



UNILAB

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA**

**INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICO, AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS**

YASMIN PEREIRA DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS IMPACTOS DA
CARCINICULTURA NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA-CE**

**LIMOEIRO DO NORTE – CE,
ABRIL DE 2018.**

YASMIN PEREIRA DE OLIVEIRA

AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS IMPACTOS DA
CARCINICULTURA NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA-CE

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Lato Sensu em Gestão de Recursos Hídrico, Ambientais e Energéticos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídrico, Ambientais e Energéticos.

Orientador: Prof. Cícera Robstânia Laranjeira dos Passos

LIMOEIRO DO NORTE-CE,
ABRIL DE 2018

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Oliveira, Yasmin Pereira de. 042a

Avaliação socioambiental dos impactos da carcinicultura no município de Jaguaruana-CE / Yasmin Pereira de Oliveira. - Redenção, 2018.

31f: il.

Monografia - Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos, Coordenação De Pós-graduação, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

Orientadora: Profa. Cícera Robstânia Laranjeira dos Passos.

1. Carcinicultura. 2. Economia. 3. Fonte Hídrica. I. Título

CE/UF/BSCL

CDD 639.543

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado essa oportunidade, por me dá força, saúde, sabedoria, e disposição para alcançar mais uma vitória.

Aos meus pais, por todos os seus ensinamentos, compreensão, apoio, incentivo, e por sempre estarem presentes nessa caminhada, dando-me total amor.

Ao meu irmão Elvis e minha cunhada Rosiane, pela compreensão da minha ausência em alguns momentos e por todo o incentivo e apoio durante essa jornada.

Ao Prof. Cícera Robstânia Laranjeira dos Passos, pela orientação, apoio, paciência e por sua ajuda na realização desse trabalho.

À todos os professores do curso de Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos, por todo o esforço em desempenhar um excelente trabalho para nossa formação.

Aos fazendeiros, pela disposição em ajudar na pesquisa e pelos dados fornecidos.

E a todos que contribuíram de alguma forma para que mais um sonho se realizasse.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Bacia hidrográfica do Baixo Jaguaribe -----	17
Figura 2 – Mapas da cidade de Jaguaruana -----	18
Figura 3 – Fazendas de camarão no Município de Jaguaruana -----	19
Figura 4 – Retirada da mata ciliar na fazenda do perímetro irrigado -----	23
Figura 5 – Liberação de água dos viveiros -----	25
Figura 6 – Excesso de água dos viveiros na localidade do DNOCS -----	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População residente de Jaguaruana nos anos de 1991, 2000 e 2010 -- 21

Tabela 2 – evolução das fases da carcinicultura – causas e efeitos ----- 22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. A CARCINICULTURA	13
2.1.1. O mercado nordestino	13
2.2. RECURSOS NATURAIS	14
2.3. IMPACTOS AMBIENTAIS	15
2.3.1. Impactos decorrentes da carcinicultura	16
3. METODOLOGIA	18
3.1. ÁREA DOS ESTUDOS	18
3.2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO	19
3.3 LEVANTAMENTOS DE DADOS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1. CARACTERÍSTICAS DAS FAZENDAS	22
4.2. MÉTODOS DE CULTIVO	22
4.3. EFEITOS SOCIOAMBIENTAIS NA REGIÃO	23
4.4. IMPACTOS SOB OS RECURSOS HÍDRICOS	25
4.5. ANÁLISE DO CONFLITO AMBIENTAL E ECONÔMICO	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	31

AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DOS IMPACTOS DA CARCINICULTURA NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA-CE

