31 a 50 cam/m ² 75% - De 11 a 30 cam/m ² 100% - De 1 a 10 cam/m ²	(NUNES, 2005; MUHLERT, 2014)
	Utiliza probióticos	0% - Não 100% - Sim	(VERSCHUERE <i>et al.</i> , 2000)		Recirculação de água	50% - Não 100% - Sim	(BRASIL, 2002)
	Utiliza antibiótico	0% - Sim 100% - Não	(ARANA, 1999)		Limpeza dos viveiros	0% - Não 100% - Sim	Critério pessoal
	Utiliza cal virgem ou calcário dolomítico	75% - Não 100% - Sim	(QUEIROZ, <i>et al.</i> , 2006)		Faz policultivo	50% - Não 100% - Sim	(VALENTI, 2002)
				FCA	25% - Acima de 1,5 50% - De 0,9 a 1,5 100% - De 0 a 0,9	(BOYD, <i>et al.</i> , 1988)	

Fonte: dados da pesquisa.

4.5 Resultado da dimensão social

A dimensão social foi constituída de sete indicadores que são: escolaridade, residência própria, quantidade de dependentes da atividade, escola próximo a residência, posto de saúde próximo a residência, possui carteira assinada e existência de menor de idade trabalhando nas fazendas.

O indicador escolaridade apresentou valores diferentes em todas as fazendas como pode ser observado nos gráficos 2, 3, 4 e 5. A fazenda 1 obteve 55% (média sustentabilidade), a fazenda 2 com 65% (potencialmente sustentável), a fazenda 3 teve 51% (média sustentabilidade) e a fazenda 4 com 62% (potencialmente sustentável). A Região Nordeste é a que apresenta a maior taxa de analfabetismo do país e na zona rural a taxa é maior que na urbana, isso se deve a dificuldade de acesso as escolas que algumas vezes ficam longe do domicílio ou pelo envolvimento precoce com o trabalho, mas a taxa de analfabetismo vem diminuindo com o decorrer dos anos (IBGE, 2011).

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o nível de escolaridade da população de Itarema com idade de 25 anos ou mais, 36,03% eram analfabetos, 26,48% tinham o ensino fundamental completo, 14,52% possuíam o ensino médio completo e 2,38%, o superior completo (BRASIL, 2019c). Em 2010, a população de Itapipoca considerando-se a população com 25 anos ou mais de idade, 30,20% eram analfabetos, 37,75% tinham o ensino fundamental completo, 24,80% possuíam o ensino médio completo e 4,41%, o superior completo (BRASIL, 2019b). A população de Acaraú com 25 anos ou mais de idade, 38,08% eram analfabetos, 24,84% tinham o ensino fundamental completo, 14,76% possuíam o ensino médio completo e 3,29%, o superior completo (BRASIL, 2019a).

De acordo com art. 6º da Constituição Federal de 1988, moradia é um direito social reconhecido a qualquer pessoa (BRASIL, 1988). Diante disso, dentre os pesquisados apenas 5 dos 27 entrevistados não apresentaram residência própria, o que resultou em uma sustentabilidade média de 91%.

Com o indicador número de dependentes é possível conjecturar que quanto maior for o número de pessoas da família que dependem da atividade, maior é a importância da carcinicultura, com isso mais sustentável será o empreendimento. De modo geral a maioria dos entrevistados possuíam de 3 a 5 pessoas que dependem da renda vinda da carcinicultura.

A maioria das escolas de Itarema, Itapipoca e Acaraú são municipais, o total de escola é respectivamente 82, 128 e 58. Apenas 2 dos 27 entrevistados não possuíam escola

próximo a residência. O direito a educação é garantido na Constituição Federal de 1988 e no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) que busca garantir o acesso e a permanência do aluno na escola. art. 53, V do ECA, diz que criança e o adolescente têm direito à educação, visando o pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania, e qualificação para o trabalho, assegurando-lhes o acesso à escola pública e gratuita próxima a sua residência (BRASIL, 1990; CEARÁ, 2017b; CEARÁ, 2017c; CEARÁ, 2017d).

A Constituição Federal no art. 196 diz que a saúde é um direito de todos e é dever do Estado garanti-la. Nos municípios estudados existe uma boa assistência oferecida pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Em Itarema existem 20 unidades de saúde ligadas ao SUS, em Acaraú 27 unidades de saúde e em Itapipoca 46 unidades de saúde. Apenas 4 entrevistados, do total de 27, garantiram que não possui posto de saúde próximo a residência, com isso, se obteve uma sustentabilidade média de 93%.

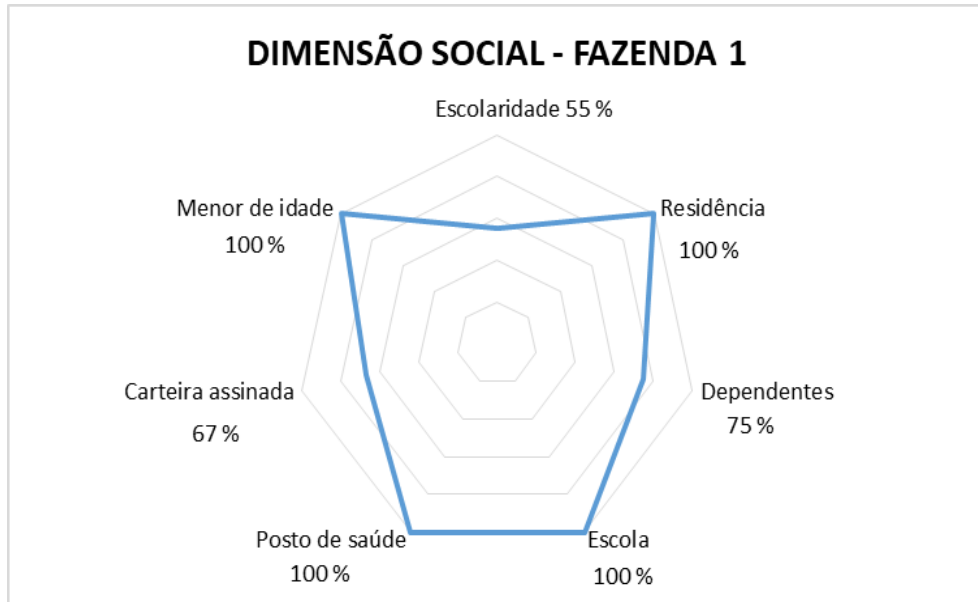
Na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), art. 29 deixa expreso a obrigatoriedade do empregador assinar a carteira do empregado no prazo de até 48 horas após a sua contratação. Com exceção da Fazenda 3, localizada em Acaraú, todas as outras possuíam funcionários que trabalhavam diariamente na fazenda sem carteira assinada. No art. 7º, CF/88 traz alguns dos direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, como: relação de emprego protegida contra despedida arbitrária ou sem justa causa; o seguro desemprego; o fundo de garantia do tempo de serviço; gozo de férias anuais renumeradas; licença maternidade e paternidade entre outros. A fazenda 1 obteve 67% (potencialmente sustentável), fazenda 2 com 0% (insustentável), fazenda 3 com 100% (sustentável) e a fazenda 4 com 89% (sustentável) (BRASIL, 1988; BRASIL, 2017).

As leis brasileiras consideram como menor de idade o trabalhador de 14 até 18 anos de idade. A fazenda 2 apresentou um menor de idade que exercendo a mesma função que outros funcionários da fazenda. Tanto a Constituição Federal com a CLT vedam expressamente o trabalho de menores de idade, com exceção na possibilidade de aprendiz, a partir dos 14 anos, mas essa não é a realidade encontrada na fazenda, já que o rapaz tem a mesma carga horária que os outros funcionários e é um dos responsáveis pelo arraçoamento dos viveiros. Acredito que um dos facilitadores para o menor de idade está trabalhando é devido que todos os funcionários da fazenda possuem algum laço de parentesco com exceção do proprietário da fazenda.

Durante a aplicação dos questionários, os entrevistados foram questionados se tinha a pretensão de continuar trabalhando com carcinicultura e se exerciam alguma outra atividade. Dos 27 entrevistados 3 não pertencem continuar trabalhando com carcinicultura, 5

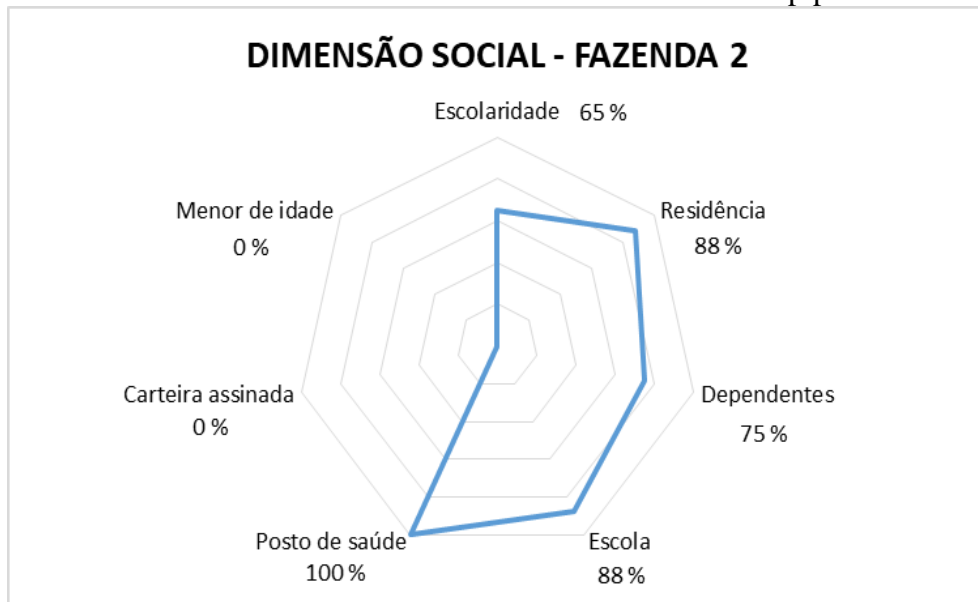
não souberam responder e 19 querem continuar na atividade. Somente do grupo das 19 pessoas que querem continuar na carcinicultura, 8 possuem outra atividade, que são: comércio, agricultura, pesca, advocacia, construção civil e motorista.

Gráfico 2 – Dimensão social da fazenda 1 localizada em Itarema



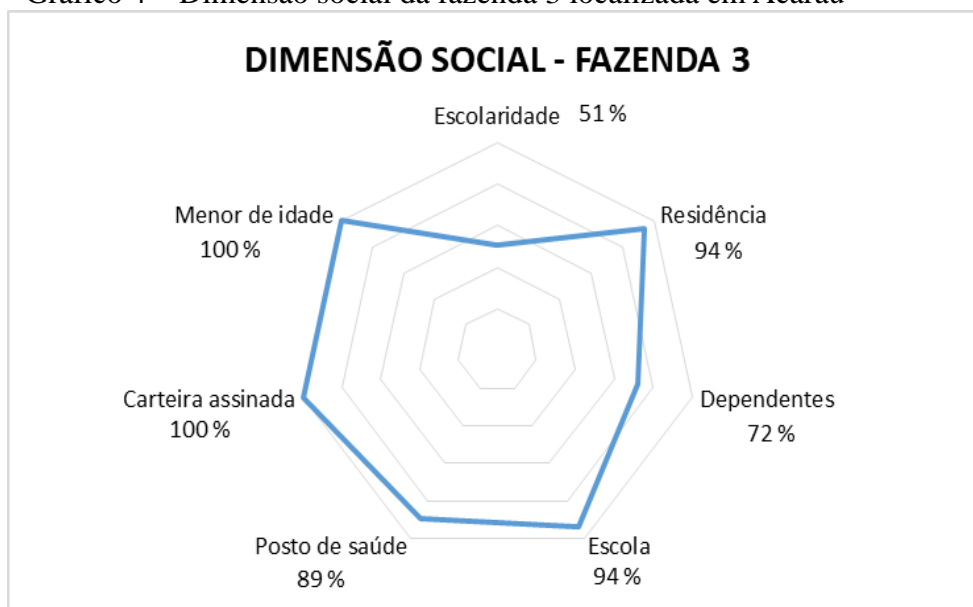
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 3 – Dimensão social da fazenda 3 localizada em Itapipoca



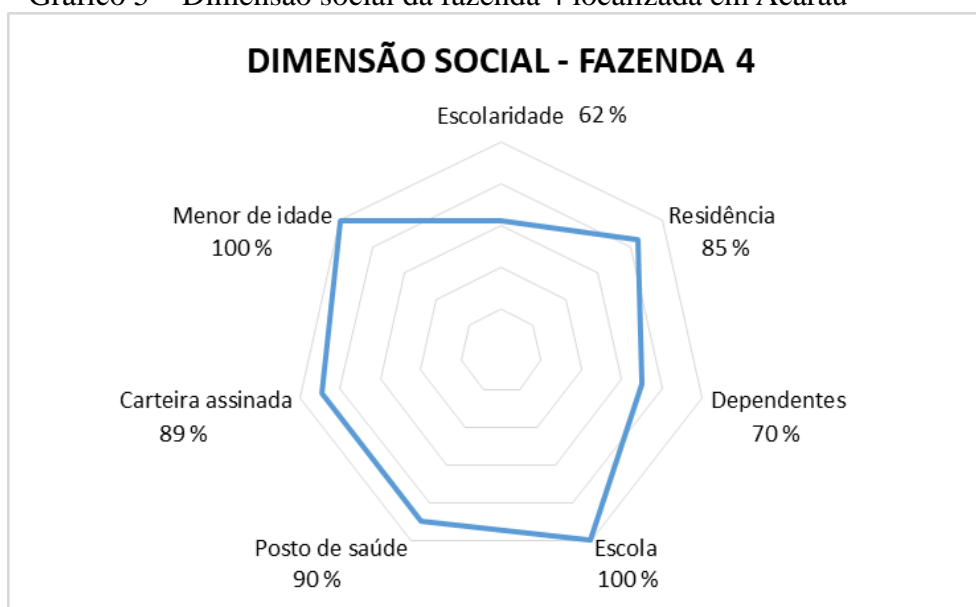
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 4 – Dimensão social da fazenda 3 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 5 – Dimensão social da fazenda 4 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

4.6 Resultado da dimensão econômica

Foram selecionados cinco indicadores econômicos para avaliar a sustentabilidade econômica dos quatro empreendimentos. Os indicadores utilizados foram: qual a renda média mensal, a renda é suficiente, possui transporte próprio, a importância da atividade, geração de renda com a contratação de diaristas.