Yasmin Pereira de Oliveira¹

Cícera Robstânia Laranjeira dos Passos²

RESUMO

O Brasil apresenta grande potencial para a exploração da carcinicultura, que trata de uma atividade que se expande pelo nordeste brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte e no Ceará. Na região do Baixo Jaguaribe a prática da carcinicultura é bastante difundida, porém invadindo as áreas de preservação permanente, elevando o consumo de água, além da contaminação hídrica pelo lançamento de efluentes. Nesse sentido, surgiu a necessidade de uma análise crítica sobre a projeção dos impactos que esta atividade possui no município de Jaguaruana-CE. Para tal, foi necessário a adoção de metodologias apropriadas para estudo de caso, além de registros fotográficos e pesquisas de campo. Na presente pesquisa, observou-se diversos impactos ambientais, principalmente com relação a exploração e contaminação de fontes hídricas, o uso e ocupação do solo de forma inadequada, e reflexos negativos no eixo socioeconômico para a população. Desse modo, pode-se concluir que, os empreendedores devem ser orientados e fiscalizados de forma a minimizar os impactos ambientais decorrentes das fazendas onde a prática da carcinicultura ocorrem, sendo que a maior intensidade destes impactos ocorre em região semiárida; e que apesar de ser considerada um gerador de renda para região, os valores de repassados não representam tal situação, sendo necessário a intervenção do poder público e demais órgãos ambientais.

Palavras-chave: Contaminação. Economia. Fonte Hídrica. Uso e ocupação do solo.

¹ Estudante do Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos, ambientais e energéticos pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira e Universidade Aberta do Brasil, polo Limoeiro do Norte.

² Docente do IFPE campus Afogados da Ingazeira. Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFCEG). Graduação em Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental (FATEC/Cariri).

ABSTRACT

Brazil has great potential for the exploitation of shrimp farming, which is an activity that is expanding in the Brazilian northeast, especially in Rio Grande do Norte and Ceará. In the region of Baixo Jaguaribe the practice of shrimp farming is widespread, but it invades permanent preservation areas, increasing water consumption, as well as water contamination by the discharge of effluents. In this sense, the need arose for a critical analysis on the projection of the impacts that this activity has in the municipality of Jaguaruana-CE. To this end, it was necessary to adopt appropriate methodologies for case study, as well as photographic records and field surveys. In the present research, several environmental impacts were observed, mainly in relation to the exploration and contamination of water sources, the use and occupation of the soil in an inadequate way, and negative repercussions in the socioeconomic axis for the population. Thus, it can be concluded that, entrepreneurs should be oriented and supervised in order to minimize the environmental impacts resulting from the farms where the practice of shrimp farming occur, and the greatest intensity of these impacts occurs in the semi-arid region; and that despite being considered a generator of income for the region, the amounts passed on do not represent such a situation, requiring the intervention of public power and other environmental agencies.

Keywords: Contamination. Economy. Use and occupation of soil. Water Source.

1 INTRODUÇÃO

O município de Jaguaruana se encontra no baixo Vale do Jaguaribe no estado do Ceará, e traz em seu contexto econômico a marca da exploração dos recursos naturais. O primeiro ciclo econômico da cidade esteve voltado para a extração vegetal, por meio do corte da palha da carnaúba e a retirada de madeira para a queima de tijolos e telhas nas olarias e cerâmicas. Além disso, o uso do solo é realizado pela agricultura familiar e as empresas agroindustriais, por meio do cultivo do arroz e do milho.

A partir dos anos 1990, do século XX, implantou-se no município Jaguaruana uma nova atividade que se voltava à exploração do solo e dos recursos hídricos: a piscicultura. No entanto, por não corresponder aos resultados esperados pelos investidores, os empreendedores foram substituídos por outra atividade, a carcinicultura.

A carcinicultura trata-se de uma atividade impactante em decorrência da elevada utilização dos recursos naturais, onde constitui-se da retirada da vegetação nativa da região para a construção dos enormes reservatórios denominados viveiros. O elevado consumo de águas captadas do lençol freático para realização do processamento da atividade da carcinicultura, resulta no rebaixamento dos níveis do lençol freático, além da possível contaminação por meio do mau uso da água.

Segundo Figueiredo et al. (2006), o desenvolvimento da carcinicultura vem da crescente demanda do mercado internacional pelo cultivo de camarão. Atividade esta que cada vez mais, tem sido implementada no Brasil. No estado do Ceará, mais precisamente, a região do baixo Jaguaribe, a prática da carcinicultura aponta para um crescimento ainda maior.