Com o indicador renda buscou-se determinar a renda média mensal em salários

mínimos dos funcionários de cada fazenda. Fazendo um levantamento geral de todos com dos empregados, apenas uma pessoa recebe menos de um salário mínimo, 15 recebem um salário mínimo e 7 recebem mais de um salário mínimo. Segundo a Constituição Federal de 1988, art. 7º, inciso IV, salário mínimo é fixado em lei, nacionalmente unificado, capaz de atender as necessidades vitais básicas e às de sua família com moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, com reajustes periódicos que lhe preservem o poder aquisitivo, sendo vedada sua vinculação para qualquer fim (BRASIL, 1988).

O retorno econômico que a carcinicultura proporciona aos seus funcionários é excelente se compararmos a renda média mensal por pessoa em cada município. A renda média em Itarema no ano de 2010 foi de 214,89 reais, em Itapipoca foi de 264,08 reais e em Acaraú foi de 250,79 reais (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b; BRASIL 2019c).

O indicador utilizado para saber se a renda é suficiente, buscou saber se o salário que é recebido pelos funcionários é satisfatório para atender as necessidades citadas no art. 7º, IV da Constituição Federal de 1988. Na fazenda 1, todos afirmaram que a renda é suficiente para atender as suas necessidades e a da família; na fazenda 2, obteve uma sustentabilidade média de 75%; na fazenda 3, o resultado da sustentabilidade foi de 89% e na fazenda 4, obteve sustentabilidade de 40%. Durante a entrevista foi questionado aos funcionários da fazenda 4 o porquê da renda não ser suficiente, o que eles responderam foi que fazendo uma comparação do trabalho que eles tinham e da remuneração recebida, eles acreditavam que deveriam receber melhores salários.

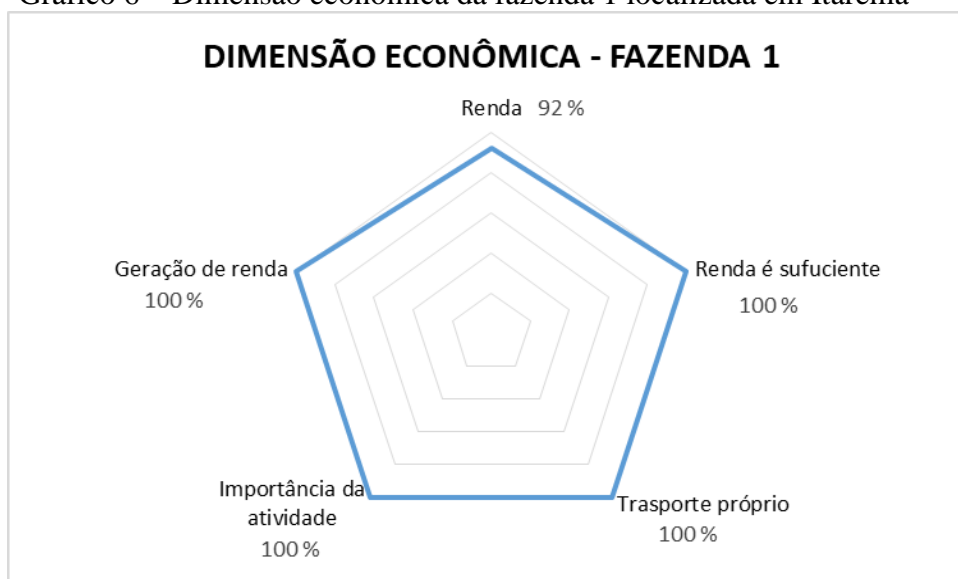
Com o indicador transporte próprio foi possível verificar que apenas 5 funcionários não possuíam nenhum meio de transporte. A partir do transporte próprio é possível obter uma melhor qualidade de vida tanto dos produtores como dos funcionários da fazenda, já que geralmente as fazendas ficam longe das residências dos funcionários e o transporte público nessa região é irregular e não chegam até a área dos empreendimentos (VASCONCELLOS, 2001). Affonso (2016) afirma que a presença de transporte público está vinculado com o bem-estar individual, se as pessoas forem impedidas de utiliza-lo acabam sendo prejudicadas por não ter acesso aos destinos desejados e acabam tendo oportunidades de trabalho, estudo e uso de equipamentos públicos limitados. O custo para desenvolver o transporte coletivo nas zonas rurais é alto, com isso resulta na ausência ou ineficiência do sistema de transporte (PEGORETTI; SANCHES, 2005). A falta de transporte público nas áreas rurais acaba acarretando o aumento no número de pessoas que buscam ter seu próprio meio de transporte e geralmente são motos.

O indicador importância da atividade buscou saber qual a relevância que a carcinicultura tinha para cada entrevistado. Para 67% dos participantes a carcinicultura tem uma alta importância, isso se deve ao fato de que a carcinicultura é a única fonte de renda da família. A atividade carcinícola tem influência diretas e indiretas na economia, com: o aumento número de empregos, aumento na renda da população que trabalha diretamente com a atividade, elevação da receita municipal e na melhoria das condições de vida. A renda mais elevada e o emprego proporcionam uma maior possibilidade de crescimento no consumo e no bem-estar da população nos municípios que desenvolve a carcinicultura (SAMPAIO *et al.*, 2008).

A partir do indicador geração de renda foi possível saber quantos diaristas são contratados por ciclo durante a produção. Todas as fazendas apresentaram 100% de sustentabilidade, com isso cada empreendimento contrata a partir de 7 ou mais diaristas durante o ciclo. Geralmente são contratados no período de despesca e de preparo dos viveiros para reinício do ciclo.

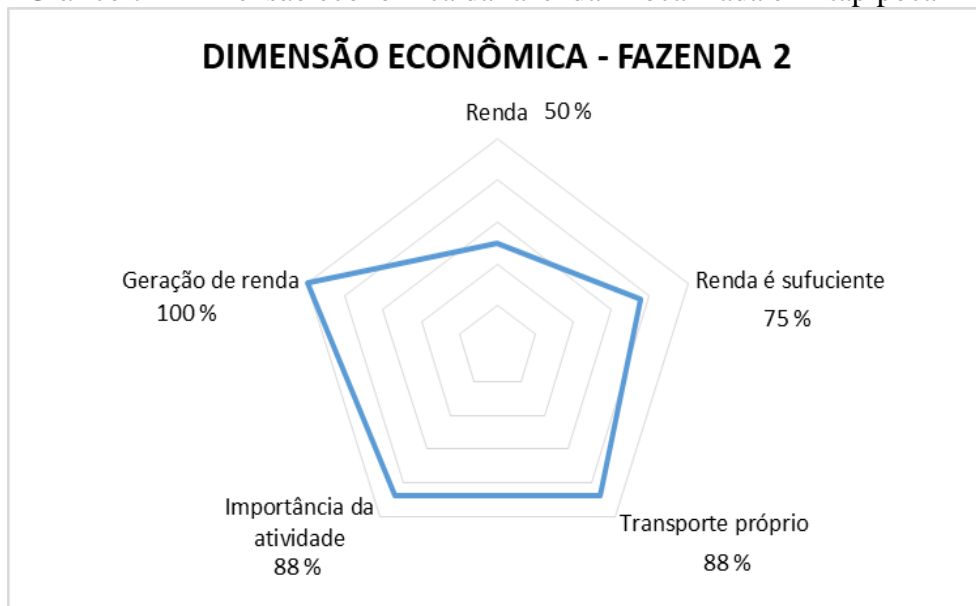
Segundo o Código de conduta e de boas práticas de manejo e de fabricação para uma carcinicultura ambientalmente sustentável e socialmente justa, é importante que seja utilizada mão de obra local na geração de empregos fixos e temporários, pois isso trará benefícios sociais e econômicos de forma a minimizar os impactos causados pelo empreendimento. O objetivo da carcinicultura deve ser, propiciar uma boa relação entre os produtores, trabalhadores e comunidade local proporcionando um melhor padrão de vida da população de sua zona de influência (ABCC, 2005).

Gráfico 6 – Dimensão econômica da fazenda 1 localizada em Itarema



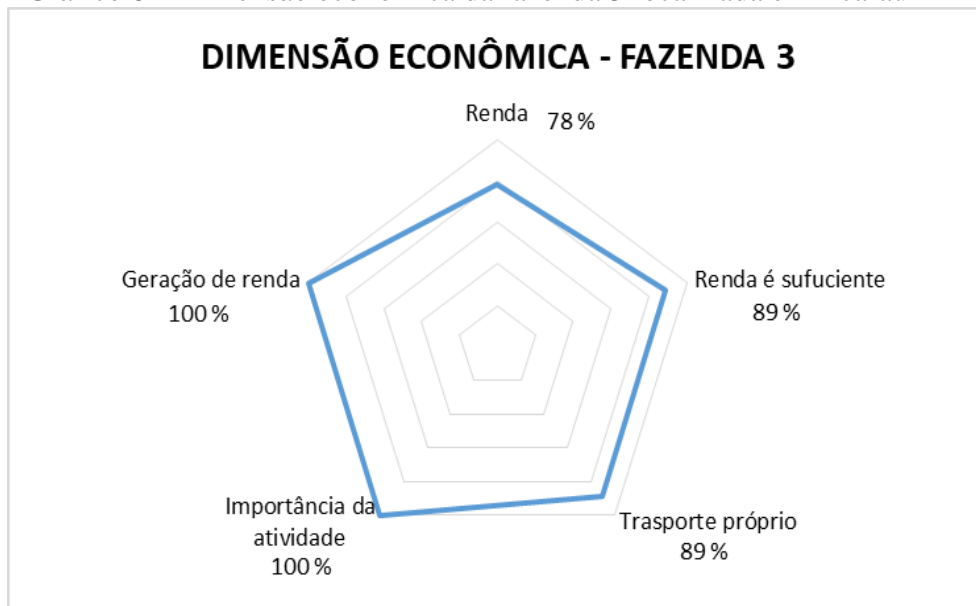
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 7 – Dimensão econômica da fazenda 2 localizada em Itapipoca



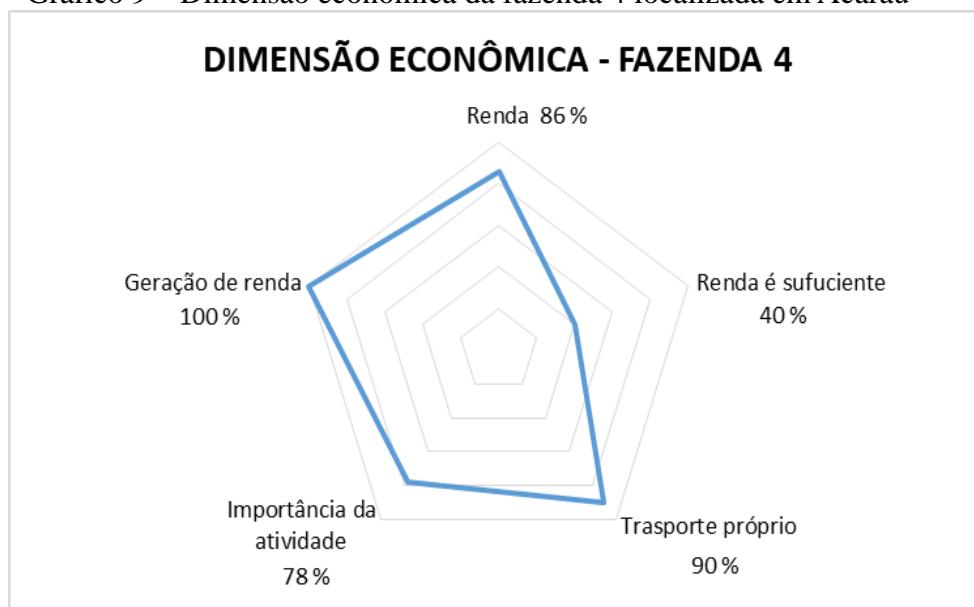
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 8 – Dimensão econômica da fazenda 3 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 9 – Dimensão econômica da fazenda 4 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

4.7 Resultado da dimensão ambiental

Os indicadores da dimensão ambiental foram divididos em três grupos: aspecto legal, uso de insumos e manejo. Com relação ao aspecto legal foi avaliado se as fazendas possuíam bacia de sedimentação, se tinham licença ambiental e se realizavam o monitoramento da água. Já no uso de insumos buscou saber se era utilizado fertilizantes, cal virgem ou calcário dolomítico, probióticos e antibióticos. No manejo foram selecionados os seguintes indicadores: se utiliza aeração, qual o sistema de cultivo, onde é lançado os efluentes, se realiza recirculação, qual a densidade de estocagem, qual o sistema de arraçoamento, se é realizada a limpeza dos viveiros, se é feito policultivo e qual o fator de conversão alimentar (FCA).

4.7.1 Aspecto Legal

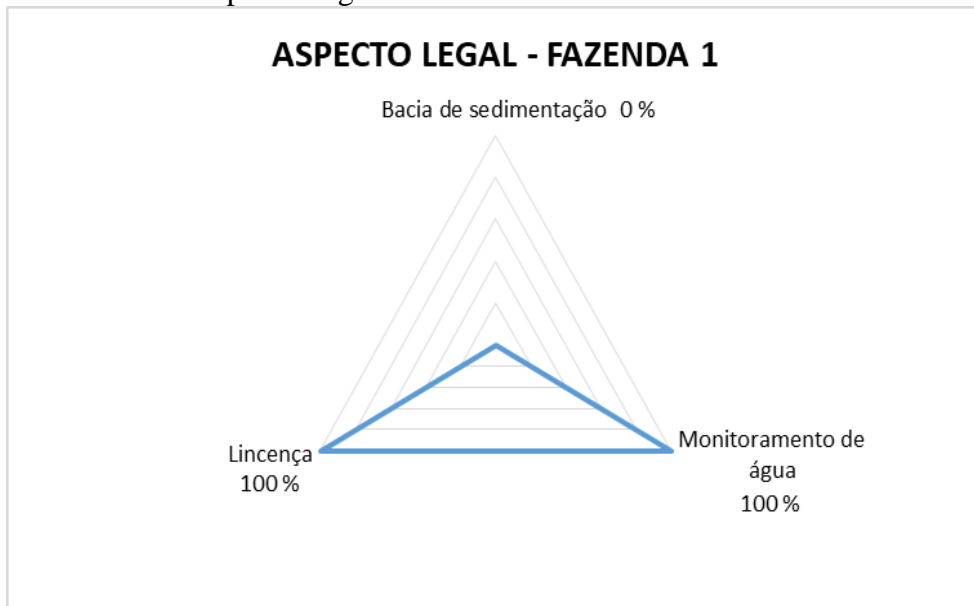
O primeiro indicador a ser analisado foi se os empreendimentos possuíam bacia de sedimentação. Das quatro fazendas observadas apenas a fazenda 1, localizada em Itarema, não possuía bacia de sedimentação. O uso da bacia de sedimentação está relacionado ao tratamento do efluente antes de sua descarga no meio ambiente. A presença de bacia de sedimentação nas fazendas traz inúmeros benefícios como: redução da quantidade de partículas em suspensão que irá para o meio ambiente, redução da Demanda Bioquímica de

Oxigênio (DBO), volatilização de compostos nitrogenados e transformação de nutrientes dissolvidos em biomassa vegetal (NUNES, 2002b). Com a utilização de bacia de sedimentação ocorrerá uma redução do impacto causado após o descarte da água nos corpos hídricos (BOYD, 2003).

Com o indicador licença ambiental buscou saber quais os empreendimentos possuíam licença para a prática da carcinicultura. Todos os empreendimentos tinham licença ambiental em vigor. O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), implantada pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tomando assim o licenciando um mecanismo de planejamento que propõe gerência, conservação, melhoramento e recuperação ambiental, desta maneira visa assegurar o desenvolvimento socioeconômico, em concordância com os fundamentos do desenvolvimento sustentável. Todas as atividades que utilizem recursos ambientais e possam ser provocadoras efetivas ou potenciais fontes de poluição e degradação ambiental, estão submetidas ao licenciamento ambiental (BRASIL, 1981; CEARÁ, 2007).

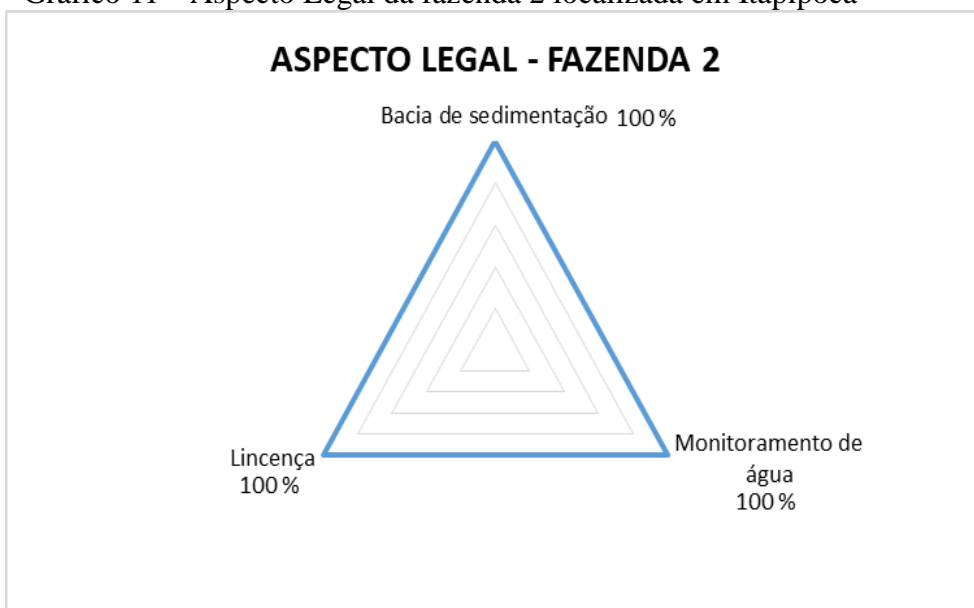
Com o indicador monitoramento da qualidade da água pretendeu-se saber com que frequência era feito monitoramento e quais parâmetros eram analisados. Como todas as fazendas possuíam licença ambiental consequentemente são obrigadas a fazer o monitoramento tanto físico como biológico da qualidade da água a cada três meses. Os resultados dessas análises são anexados aos estudos ambientais entregues a SEMACE, que são o Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental (RAMA) e o Automonitoramento (CEARÁ, 2012). Os parâmetros que devem ser analisados a cada três meses estão descritos na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que faz a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 2005). Cada fazenda ainda faz medições diárias de alguns parâmetros como: temperatura, concentração de oxigênio e salinidade. O controle desses parâmetros possibilita a tomar decisões quando precisa fazer alguma correção durante o cultivo.

Gráfico 10 – Aspecto Legal da fazenda 1 localizada em Itarema



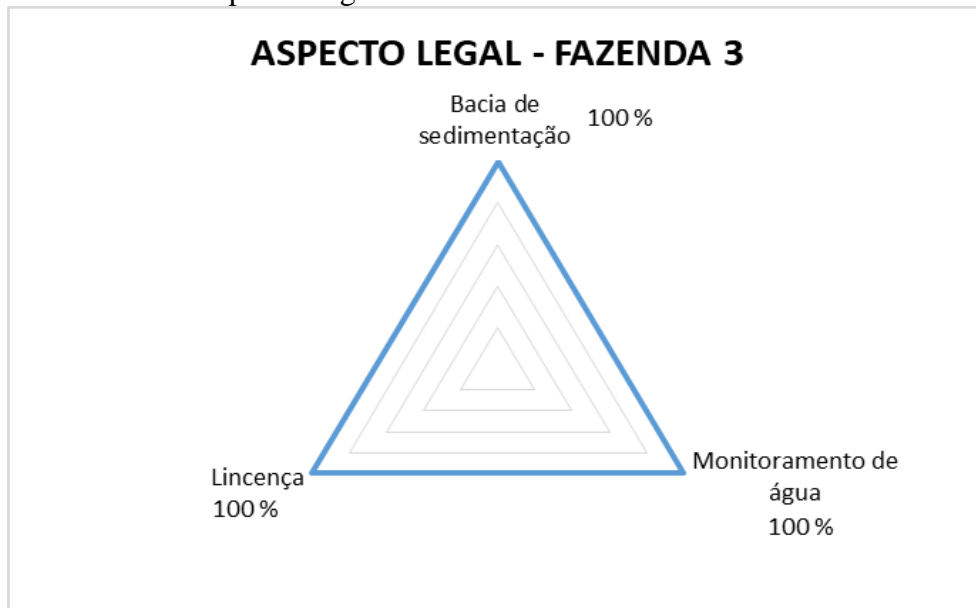
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 11 – Aspecto Legal da fazenda 2 localizada em Itapipoca



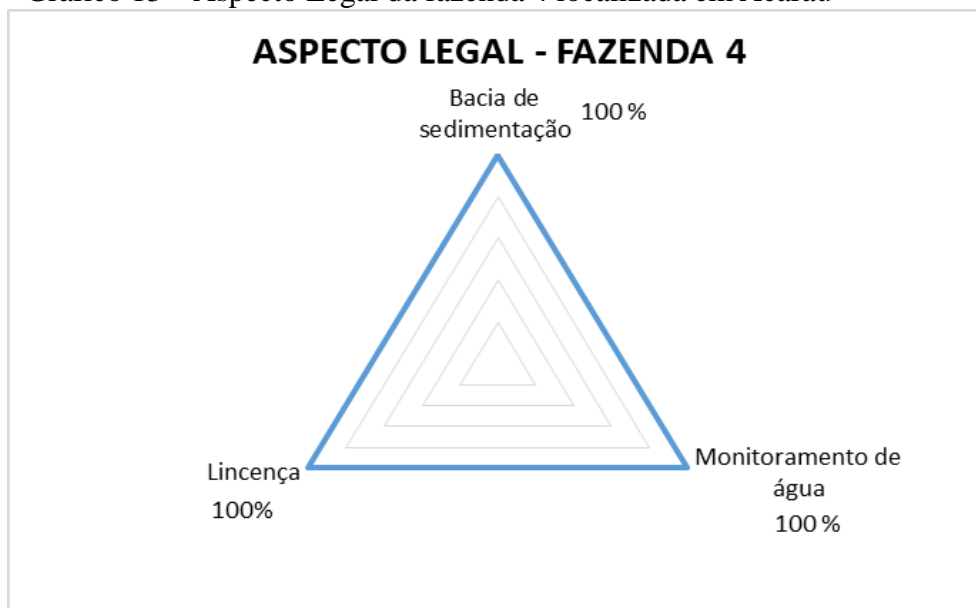
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 12 – Aspecto Legal da fazenda 3 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 13 – Aspecto Legal da fazenda 4 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

4.7.2 Uso de insumos

De forma geral, a utilização de fertilizantes e cal virgem ou calcário dolomítico não causa a degradação ambiental, esses produtos não possuem potencial para causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou interferir na qualidade do camarão (WAINBERG, 2000).

O indicador fertilizante obteve 100% de sustentabilidade ambiental em todas as fazendas que foram visitadas, pois todas utilizam fertilizantes durante o processo de cultivo.

No decorrer do cultivo pode se utilizar tanto fertilizantes químicos, como adubos orgânicos que tem o objetivo de melhorar a produção primária, tanto o fitoplâncton como o zooplâncton que servem como base da teia alimentar que irá propiciar o crescimento do animal cultivado (BOYD; TUCKER, 1988). É importante ressaltar que o excesso de fertilização pode causar um aumento nos níveis de nitrogênio e fósforo nos viveiros, isso pode acarretar problemas durante o cultivo (MAERCANTE *et al.*, 2007). Segundo o código de conduta e boas práticas, os fertilizantes só deveram ser utilizados com base nas análises físico-químicas do solo e da água, e de forma responsável em relação ao cultivo e ao meio ambiente (ABCC, 2005).