Para a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA, 2004), a carcinicultura é uma atividade que traz consequências socioeconômicas, políticas e ambientais, portanto, necessita de acompanhamento adequado de pesquisas para que possa ser realizada de maneira sustentável. A temática parte de um marco histórico decorrente nos anos de 1970, quando no Brasil, em particular no nordeste brasileiro, registraram-se as primeiras práticas de criatórios de camarões (BRASIL, 2005).

Ao longo de 40 anos a referida prática persistiu diante problemas hídricos do nordeste, e nos dias atuais, nota-se que a carcinicultura prevalece se desenvolvendo

no entorno das cidades situadas no Vale do Jaguaribe, a exemplo do município de Jaguaruana, que apresenta um crescimento geométrico dos investimentos em criadores de camarão ao longo dos últimos 20 anos.

De acordo com o diagnóstico realizado na região do Baixo Jaguaribe no ano de 2006 sobre a prática da carcinicultura, constatou-se o uso das áreas de preservação permanente, o elevado consumo de água, contaminação hídrica pelo lançamento de efluentes e riscos à saúde do trabalhador pelo uso inadequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (FIGUEIREDO et al, 2006).

No município de Jaguaruana, os empreendimentos de carcinicultura se encontram nas proximidades do rio Jaguaribe, o que de acordo com a resolução nº 303, de 20 de março de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), essas áreas são de proteção permanente (APP), ou seja, não podem ser usadas, pois têm a finalidade de proteger os cursos d'água. Assim, observamos que existe uma projeção ascendente da utilização dos solos e da água e na contramão, o processo de degradação ambiental, com a compactação, salinização dos solos e a irracionalidade com que tem sido feito uso dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, em Jaguaruana.

A partir do crescimento do mercado de consumo do camarão, a lógica do investimento foi absorvida por muitos pequenos produtores que vem utilizando pequenos espaços físicos para explorar a carcinicultura, e de forma progressiva, verifica-se a busca excessiva destes empreendedores por novos terrenos no município para ampliar seus investimentos.

Nesse sentido, surge a necessidade de uma análise crítica sobre a projeção dos impactos que a atividade da carcinicultura impulsiona, não apenas na área selecionada para estudo, mas também para todo o município de Jaguaruana visto que área faz parte do setor econômico da maior parte das cidades que compreendem o Baixo Vale do Jaguaribe.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A CARCINICULTURA

A carcinicultura refere-se ao cultivo racional do camarão em cativeiro, fato este que vem se expandindo no Brasil desde os anos 90, sendo a espécie *Litopenaus vannamei*, a que atraiu a atenção dos criadores. Esta espécie é nativa do Pacífico leste e foi trazido para o Brasil em 1981 para fins comerciais.

O Brasil, por suas excepcionais condições edafoclimáticas, associadas a uma significativa produção de farelo de soja; a uma desenvolvida rede de infraestrutura básica, em termos de vias de acesso, energia elétrica e comunicações; como também à proximidade dos mercados da União Europeia e dos EUA; e ao expressivo mercado interno, passou a ser um potencial para a exploração da carcinicultura (ABCC, 2017).

A carcinicultura trata-se é uma atividade que se expande no nordeste brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte e no Ceará, onde são 30 mil empregos diretos e indiretos em uma região que encontra muita dificuldade na geração de oportunidades de trabalho e renda no meio rural (ABCC, 2013).

A criação de camarão foi intensificada no estado do Ceará, em função da alta rentabilidade econômica, elevada produtividade e fácil adaptação da espécie *Litopenaeus vannamei*. Dessa forma, o crescimento se deu tanto na região litorânea, quanto nas áreas interiores, como é o caso da região do Baixo Jaguaribe.

2.1.1 O mercado nordestino

O nordeste é o maior produtor nacional de camarão possuindo uma concentração de 88,6% do total de fazendas, e 90,6% da produção do país. Como esse aumento da produtividade na região houve um aumento da renda para os pequenos produtores e para a mão de obra não qualificada (ETENA, 2016).

O litoral do nordestino se apresenta favorável ao desenvolvimento da carcinicultura, pois a despesca ocorre durante os 365 dias do ano para o cultivo, permitindo realizar três ciclos anuais de produção (ABCC, 2002).