O indicador cal virgem ou calcário dolomítico apresentou sustentabilidade para a fazenda 1, 3, e 4 de 75% e fazenda 2 de 100%, pois é a única que utiliza cal virgem e calcário dolomítico durante os ciclos produtivos. A calagem na carcinicultura objetiva melhorar a produtividade e o índices de sustentabilidade ambiental (QUEIROZ; BOEIRA, 2006). Geralmente são utilizados para neutralizar a acidez do solo, aumentar a alcalinidade e a dureza total da água. Esse método deve ser utilizado quando o pH estiver menor que 5, alcalinidade inferior a 100 mg/L de CaCO₃, ocorrer alguma doença viral ou bacteriana, ocorrer floração de microalga ou excesso de matéria inorgânica em suspensão (NUNES *et al.*, 2005).

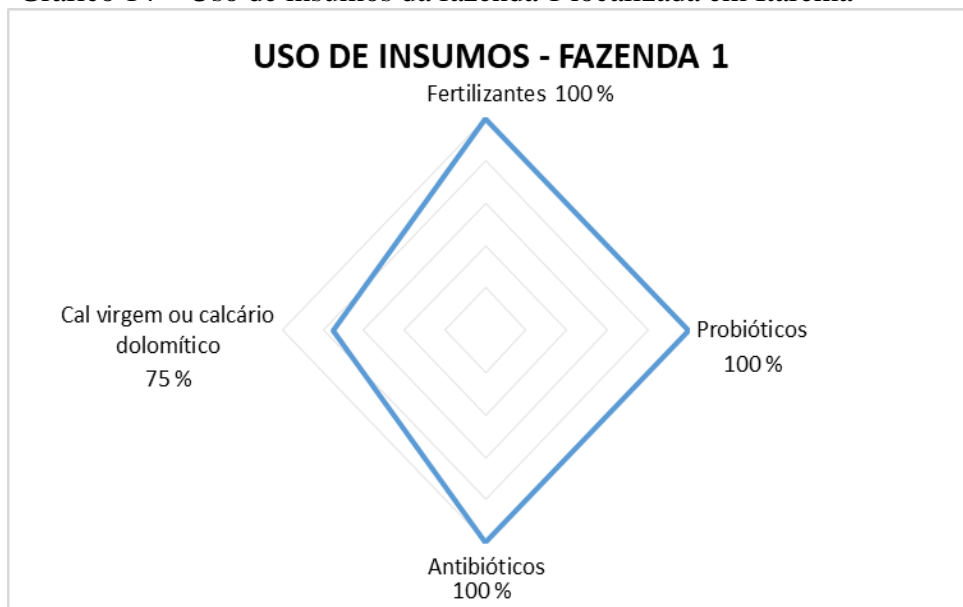
A calagem deve ser reduzida quando houver concentração de dióxido de carbono dissolvido na água maior que 57 mg/L, isso porque o efeito da calagem é maior. Deve-se reduzir quando houver o excesso de acúmulo de matéria orgânica no fundo dos viveiros, a decomposição da matéria orgânica pelos microrganismos e a respiração dos animais aquáticos provoca o aumento na concentração de dióxido de carbono, e provoca aumento da alcalinidade total e a dureza total da água (QUEIROZ; BOEIRA, 2006).

Todos os produtores entrevistados utilizam probióticos durante o processo de cultivo, com isso, todos obtiveram sustentabilidade de 100%. Os probióticos são microrganismos vivos que produzem efeito benéfico para o hospedeiro, pode alterar a microbiota intestinal do organismo ou a ambiental. Nos organismos possibilita uma melhor absorção dos alimentos e melhora a imunidade de seu hospedeiro, evitando assim doenças, ainda pode melhorar a qualidade ambiental do local onde está ocorrendo o cultivo (VERSCHUERE *et al.*, 2000). Os probióticos tem potencial para substituir o uso de antibióticos um dos benefícios é que os probióticos não criam resistência as drogas e não deixa resíduos nos organismos cultivados (ROCHA, 2018). No tratamento ambiental os probióticos possibilitam uma redução das concentrações da matéria orgânica, do nitrogênio, do fósforo e inibe o crescimento de patógenos. A utilização possibilita uma melhora no

ambiente de cultivo e, acarreta benefícios na sustentabilidade do meio ambiente e ainda proporciona um aumento na produtividade.

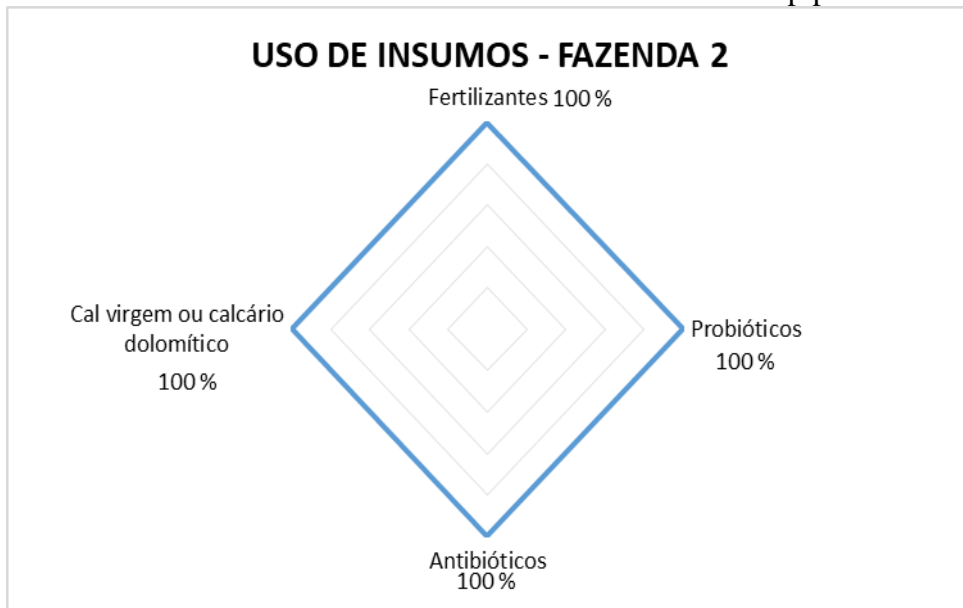
O indicador antibiótico obteve sustentabilidade ambiental de 100%, pois nenhum dos produtores utilizam no cultivo de camarão. A utilização de antibióticos vem reduzindo com o passar dos anos na carcinicultura, por muito tempo era uma prática rotineira em muitas fazendas, mas passou-se a observar resultados maléficos, como por exemplo, o aparecimento de cepas bacterianas resistentes, que provocou danos a saúde humana, houve o comprometimento do camarão que estava sendo exportado, além disso os resíduos dos antibióticos podem provocar danos ambientais e os resíduos orgânicos, juntamente com os restos de antibiótico e sobra de ração agravam a poluição (ARANA,1999; NUNES *et al.*, 2005).

Gráfico 14 – Uso de insumos da fazenda 1 localizada em Itarema



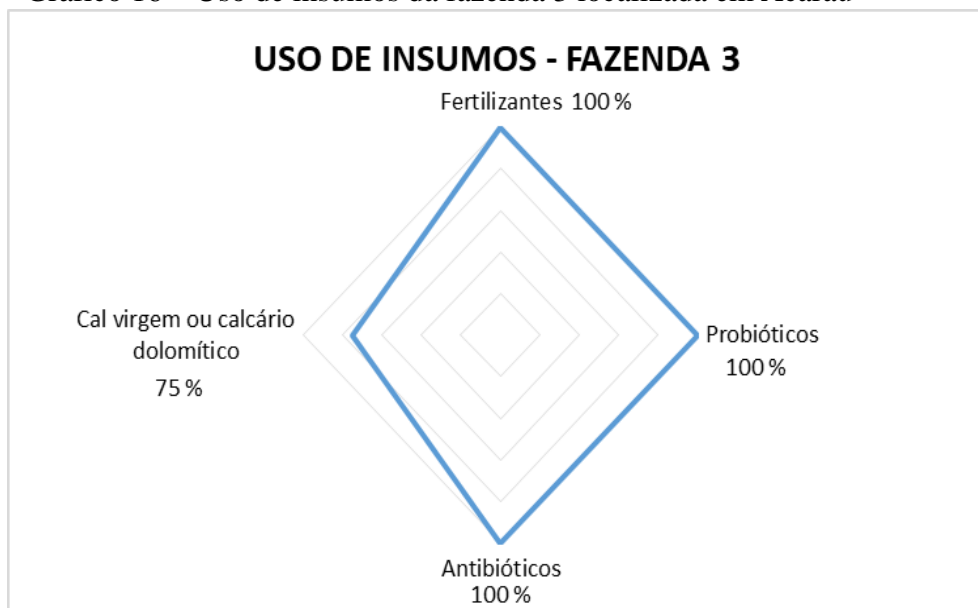
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 15 – Uso de insumos da fazenda 2 localizada em Itapipoca



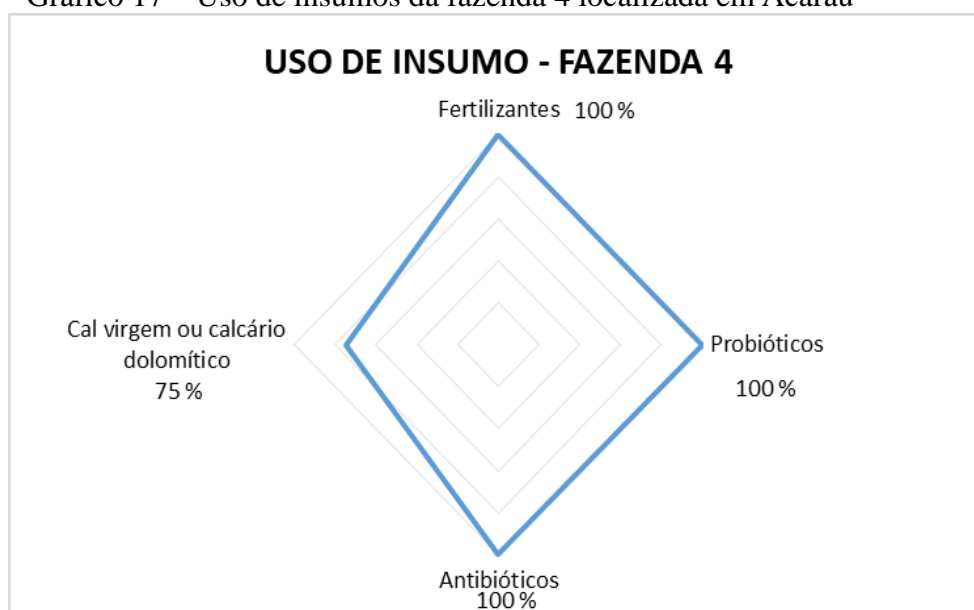
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 16 – Uso de insumos da fazenda 3 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 17 – Uso de insumos da fazenda 4 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

4.7.3 Manejo

Com o indicador sistema de aeração buscou saber quais das fazendas possuíam aeração mecânica. Apenas a segunda fazenda possuía esse sistema, utilizando o aerador do tipo rodas de pás (pulverização). Utilizando a aeração mecânica é possível aumentar a produtividade da engorda e melhorar a qualidade dos efluentes. Além disso, a aeração possibilita a eliminação das diferenças térmicas na coluna de água, previne as concentrações baixas de oxigênio dissolvido na água, aumenta as taxas de degradação da matéria orgânica e nutrientes, diminui a concentração de compostos nitrogenados (NUNES, 2002a). Durante o dia, a fotossíntese faz com que ocorra a disponibilidade de oxigênio na água, já no período da noite a concentração de oxigênio na água diminui, devido a respiração do fitoplâncton, decomposição da matéria orgânica e o processo de nitrificação (KEPPELER, 2005). A redução de oxigênio na água poderá causar a morte dos organismos que estão sendo cultivado, isso pode ser evitado utilizando os aeradores.

O sistema de cultivo pode ser classificado de três formas: monofásico, bifásico e trifásico. A fazenda 1 utiliza o sistema monofásico e com isso a sustentabilidade ambiental foi de 50%, já o restante utiliza o sistema bifásico com uma sustentabilidade de 75%. O sistema é monofásico ocorre quando as pós-larvas vão direto para os viveiros de engorda. Bifásico ocorre quando as fazendas possuem berçários intensivo, que tem a função de receber e manter temporariamente as pós-larvas antes de irem para os viveiros e engorda, é o sistema

mais utilizado no Brasil. O sistema trifásico ainda é pouco utilizado, ocorre quando as fazendas possuem um berçário intermediário para receber as pós-larvas antes de serem encaminhadas para o berçário intensivo e posteriormente para os viveiros de engorda, esse sistema busca melhorar a produção das fazendas que praticam o cultivo semi-intensivo e intensivo (MENDES, 2014).

Os sistemas bifásico e trifásico apresentam benefícios quando comparado ao sistema monofásico como: um melhor acompanhamento da qualidade das pós-lavar vindas dos laboratórios, possibilita uma melhor aclimação das pós-larvas, ajuda a fazer a estimativa de quanto será a biomassa produzida de camarão, reduz o impacto do povoamento direto nos viveiros de engorda, possibilitando assim um melhor índice de sobrevivência, redução do tempo de permanência do camarão na fase de engorda, dentre outras vantagens (MENDES, 2014).

Com o indicador lançamento dos efluentes foi possível saber onde os empreendimentos lançam os efluentes de descarga dos viveiros. Como a fazenda 1 não possui bacia de sedimentação o efluente é lançado diretamente no manguezal, já as fazendas 2,3 e 4 o efluente vai para a bacia de sedimentação. A partir da Resolução CONAMA nº 312 de 2002, ficou estabelecido como um dos critérios para a diminuição da poluição causada pelas carcinoculturas nos corpos hídricos a construção de bacia de sedimentação nas fazendas (BRASIL, 2002). A eliminação direta da água sem um prévio tratamento pode vir a causar danos ao ambiente, isso ocorre devido ao grande aporte de nutriente feito no corpo hídrico de uma só vez, além disso, existe a grande quantidade de material em suspensão presente na água.

Apenas a quarta fazenda pratica a recirculação de água no seu cultivo. Foi com a Resolução CONAMA nº 312 de 2002, pode se estabelecer os critérios para ocorrer a recirculação de água no cultivo de camarão, porem fica a critério de cada órgão licenciador solicitar ou não a utilização da recirculação. A utilização de um sistema de recirculação possibilita a geração mínima de descarte de efluente. Este sistema traz inúmeras vantagens como: auxilia no controle da disseminação de doenças, manutenção da qualidade da água no ambiente de cultivo, devido a conservação das comunidades microbianas, a redução dos riscos por contaminação exógena, reduz substancialmente o descarte de nutrientes no meio ambiente (JOVENTINO, 2006; KUBITZA, 2006).

O indicador densidade de estoque procurou saber quantos camarões são colocados por m² durante a fase de engorda. Todas as fazendas apresentaram sustentabilidade de 100%, pois estocam de 1 a 10 camarões/m². O aumento da densidade de estocagem tem a finalidade

de aumentar a produção de camarão. No entanto, a medida que se aumenta a densidade o sistema produtivo possui uma maior probabilidade de queda na quantidade de oxigênio, aumento no aporte de alimento, redução no crescimento do camarão, pode haver ainda a deterioração da qualidade do solo e da água. Com isso, quanto menor for a densidade de estocagem mais sustentável ambientalmente será a produção (NUNES, 2005; MUHLERT, 2014).

A partir do indicador sistema de arraçoamento pode se conhecer a forma que é oferecida a alimentação aos camarões, que ocorre por lanceio ou distribuído em bandejas. O manejo adequado do fornecimento de ração é extremamente importante durante o processo produtivo, isso se deve aos custos da produção, pois os gastos com ração podem ser de 50 a 60% do valor gasto durante o processo de cultivo, além dos prejuízos que o excesso de ração provoca ao meio ambiente (JOVENTINO, 2006; MERCANTE, 2007).

A utilização de bandejas apresenta várias vantagens quando comparada ao lanceio, sistema tradicional de arraçoamento, tais como: melhora na qualidade da água e do solo devido a retirada das sobras de ração; redução da renovação de água; redução da deterioração da ração oferecida; possibilidade de correção da quantidade de ração ofertada; maior eficiência na aplicação de vitaminas e medicamentos e redução nos custos de produção (NUNES, 2003). Todas as fazendas utilizam bandejas para a alimentação, com isso obtiveram 100% de sustentabilidade.

Com o indicador limpeza dos viveiros buscou saber como essa prática é realizada nas fazendas e em todas elas são feitas de forma diferente. Na primeira fazenda a limpeza é realizada uma ou duas vezes ao ano. Essa pratica é feita após a despesca quando os viveiros são drenados e posteriormente expostos ao sol. Em seguida, o solo é revolvido para melhorar a oxigenação. Após essa etapa, os viveiros são abastecidos e é realizada a fertilização utilizando ureia e superfosfato de amônia e após essa fase e feito o povoamento.

Na segunda fazenda a limpeza é realizada após cada ciclo. É iniciada com a drenagem do viveiro após a despesca, exposição ao sol. Em sequência é realizada a aeração do solo e com a finalidade de corrigir o pH do solo é utilizado calcário dolomítico e nas áreas que continuam alagadas após a drenagem é utilizado cal virgem. Após essas etapas o viveiro é fertilizado com ureia com o objetivo de melhorar o nível de nutrientes e estimular o crescimento fitoplanctônico e posteriormente é realizado o povoamento.

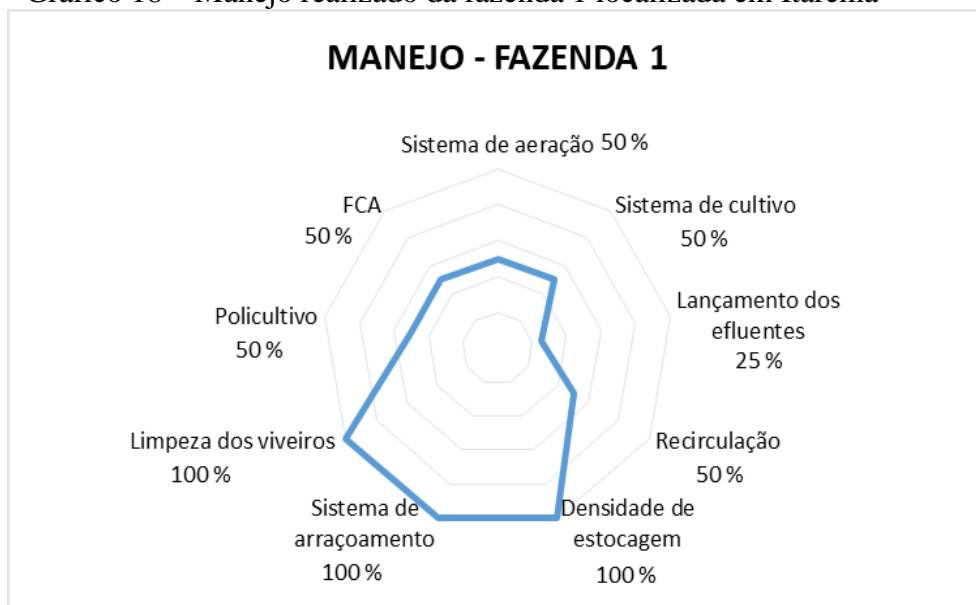
Na terceira fazenda a limpeza é feita na finalização de cada ciclo, o único procedimento realizado é a drenagem dos viveiros e em seguida já é feita a fertilização, somente, com compostos orgânicos como melaço, vitamina C, farelo de arroz, dentre outros.

Na quarta fazenda a limpeza dos viveiros é feita com o auxílio de máquinas e só quando existe uma camada de resíduos suficiente para ser retirada, o produtor afirmou que isso só ocorre após 10 anos de uso dos viveiros. A fertilização é realizada com compostos orgânicos como na terceira fazenda.

O policultivo é a integração de produção de duas ou mais espécies aquáticas em uma mesma área. A inclusão de uma nova espécie que possa aproveitar os resíduos alimentares do camarão, com isso aumenta a conversão alimentar, favorece a manutenção da qualidade da água, possibilita um maior aproveitamento da área, aumenta a produtividade do cultivo e ainda ampliar a sustentabilidade ambiental e econômica do cultivo (VALENTI, 2002; MUHLERT, 2014). Nenhum dos produtores entrevistados faz policultivo, mas vale ressaltar que esse ainda não é um cultivo muito utilizado no Ceará.

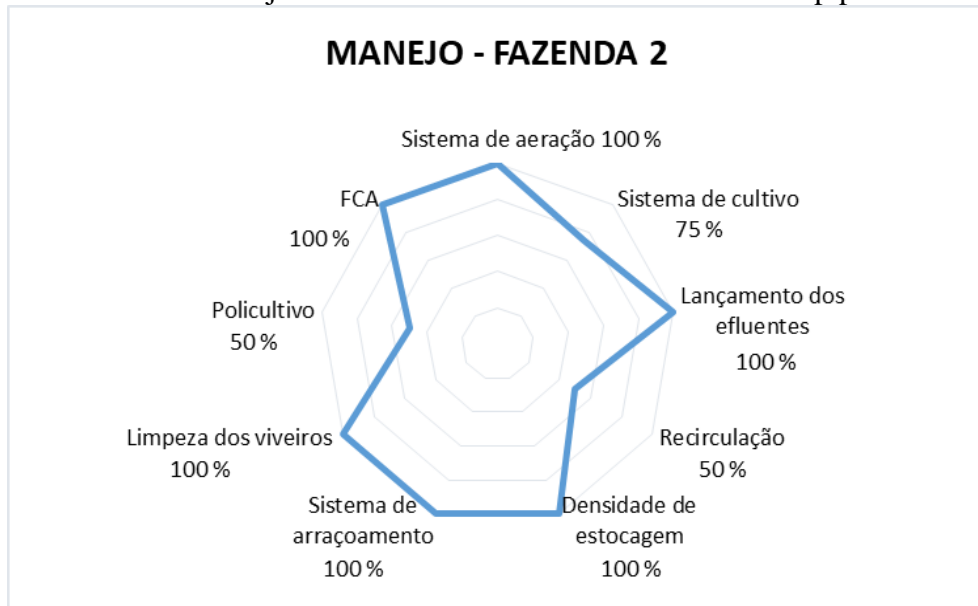
O fator de conversão alimentar (FCA), apresentou a sustentabilidade de 100% nas fazendas 2, 3 e 4, já na fazenda 1 a sustentabilidade foi de 50%. O FCA é uma das formas de se avaliar a eficiência da conversão alimentar, refere-se à quantidade de ração que deve ser ofertada para obter a produção de 1 Kg de pescado vivo (BOYD; CLAY, 2002). A ração oferecida aos camarões propicia o aumento na quantidade de nutrientes encontrados nos efluentes que são lançados pela carcinicultura. Quanto menor for o FCA maior será a sustentabilidade ambiental. O menor FCA foi encontrado na quarta fazenda, foi de 0,3, mas vale salientar que carcinicultura possui certificado de produção orgânica.

Gráfico 18 – Manejo realizado da fazenda 1 localizada em Itarema



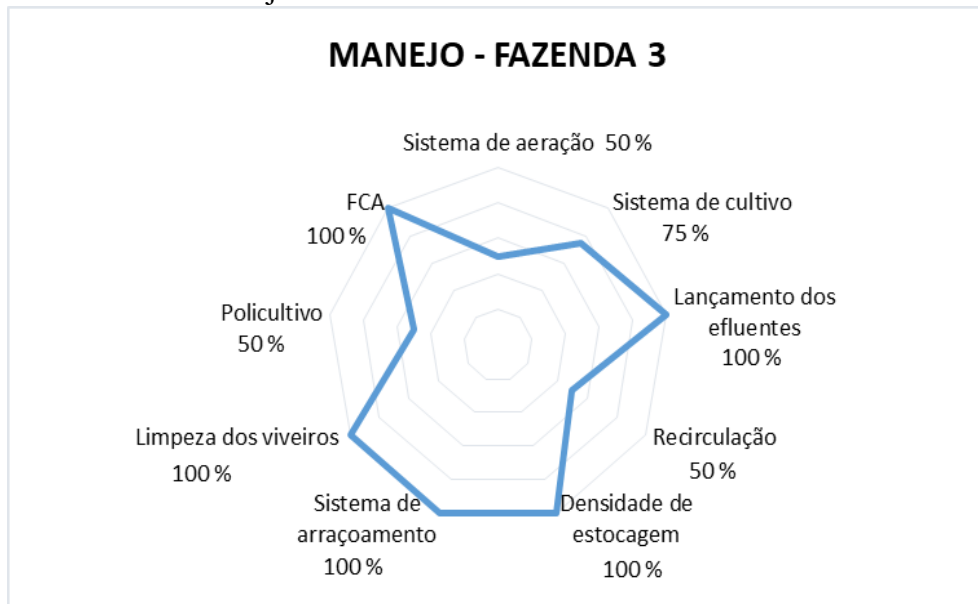
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 19 – Manejo realizado da fazenda 2 localizada em Itapipoca



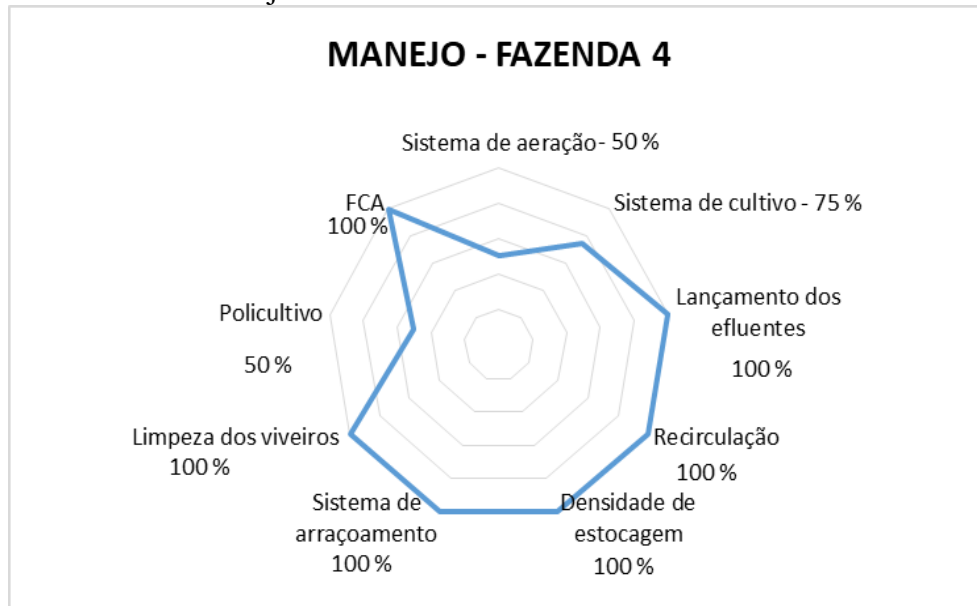
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 20 – Manejo realizado da fazenda 3 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 21 – Manejo realizado da fazenda 4 localizada em Acaraú



Fonte: dados da pesquisa.