Os estados do Ceará e Rio Grande do Norte concentraram a produção na região nordeste, com 72% do total produzido em 2011. Atualmente, quase toda a produção nordestina de camarão cultivado é absorvida pelo mercado interno. Em 2015, o volume exportado de camarão foi de 77,4 toneladas (SECEX/MDIC, 2016).

Diante da grande demanda, a pressão ambiental e a ocorrência de doenças levaram à redução da produtividade. Em contrapartida, a produção sustentável se tornou a opção mais utilizada, que além de contemplar lucratividade e a rentabilidade, envolve também o limite do animal. Houve melhoria nos cuidados sanitários e a adoção de medidas de biossegurança para a prevenção de enfermidades (ETENA, 2016).

2.2 RECURSOS NATURAIS

Nas últimas décadas do século XX, a preocupação dos ambientalistas em despertar na sociedade, a responsabilidade de cuidar dos recursos naturais, tornou-se mais evidentes. Visto que, muitos desses recursos se encontram no limite de sua existência e, pouco ou, nada tem sido feito, no sentido de minimizar o uso inconsciente, abusivo e irresponsável desses bens pertencentes à humanidade.

Segundo Milaré (2011), os recursos naturais são a flora, a fauna, o ar, a água, o solo, o subsolo, dentre outros, podendo ser renováveis ou não. Para o autor, os recursos não renováveis são os finitos, pois uma vez consumidos, precisam de um intervalo de tempo geológico para se renovarem. Enquanto os renováveis não se exaurem, dado a sua capacidade de se reproduzir e regenerar, tais como o ciclo hidrológico, a energia solar, bem como a flora e a fauna, porém estes não têm tido tempo suficiente para exercer sua capacidade de renovação, face ao consumo desenfreado e desregrado da sociedade capitalista.

Segundo Nakamoto (2014), à medida que o processo de globalização despertou no homem, a consciência do impacto ambiental negativo, e por outro lado, a busca incessante de facilidades e proporcionou ao habitat natural do homem o desequilíbrio ambiental, implicando na escassez das fontes de recursos naturais, imprescindíveis para a própria existência.

2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS

Tem sido comum nos últimos anos o uso da expressão impactos ambientais, mais precisamente a partir dos empreendimentos econômicos, com os avanços da substituição da primeira natureza pela segunda.

De acordo com o Artigo 1º da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) de 1986, compreende-se por impacto ambiental, a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Dessa forma, seja qual for a ação que venha a ser realizada pelo homem no meio ambiente que implique em possíveis agravos à qualidade da vida humana, pode ser definida como impacto ambiental. Para tanto, faz-se necessária a análise dessas ações, no sentido de possibilitar possíveis intervenções corretivas para a redução do impacto.

Para Sánchez (2006), a Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) fornece subsídios para o processo de tomada de decisão, considerando os fatores relativos à saúde, bem-estar humano e meio ambiente, como elementos dinâmicos no estudo avaliativo do referido impacto.

Segundo Jones (1993); Cole (1993); Magro (2001), quando o impacto ocorre por meio do uso e ocupação dos solos, a área afetada pode, em muitas vezes, apresentar sérios problemas, bem como, impermeabilização excessiva, erosão, contaminação do solo e do lençol freático por disposição de resíduos sólidos, sejam eles, domésticos, industriais, hospitalares e agrícolas, além da compactação, urbanização e eliminação da vegetação protetora dos solos.

Quando relacionados aos recursos hídricos, Kuss et al., (1990) e Midaglia (1994), afirmam que os impactos se voltam à qualidade e à quantidade de água, sendo os mais comuns representados pelo uso e consumo mal planejado pela sociedade, como ainda, a contaminação dos mananciais e aquíferos por despejos de efluentes sem prévio tratamento, além dos impactos causados pela agricultura sem as boas práticas e pelas indústrias.

2.3.1 Impactos decorrentes da carcinicultura

O desenvolvimento da carcinicultura gera a especulação acerca dos aspectos ambientais que envolvem as etapas de produção e, assim como, aos impactos provocados nos ecossistemas naturais. No que se refere à poluição hídrica na área que se pratica a carcinicultura, o Código de Boas Práticas na Criação de Camarão, da Aliança Global de Aquicultura (GAA, 2003) destaca dois aspectos importantes, ou seja, os requisitos de qualidade da água para o cultivo e os possíveis efeitos das trocas de água e da drenagem durante a despesca sobre os corpos hídricos receptores.