4.8 Resultado da sustentabilidade das fazendas

Após as fazendas serem analisadas em cada dimensão pode se observar que existem diferentes níveis de sustentabilidade. Na dimensão social observou-se três fazendas sustentáveis (mais de 80% de sustentabilidade), são os empreendimentos 1, 3 e 4 que apresentaram respectivamente 85%, 86% e 85% de sustentabilidade. A segunda fazenda foi classificada com média sustentabilidade (entre 40% e 60% de sustentabilidade), o valor encontrado foi de 59%. Dois fatores influenciaram essa porcentagem mais baixa: todos os funcionários da fazenda não possuem carteira de trabalho assinada e ter menor de idade trabalhando.

Na dimensão econômica as fazendas 1, 2 e 3 obtiveram respectivamente 98%, 80% e 91% de sustentabilidade e foram classificadas como sustentáveis. A quarta fazenda conseguiu 79% de sustentabilidade, com isso é considerada como potencialmente sustentável (entre 60 e 80% de sustentabilidade). O indicador que influenciou para que o empreendimento tivesse uma porcentagem mais baixa, foram os funcionários afirmarem que a renda que é obtida na fazenda não é suficiente e nem condiz com o trabalho praticado.

Na dimensão ambiental apenas primeiro empreendimento foi classificado como potencialmente sustentável, obtendo 72%, já o restante, empreendimento 2, 3 e 4 conseguiram respectivamente 92%, 88%, 91% de sustentabilidade, sendo classificados como sustentável. O

que impactou para que o primeiro empreendimento possuísse uma sustentabilidade ambiental menor foi que ele não possui bacia de sedimentação e com isso acaba lançando seus efluentes diretamente no manguezal. O quadro 3, abaixo apresenta a classificação de cada fazenda de acordo com as dimensões estudadas.

Quadro 3 – Classificação da sustentabilidade de cada fazenda a partir das dimensões estudadas

	Fazenda 1	Fazenda 2	Fazenda 3	Fazenda 4
Dimensão Social				
Dimensão Econômica				
Dimensão Ambiental				

Legenda:

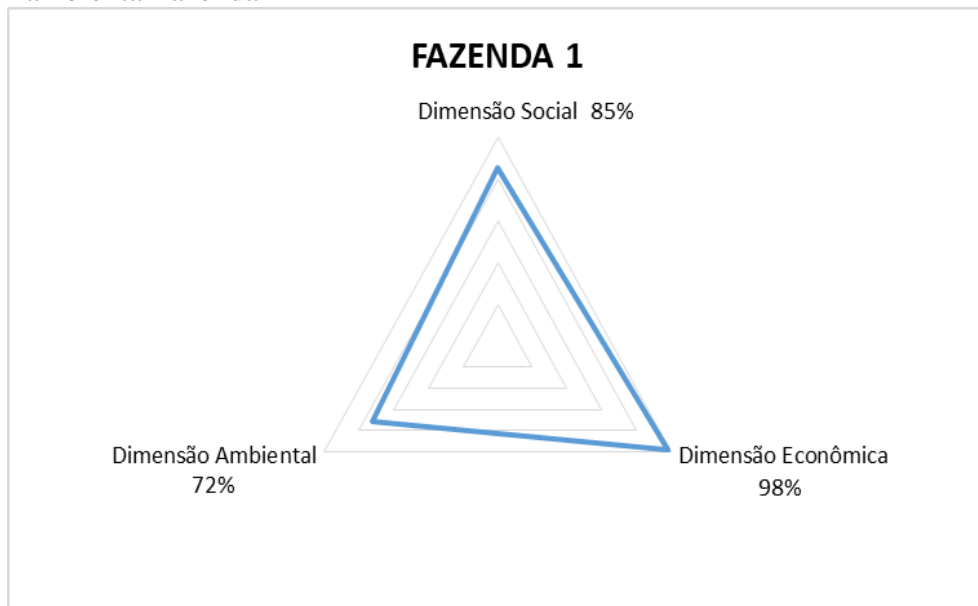
- Insustentável
- Baixa Sustentabilidade
- Média Sustentabilidade
- Potencialmente Sustentável
- Sustentável



Fonte: resultado da pesquisa.

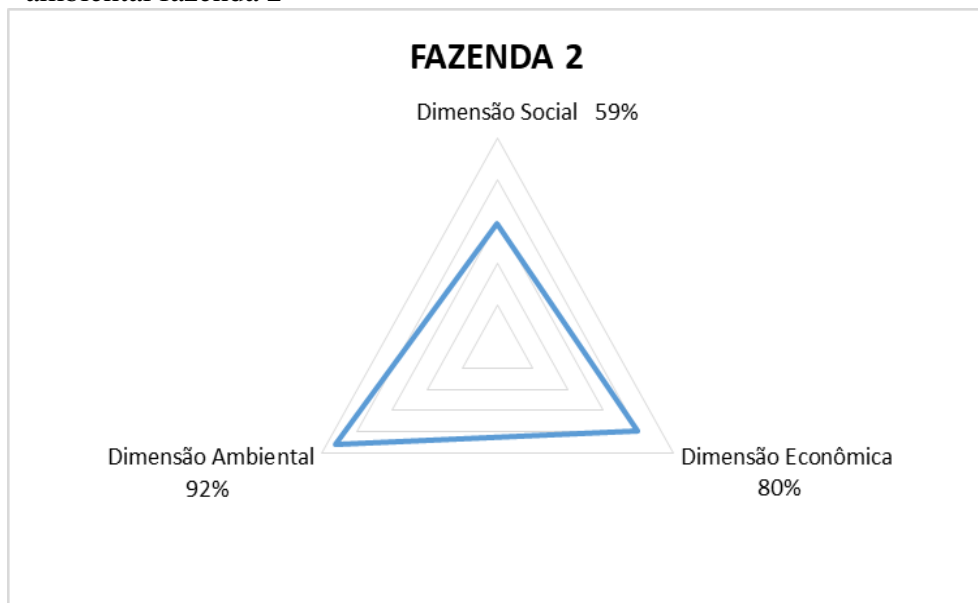
Os empreendimentos 1, 3 e 4 obtiveram uma sustentabilidade média das três dimensões acima de 80%, com 85%, 88% e 85%, respectivamente, enquanto isso, o empreendimento 2, obteve 77% de sustentabilidade, sendo classificado como potencialmente sustentável. Os empreendimentos estudados possuem algumas semelhanças como: todos possuem licença ambiental, executar técnicas de manejo semelhantes, porém também existe diferença como dois dos empreendimentos estudados praticarem a carcinicultura orgânica, a quarta fazenda já é certificada e a terceira fazenda está passando pela certificação.

Gráfico 22 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental fazenda 1



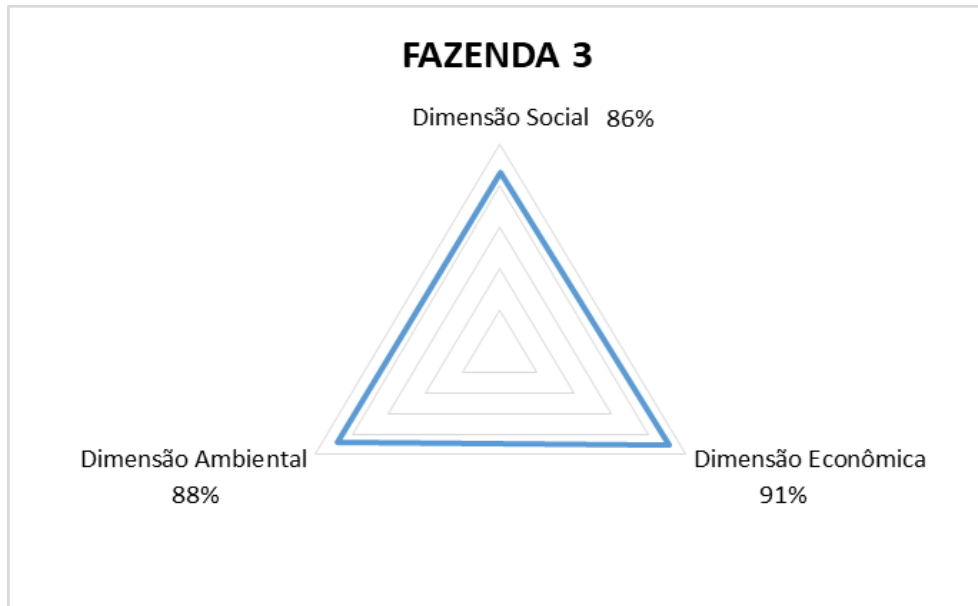
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 23 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental fazenda 2



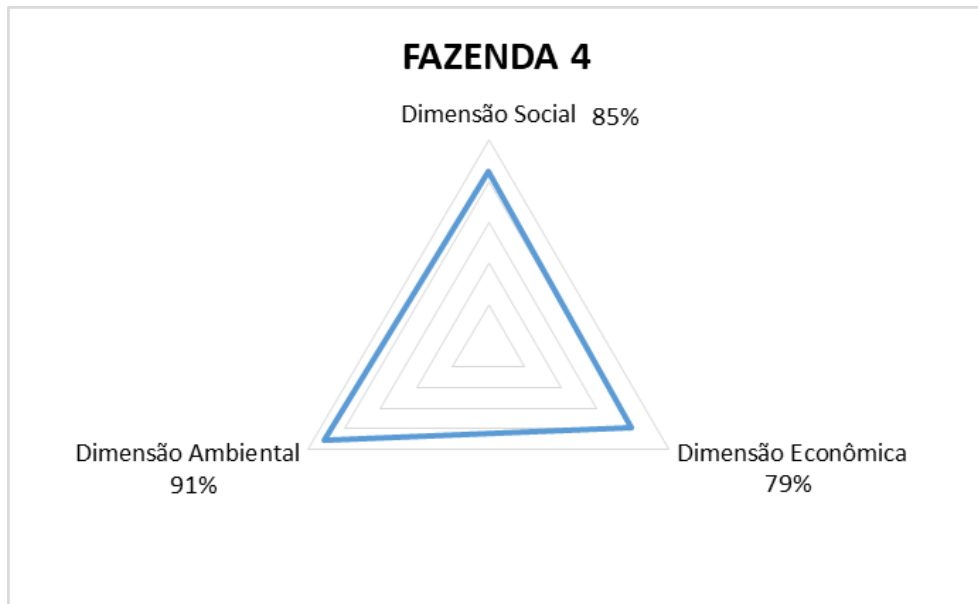
Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 24 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental fazenda 3



Fonte: dados da pesquisa.

Gráfico 25 – Sustentabilidade nas dimensões social, econômica e ambiental fazenda 4



Fonte: dados da pesquisa.

5 CONCLUSÃO

A carcinicultura depende basicamente do ecossistema onde ela está incorporada. Infelizmente não é possível produzir sem provocar impactos ambientais, sociais e econômicos, no entanto, deve-se procurar reduzir os danos negativos causados ao ambiente e a sociedade que vive próximo ao empreendimento.

Levando-se em consideração os resultados apresentados anteriormente, pode-se concluir que dos empreendimentos estudados apenas a segunda fazenda não pode ser classificada como sustentável, mas sim como potencialmente sustentável, portanto pode se considerar a hipótese da pesquisa como aceita, já que as fazendas vêm se desenvolvendo de maneira sustentável durante o processo produtivo.

Os impactos que a atividade pode causar durante a operação são: liberação de efluente ricos em nutrientes, matéria orgânica e sólidos em suspensão, introdução de espécies exóticas, entre outros impactos. A sustentabilidade ambiental pode ser melhorada com a implantação de boas práticas de manejo. Não se pode promover tecnologias que busquem aumentar a produção sem avaliar o impacto que será produzido no ambiente. As tecnologias de manejo adotadas pelas fazendas, via de regra foram satisfatórias para o desenvolvimento da atividade de maneira sustentável. A maioria das fazendas praticam o sistema bifásico, que utilizam berçários intensivos antes de ir para os viveiros de engorda, isso é considerado um avanço tecnológico no setor. A utilização de bacia de sedimentação e sistema de recirculação de água, também são técnicas para reduzir o impacto negativo que a carcinicultura pode vir a causar no ambiente. Durante a visita pode se observar que as empresas praticam mecanismos ambientalmente corretos e isso se deve a fiscalização presente na região.