Vale salientar que na maioria das vezes, a água de cultivo é captada à jusante de grandes cidades, de áreas agrícolas e/ou industriais, podendo vir contaminada com esgotos, pesticidas e outras substâncias químicas que podem causar problemas no processo de cultivo e na saúde humana.

De acordo com Boyd (1995) apud GAA (2003), não é possível aumentar a produção de camarão com fertilizantes e rações sem que restos da ração, fezes e metabólitos sejam acumulados nos tanques, causando a eutrofização do meio. No entanto, os efluentes originados das trocas de água e na despesca podem enriquecer os corpos receptores com nutrientes, matéria orgânica e mineral, solúvel e suspensa.

Na década de 90, as experiências mostravam que uma alta taxa de renovação de água na carcinicultura era necessária para a remoção de resíduos metabólicos considerados potencialmente tóxicos e fator limitante na produção do camarão (Hossain et al, 2004). Baseada nessa teoria, a preocupação com os impactos relacionados com a quantidade e qualidade dos efluentes de viveiros nos corpos hídricos receptores vem sendo manifestada nos trabalhos que investigam os processos de cultivo do camarão.

Hossain et al (2004) comentam pesquisas que põem em dúvida a necessidade de altas taxas de troca de água dos viveiros e sugerem que, com um manejo adequado dos tanques, a troca de água pode chegar a zero em áreas costeiras. O código de conduta para o desenvolvimento sustentável e responsável da carcinicultura brasileira (ABCC, 2004) estabelece entre outros compromissos:

Que a taxa de renovação deve acompanhar a tendência de troca zero, buscando sistemas de recirculação e trocas mínimas, adaptando o modelo às condições locais da fazenda; que a drenagem dos viveiros deve ser feita de forma que minimize a suspensão dos sedimentos, evite a velocidade excessiva da água nos canais e nas comportas de saída e contemple sistemas de redução de material em suspensão na água residual (ABBCC,204)

Tendo em vista que as mais altas concentrações de sólidos suspensos e nutrientes foram observadas nos 15 a 20% do efluente final da despesca, nos estudos realizados por SEOK et al. (1995) apud GAA (2003), e os mesmos defendem que uma drenagem mais lenta dos viveiros reduz a ressuspensão dos sólidos e melhora a qualidade do efluente. Assim, uma alternativa adotada para a redução do impacto do efluente final da despesca nos corpos hídricos é a utilização de bacias de sedimentação associado com um tratamento prévio do efluente gerado pela atividade da carcinicultura, recirculação e/ou reuso da água nas fazendas da região.

Para Reis (2009), a planície flúviomarinha é uma feição na qual os processos morfodinâmicos atuam incisivamente, sendo, portanto, um ambiente instável com elevada vulnerabilidade ao uso e ocupação. O estuário do rio Jaguaribe é a área com maior incidência de viveiros para cultivo de camarão no Ceará.

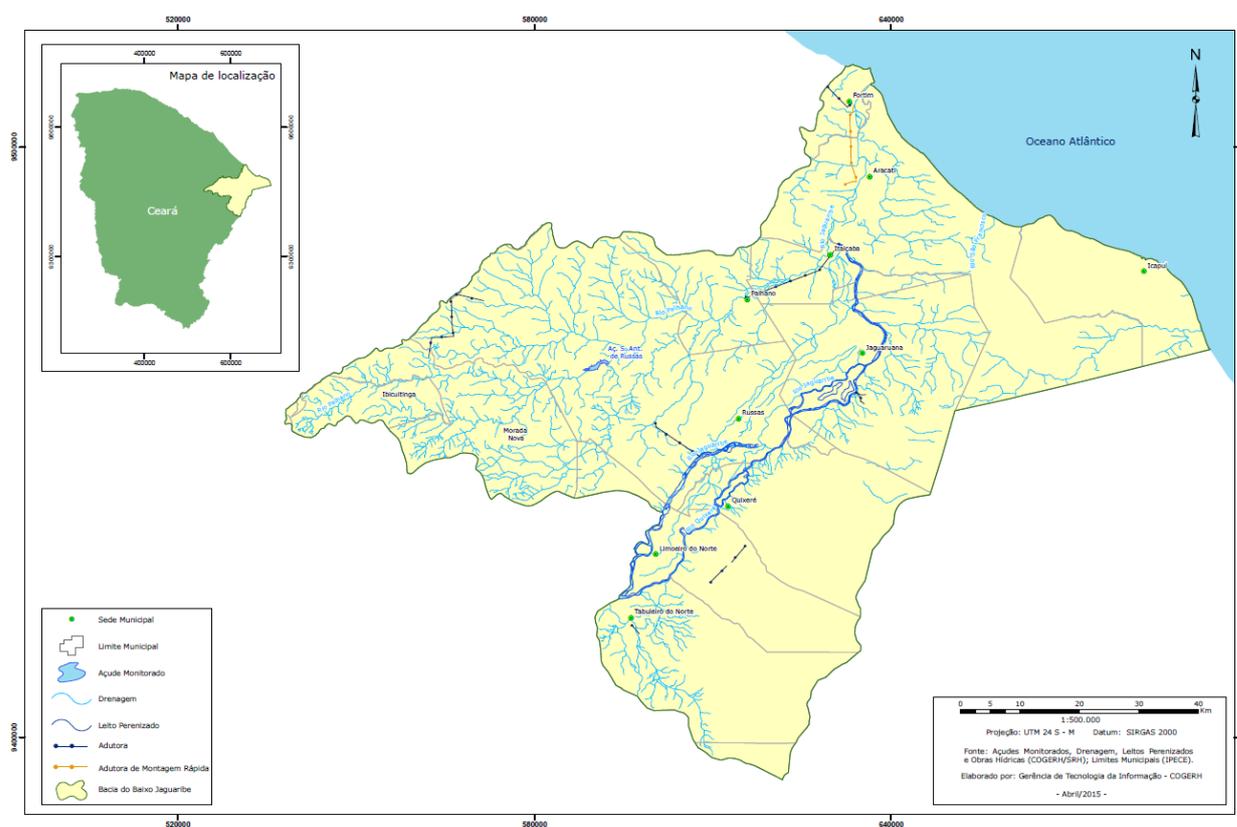
De acordo com Souza (2000), por serem ambientes ecologicamente dotados de fragilidade, os manguezais apresentam alta produtividade biológica, influenciando decisivamente na fertilidade marinha, apresentando importante significado como áreas de reprodução de espécies animais. Por tais razões devem ser considerados como áreas de preservação compulsória e permanente.

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área estudada está situada na região do Baixo Jaguaribe, na porção Litoral Leste do Estado de Ceará, compreendendo os seguintes municípios: Limoeiro do Norte, Quixeré, Russas, Jaguaruana, Palhano, Itaiçaba, Aracati, Icapuí e Fortim. Os mesmos integram a bacia hidrográfica do baixo Jaguaribe (Figura 1), que de acordo com a COGERH (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos), trata-se de uma área onde toda chuva que cai drena, por riachos e rios secundários, para um mesmo rio principal, localizada em um ponto mais baixo da paisagem sendo separada das outras bacias por um divisor de água.

Figura 1 – Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe.