Para haver sustentabilidade social a carcinicultura deve se desenvolver harmonicamente com a comunidade local onde este inserida. A utilização dos recursos naturais deve ser aproveitada para geração de renda, criação de empregos que podem ser temporários e efetivos para a comunidade. A atividade deve gerar uma melhora na qualidade de vida da população local. Um dos problemas encontrados foi que existem funcionários nas fazendas sem carteira assinada, além de menor de idade trabalhando e alguns funcionários afirmarem que a remuneração não é suficiente para ele e a família.

As condições de trabalho empregadas aos funcionários são boas. Em todas as fazendas visitadas pode-se observar a utilização de equipamentos básicos de proteção individual (botas, luvas, máscara e fardamento) e em algumas empresas era fornecido protetor

solar aos funcionários.

As infraestruturas encontradas nas fazendas eram boas, todas possuíam escritório, local para os funcionários descansarem e galpões para armazenar as rações, probióticos e outros materiais utilizados na produção. A primeira e segunda fazenda possuíam o acesso mais complicado, sendo realizado por estadas de terra e piçarra que levava até o empreendimento.

A carcinicultura deve sempre buscar o desenvolvimento de forma harmoniosa com o meio ambiente e com a sociedade que rodeia os empreendimentos, além de ser lucrativa. Para atingir a sustentabilidade deve-se buscar meios para que a atividade cause a menor quantidade de impactos negativos, possibilitar o desenvolvimento social da comunidade e melhora no bem-estar social.

REFERÊNCIAS

- ABCC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Código de conduta e de boas práticas de manejo e de fabricação para uma carcinicultura ambientalmente sustentável e socialmente justa**. 2005. Disponível em: http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2011/02/Cdigos_de_Conduta_ABCC_2005.pdf. Acesso em: 25 abr. 2019.
- ABCC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **História da Carcinicultura no Brasil**. 2011a. Disponível em: <http://abccam.com.br/2011/02/historia-da-carcinicultura-no-brasil/>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- ABCC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Levantamento da Infraestrutura Produtiva e dos Aspectos Tecnológicos, Econômicos, Sociais e Ambientais da Carcinicultura Marinha no Brasil em 2011**. Convênio ABCC/ MPA: nº 756578/2011. Natal: ABCC, 2011b. 82 p. Disponível em: <http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2013/12/LEVANTAMENTO-DA-INFRAESTRUTURA-PRODUTIVA.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- ABCC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Censo da Carcinicultura do Litoral Norte do Estado do Ceará e Zonas Interioranas Adjacentes 2015/2016**. Convênio ABCC/MAPA: nº 835850/2016. Natal: ABCC, 2017. 52 p. Disponível em: <http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2017/12/CENSO-DA-CARCINICULTURA-LITORAL-NORTE.pdf>. Acesso em: 19 de jul. 2018.
- ABREU, M.C.S.; MATTOS, P.; LIMA, P.E.S.; PADULA, A.D. Shrimp farming in coastal Brazil: Reasons for market failure and sustainability challenges. **Ocean & Coastal Management**, v. 54, p. 658–667, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569111000901>. Acesso em: 13 jul. 2018.
- AFFONSO, NAZARENO SPOSITO NETO STANISLAU. **Mobilidade sustentável no Brasil: é possível? Mobilidade Urbana no Brasil / Evaristo Almeida, org. - São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2016. p.83-95**. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/sites/5/2017/05/Mobilidade-web2.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2019.
- ARANA, L. V. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. 310 p.
- ARANA, L. V. **Fundamentos de aquicultura**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. 348 p.
- BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21**. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. 159 p.
- BATISTA, P. I. A.; TUPINAMBÁ, S. V. **A carcinicultura no Brasil e na América Latina: o**

agronegócio do camarão. 2004. Disponível em:
<http://www.rebrip.org.br/system/uploads/ck/files/migracao/carcinicultura.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2018.

BBC. **Da Eco-92 à Rio+20: Duas décadas de debate ambiental.** 2012. Disponível em:
https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/06/120612_grafico_eco92_rio20_pai#orb-banner. Acesso em: 14 ago. 2018

BOYD, CLAUDE E.; TUCKER, CRAIG S. **Pond Aquaculture Water Quality Management.** Kluwer. Boston, 1988. 711p. Disponível em:
<file:///C:/Users/notebook/Desktop/Transporte/ClaudeE.BoydCraigS.Tuckerauth.PondAquacultureWaterQualityManagement1998.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BOYD, C. E.; CLAY, J.W. **Evaluation of Belize Aquaculture, Ltd:** A Superintensive Shrimp Aquaculture System. 2002. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium. Disponível em:
<https://enaca.org/?id=517&title=evaluation-of-belize-aquaculture-ltd-a-superintensive-shrimp-aquaculture-system>. Acesso em: 28 abr. 2019.

BOYD, C. E. **Guidelines for aquaculture effluent management at the farm-level.** Aquaculture, [s.l.], v. 226, n. 1-4, p.101-112, 31 out. 2003. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484860300471X>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p. Disponível em:
https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 09 abr. 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 8.069**, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios de forma a efetivar o sistema de licenciamento ambiental, antes estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente como instrumento de gestão dos recursos naturais. Disponível em:
<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 312**, de 10 de outubro de 2002. Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira. Disponível em:
<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=334>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011**. Brasil: MPA, 2011. 60 p. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf. Acesso em: 17 jul. 2018.

BRASIL. Governo do Brasil. **Consumo de pescado no Brasil aumenta 23,7% em dois anos**. Brasil, 17 de out. 2013. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/10/consumo-de-pescado-no-brasil-aumenta-23-7-em-dois-anos>. Acesso em: 11 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/images/pdf/guia-alimentar-para-a-pop-brasiliera.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

BRASIL. Senado Federal. **Consolidação das leis do trabalho** – CLT e normas correlatas. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 189 p. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/535468/clt_e_normas_correlatas_1ed.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Acaraú, CE. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea e Fundação João Pinheiro – FJP. Brasil: Atlas Brasil, 2019a. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/acarau_ce. Acesso em: 03 abr. 2019.

BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Itapipoca, CE. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea e Fundação João Pinheiro – FJP. Brasil: Atlas Brasil, 2019b. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/itapipoca_ce. Acesso em: 03 abr. 2019.

BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Itarema, CE. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea e Fundação João Pinheiro – FJP. Brasil: Atlas Brasil, 2019c. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/itarema_ce. Acesso em: 03 abr. 2019.

BRÜSEKE, F. J. **O problema do desenvolvimento sustentável**. Belém: Papers do NAEA n. 013, 1993. 12 p. Disponível em: <http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/index.php?action=Publicacao.arquivo&id=6>. Acesso em: 08 ago. 2018.

CAMARGO, A.L.B. **Desenvolvimento Sustentável: dimensões e desafios**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

CAPRA, FRITJOF. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Editora Cultrix, 1996. 256 p. Disponível em: <file:///C:/Users/notebook/Downloads/capra-fritjof-1996-a-teia-da-vida-arquivo.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2018.

CARDOSO, R.S.; LANA, A.M.Q.; TEIXEIRA, E.A.; LUZ, R.K.; FARIA, P.M.C. **Caracterização socioeconômica da aquicultura ornamental na região da zona da mata mineira**. Bol. Inst. Pesca, v.38, n.1, p.89-96, 2012. Disponível em: ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/38_1_89-96.pdf. Acesso em: 12 jul. 2018.

CEARÁ. Superintendência do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE. **Licenciamento Ambiental do Ceará**: Caminhos e Normas. 2. ed. Fortaleza: SEMACE, 2007. 99 p.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2017**. Ceará: IPECE, 2017a. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2017/aspectosEconomicos/index.ht>. Acesso em: 14 ago. 2018.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2017**. Ceará: IPECE, 2017b. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Acarau_2017.pdf. Acesso em: 10 abr. 2018.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2017**. Ceará: IPECE, 2017c. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Itapipoca_2017.pdf. Acesso em: 10 abr. 2018.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2017**. Ceará: IPECE, 2017d. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Itapipoca_2017.pdf. Acesso em: 10 abr. 2018.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Perfil das Regiões de Planejamento – Litoral Norte 2017**. Ceará: IPECE, 2017b. 22 p. Disponível em: http://www2.ipece.ce.gov.br/estatistica/perfil_regional/2017/PR_Litoral_Norte_2017.pdf. Acesso em: 14 ago. 2018.

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 sustentável**, v. 3, n. 4, p. 44-52, 2002.

ECO. **O que é a Economia Verde**. 2015. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28986-o-que-e-a-economia-verde/>. Acesso em: 14 ago. 2018.

FAO. **Diagnóstico sobre el Estado de la Acuicultura en America Latina y el Caribe**. Documento de Campo nº11 do Projeto Aquila II (Programa Cooperativo Governamental

FAO-Itália). 1994. Disponível em:
<http://www.fao.org/docrep/field/003/AB484S/AB484S00.htm>. Acesso em: 16 ago. 2018.

FAO. **Princípios Internacionais para a Carcinicultura Responsável**. FAO. 26 p. 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/notebook/Downloads/1485418824_international-principles-for-responsible-shrimp-farming-portuguese%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/notebook/Downloads/1485418824_international-principles-for-responsible-shrimp-farming-portuguese%20(1).pdf). Acesso em: 13 jul. 2018.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2012**. Roma: FAO. 243 p. 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i2727e.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2018.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016: Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos**. Roma. 224 p. 2016. Disponível em:
<http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2018.

FEITOSA, R. A. **Análise crítica dos fatores que contribuiriam para o sucesso ou malogro dos projetos de carcinicultura financiados pelo Banco do Nordeste**. 1997. 85 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.

FILHO, G. M. **Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável: Conceitos e Princípios**. Textos de Economia. Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 131-142, 1993. Disponível em: <file:///C:/Users/notebook/Downloads/6645-20545-1-PB.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2018.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. 2º ed. São Paulo: Annablume, Fapesp, 258 p. 2008. Disponível em:
<https://www.livrebooks.com.br/livros/planejamento-ambiental-para-a-cidade-sustentavel-maria-de-assuncao-ribeiro-franco-nxnlnltlyciic/baixar-ebook>. Acesso em: 13 ago. 2018.

GASPAR, ALBERTO; QUEIROZ, SANDRO. **Mancha Branca já dizimou viveiros de camarão do Ceará e do RN**. 2017. Disponível em:
<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2017/05/mancha-branca-ja-dizimou-viveiros-de-camarao-do-ceara-e-do-rn.html>. Acesso em: 10 ago. 2018.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diagnóstico da Carcinicultura no Estado do Ceará**. Fortaleza: IBAMA, 2005. 240p. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0B19D3B1/DIAGDACARCINICULTURAC EARA.pdf>. Acesso em: 18 de jul. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 270 p. Disponível em:
https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf. Acesso em: 03 abr. 2019.

INSULL, DAVID; SHEHADEH, ZIAD. **Policy directions for sustainable aquaculture development**. FAO Aquaculture Newsletter, Rome, n. 13, 1996. Disponível em:
<http://www.fao.org/docrep/005/w2410e/W2410e07.htm>. Acesso em: 16 ago. 2018.

IPA. Instituto Agrônomo de Pernambuco. **Importação de camarão do Equador pode prejudicar produtores locais.** Disponível em: <http://www.ipa.br/novo/noticia?n=1656>. Acesso em: 23 de jul. 2018.

JAMES, BARBARA. **Lixo e Reciclagem.** Coleção Preserve o Mundo. 5º ed. São Paulo: Editora Scipione, 2000. 47 p.

JOVENTINO, F.K.P. **A sustentabilidade da carcinicultura no município de Fortim - CE, com ênfase nos aspectos sociais, ambientais e tecnológicos.** 2006. 143 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/16789>. Acesso em: 15 de jul. 2018.

KUBITZA, F. **Sistemas de Recirculação: Sistemas fechados com tratamento e reuso da água.** Panorama da Aquicultura, São Paulo, v. 16, n. 95, p.15-22, 2006. Disponível em: http://www.acquaimagem.com.br/docs/Pan95_Kubitza.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

KEPPELER, E. C. **Características limnológicas da água, sedimento e efluentes em viveiros de crescimento final do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, submetidos a diferentes níveis de arraçoamento e tipos de despescas.** Tese (Pós-Graduação em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, 2005. Disponível em: <http://docplayer.com.br/65657459-Correlacoes-limnologicas-em-viveiros-de-cultivo-do-camarao-da-amazonia-macrobrachium-amazonicum.html>. Acesso em: 23 out. 2018.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. 343p.

LEIS, H. R. **Ambientalismo e relações internacionais na Rio 92.** Lua Nova: Revista de Cultura e Política. São Paulo: n. 31, p. 79-97, 1993. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64451993000300005. Acesso em: 08 de ago. 2018.

LIMA, E. S.; MAYORGA, R. D.; LIMA, P.V. P. S.; MADRID, R. M. M. **Análise social da carcinicultura marinha no estado do Ceará:** estudo de caso no município de Aracati. Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Recife: v. 6, n. 2, p. 72-77, 2004. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/691/1/2004_art_eslima.pdf. Acesso em: 23 jul. 2018.

LIN, C. K. **Prawn culture in Taiwan: what went wrong?** 1989. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/t0697e/t0697e09.htm>. Acesso em: 26 jul. 2018.

LÓPEZ-RIDAURA, R.; MASERA, O.; ASTIER, M. **Evaluating the sustainability of complex sócio-environmental systems the MESMIS framework.** Elsevier. Ecological Indicators, v. 2, n. 1-2, p.135-148, nov. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222394377_Evaluating_the_sustainability_of_complex_socio-environmental_systems_The_MESMIS_framework. Acesso em: 16 ago. 2018.

- MAIA, CRISTIANO PEIXOTO. **Carcinicultura**: panorama atual. Fortaleza, 2013. 12 slides, color. Disponível em: <http://www.pecnordestefaec.org.br/2013/wp-content/uploads/2013/09/Carcinicultura.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- MASERA, O.R.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, R. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales**: El marco de evaluación MESMIS. Mundiprensa, México. 1999. Disponível em: <http://www.mesmis.unam.mx/>. Acesso em: 19 ago. 2018.
- MEADOWS, DONELLA H. Clube de Roma. **Limites do crescimento**: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o Dilema da Humanidade. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978. 200p.
- MELO, J. A. T. **Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. Grupo de Trabalho Destinado a Realizar Diagnóstico Sobre os Impactos da Carcinicultura (cultura de crustáceos em viveiros) no Meio Ambiente, nas Regiões Norte e Nordeste. Relatório Final. 2005. 105p. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/316334.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2018.
- MENDES, PAULA TIYEMI SHINOZAKI. **Modelagem de rendimento do cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) no Nordeste do Brasil**. 2014. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biometria e Estatística Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: http://www.ppgbea.ufrpe.br/sites/www.ppgbea.ufrpe.br/files/documentos/dissertacao_final_paula_thiemy.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.
- MERCANTE, C. T. J.; MARTINS, Y. K.; CARMO, C. F.; OSTI, J. S.; PINTO, C. S. R. M.; TUCCI, A. **Qualidade da água em viveiros de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas**, São Paulo, Brasil. Bioikos, Campinas, v. 21 (2), p. 79-88, 2007. Disponível em: <https://ser.sis.puc-campinas.edu.br/ser/index.php/bioikos/article/download/843/822>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- MORRIS, DESMOND. **El zoo humano**. 2º ed. Esplugues de Llobregat: Plaza e Janes, 1989. 203 p. Disponível em: <http://www.librosmaravillosos.com/elzoohumano/pdf/El%20zoo%20humano%20-%20Desmond%20Morris.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2018.
- MOTTA, F. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da Agenda 21. São Paulo: Revista de Administração de Empresas, v. 38, n. 2, p. 74-76, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v38n2/a08v38n2.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.
- MUHLERT, Ana Carolina Souto. **Indicadores de Sustentabilidade da Carcinicultura em Terras Baixas, São Cristóvão, Sergipe**. 2014. 97 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.
- NASCIMENTO, S. C. O. **Avaliação da sustentabilidade do projeto de Piscicultura Curupati-Peixe no açude Castanhão, Jaguaribe-CE**. 2007. 127 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007. Disponível em:

http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2113. Acesso em: 07 de ago. 2018.

NATORI, M. M.; SUSSEL, F. R.; SANTOS, E. C. B.; PREVIERO, T. M. M.; GAMEIRO, A. H. **Desenvolvimento da Carcinicultura Marinha no Brasil e no Mundo: avanço tecnológico e desafios**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 41, n. 2, fev. 2011. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2011/tec6-0211.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.

NAVARRO, JOSÉ GREGÓRIO DE MORAIS. **Discurso sobre o melhoramento da economia rústica no Brasil**. Lisboa: Na Of. de Simão Thaddeo Ferreira, 1799. 20 p. Disponível em: <https://digital.bbm.usp.br/handle/bbm/4011>. Acesso em: 03 ago. 2018.

NUNES, A.J.P. **Aeração mecânica na engorda de camarões marinhos**. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 12, n. 70, p. 25-37, jun. 2002a. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/aeracao-mecanica/>. Acesso em: 29 abr. 2019.

NUNES, A.J.P. **Tratamento de efluentes e recirculação de água na engorda de camarão marinho**. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 12, n. 71, p. 27-39, jun. 2002b. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/tratamento-de-efluentes-e-recirculacao-de-agua-na-engorda-de-camarao-marinho/>. Acesso em: 24 abr. 2019.

NUNES, A. J. P. **Bandeja de alimentação na engorda de camarão marinho**. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, n. 80, 2003. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/bandeja-de-alimentacao-na-engorda-de-camarao-marinho/>. Acesso em: 29 abr. 2019.

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 na Engorda de Camarão Marinho no Estado do Ceará**. Instituto de Ciências do Mar (Labomar/UFC). Programa de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Estado do Ceará, Fortaleza, Ceará. 109 p.

ORMOND, J. G. P.; MELLO, G. A. T.; FERREIRA, P. R. P.; LIMA, C. A. O. A **carcinicultura brasileira**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 91-118, mar. 2004. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2263/1/BS%2019%20A%20carcinicultura%20brasileira_P.pdf. Acesso em: 09 ago. 2018.

PADUA, JOSÉ AUGUSTO. **Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888**. 2º ed. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 2004. 318 p.

PEGORETTI, M. S.; SANCHES, S. P. **Dicotomia rural x urbano e segregação sócio espacial: uma análise da acessibilidade ligada à problemática do transporte dos estudantes do campo**. XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Bahia, maio 2005. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/228432800_Dicotomia_rural_x_urbano_e_segregacao_socio-espacial_uma_analise_da_acessibilidade_ligada_a_problematICA_do_transporte_dos_estudantes_do_campo. Acesso em: 23 abr. 2019.

PEREIRA, L. V. **Perfil Sanitário da Carcinicultura no Nordeste Brasileiro Segundo a Percepção dos Técnicos Responsáveis**. 2010. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Veterinárias, Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2010. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2438/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Perfil%20sanit%C3%A1rio%20da%20carcinicultura%20do%20nordeste%20brasileiro%20segundo%20a%20percep%C3%A7%C3%A3o%20dos%20t%C3%A9cnicos%20respons%C3%A1veis.pdf. Acesso em: 09 ago. 2018.

RIBEIRO, L. F.; SOUZA, M. M.; BARROS, F.; HATJE, V. **Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras**. Revista de Gestão Costeira Integrada. Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 14, p. 365 – 383, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rgci/v14n3/v14n3a02.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2018.

ROCHA, I. P. **Carcinicultura Brasileira: Processos Tecnológicos, Impactos Socioeconômicos, Sustentabilidade Ambiental, Entraves e Oportunidades**. 2011a. Disponível em: <http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2011/03/carcinicultura%20brasileira%20-%20revista%20abcc%20-%20janeiro%202011.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.

ROCHA, I. P. **Current status and trends in Brazilian shrimp farming**. Infofish International, v. 5, p. 24–28, 2011b. Disponível em: http://pesca.iff.edu.br/nucleos/coordenacao-nacional/Itamar%20Rocha%20-%20Current%20status%20and%20trends%20Brazilian%20_Revista%20Infofish%20-%202011.pdf. Acesso em: 10 jul. 2018.

ROCHA, I. P.; BORBA, M.; NOGUEIRA, J. **O CENSO da Carcinicultura Nacional em 2011**. 2011. Disponível em: <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/novosite/?p=1451>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ROCHA, ITAMAR. **Em sintonia com o desenvolvimento de uma via de gestão progressiva para auxiliar no aprimoramento nacional da biossegurança na produção de camarão marinho cultivado**. Revista da ABCC, Natal, ano xx, n. 1, p.18-22, jun. 2018.

RUSCHEINSKY, ALOÍSIO. **No Conflito das Interpretações: o Enredo da Sustentabilidade**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v 10, p. 39–50, 2003. Disponível em: [http://files.manualdesustentabilidade.webnode.com.br/200000010-9b3fa9c39a/RUSCHEINSKY,%20A.%20%20No%20conflito%20das%20interpreta%C3%A7%C3%B5es%20o%20enredo%20da%20sustentabilidade.%20%20In%20RUSCHEINSKY,%20A%20\(org.\)%20Sustentabilidade%20uma%20paix%C3%A3o%20em%20movimento.%201a%20ed.%20Porto%20Alegre%20Sulina,%202004..pdf](http://files.manualdesustentabilidade.webnode.com.br/200000010-9b3fa9c39a/RUSCHEINSKY,%20A.%20%20No%20conflito%20das%20interpreta%C3%A7%C3%B5es%20o%20enredo%20da%20sustentabilidade.%20%20In%20RUSCHEINSKY,%20A%20(org.)%20Sustentabilidade%20uma%20paix%C3%A3o%20em%20movimento.%201a%20ed.%20Porto%20Alegre%20Sulina,%202004..pdf). Acesso em: 07 de ago. 2018.

SACHS, IGNACY. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986. 207p.

SACHS, IGNACY. **Estratégias de transição para século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo, SP: Studio Nobel: Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993. 103p.

SAMPAIO, Y.; COSTA, E. de F.; SAMPAIO, E. A. B. R. **Impactos socioeconômicos do cultivo de camarão marinho em municípios selecionados do Nordeste brasileiro**. Revista de Economia e Sociologia Rural, [s.l.], v. 46, n. 4, p.1015-1042, dez. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032008000400005. Acesso em: 24 abr. 2019.

SCHNEIDER, EVANIA. **Gestão Ambiental Municipal: Preservação ambiental e desenvolvimento sustentável**. 2000. 9 p. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2000_e0137.pdf. Acesso em: 07 ago. 2018.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Como montar uma criação de camarão**. Ideias de negócios, 2018. 35 p. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-criacao-de-camarao,aa197a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 15 jul. 2018.

VALENTI, W. C. **Aquicultura sustentável**. In: Congresso de Zootecnia, 12º, Vila Real, Portugal, 2002, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Anais, 2002. p. 111-118. Disponível em: https://docplayer.com.br/13187132-Aquicultura-sustentavel-wagner-cotroni-valenti.html#download_tab_content. Acesso em: 29 abr. 2019.

VALENTI, W. C. **A aquicultura brasileira é sustentável?** Palestra apresentada durante o IV Seminário Internacional de Aquicultura, Maricultura e Pesca, Aquafair 2008, Florianópolis, 13-15 de maio de 2008. p 1-11. Disponível em: http://www.caunesp.unesp.br/Home/publicacoes/cpil_valenti_a-aquicultura-brasileira.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

VAN HOUTTE, A. **Establishing legal, institutional and regulatory framework for aquaculture development and management**. In: Aquaculture in the Third Millennium. Rome: FAO, 2001. Part III, p. 103-120. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rohana_Subasinghe/publication/266068835_Establishing_Legal_Institutional_and_Regulatory_Framework_for_Aquaculture_Development_and_Management/links/54b640d80cf2318f0f9a2948.pdf. Acesso em: 12 jul. 2018.

VASCONCELLOS, EDUARDO ALCÂNTARA. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. São Paulo: Annablume, 2001. 218p. Disponível em: https://www.livrebooks.com.br/livros/transporte-urbano-espaco-e-equidade-eduardo-alcantara-vasconcellos-fp7hjrzz_qmc/baixar-ebook. Acesso em: 23. abr. 2019.

VEIGA, J. E. **Não falta motivo para pensar que o jargão ecológico se tornou retórico e tão palpável quanto o Éden**. 1998. Disponível em: <http://www.zeeli.pro.br/wp->

content/uploads/2012/06/33_04-07-98-Falha-tectonica-no-desenvolvimento-sustentavel.pdf.
Acesso em: 13 ago. 2018.

VIEIRA, P. A problemática ambiental e as ciências sociais no Brasil (1980-1990).

Campinas: UNICAMP, p. 103-148, 1995. Disponível em: <http://anpocs.com/index.php/bib-es-2/bib-33/428-a-problematICA-ambiental-e-as-ciencias-sociais-no-brasil-1980-1990/file>.

Acesso em: 08 ago. 2018.

VERSCHUERE, L., ROMBAUT, G., SORGELOOS, P. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture.

Microbiology and Molecular Biology Reviews. v. 64, p. 655-671, 2000.

Disponível em: <https://mmbr.asm.org/content/64/4/655.full#sec-1>. Acesso em: 26 abr. 2019.

WAINBERG, ALEXANDRE ALTER. Na criação de camarões os lucros e o meio ambiente devem caminhar de mãos dadas. Panorama da Aquicultura, v. 10, n. 57, fev. 2000.

Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/na-criacao-de-camaroes/>. Acesso em: 29 abr. 2019.