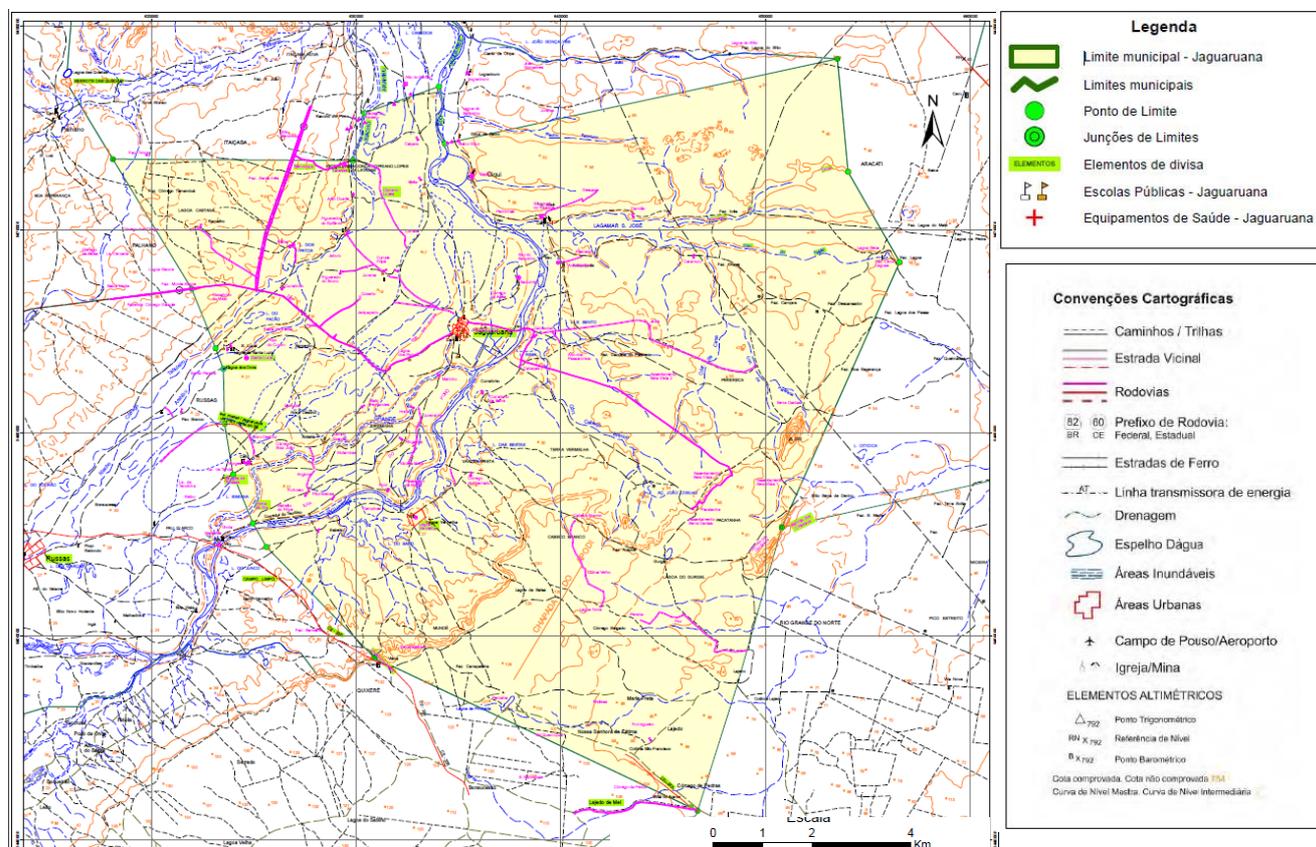
A Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe tem área de drenagem de 6.875km², correspondente a 4,64% do território cearense, sendo o rio Palhano o principal afluente do Jaguaribe nesse trecho. Essa bacia apresenta uma capacidade

de acumulação de águas superficiais de 24.000.000 m³, tendo um único açude o Santo Antônio de Russas gerenciado pela COGERH (COGERH, 2016).

3.2 DELIMITAÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO

Pertencente ao estado do Ceará, o município Jaguaruana está localizado no Vale do Jaguaribe, à 183km da capital, Fortaleza (Figura 2). Possui população de 33.740 habitantes, que ocupa um território de 867,562km², de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016). A economia da cidade gira em torno da agricultura, pecuária e vem se destacando no cultivo de camarão de viveiros nos últimos anos.

Figura 2 – Mapa da Cidade de Jaguaruana.



Fonte: IPECE, 2016.

A área geográfica do município de Jaguaruana apresenta diferentes manchas de solos, no entanto, são nos neossolos flúvicos os mais indicados para o cultivo da cultura de subsistência, que os médios e grandes investidores da carcinicultura têm

explorado para a construção de grandes reservatórios de água, popularmente denominados de “viveiros” de camarões.

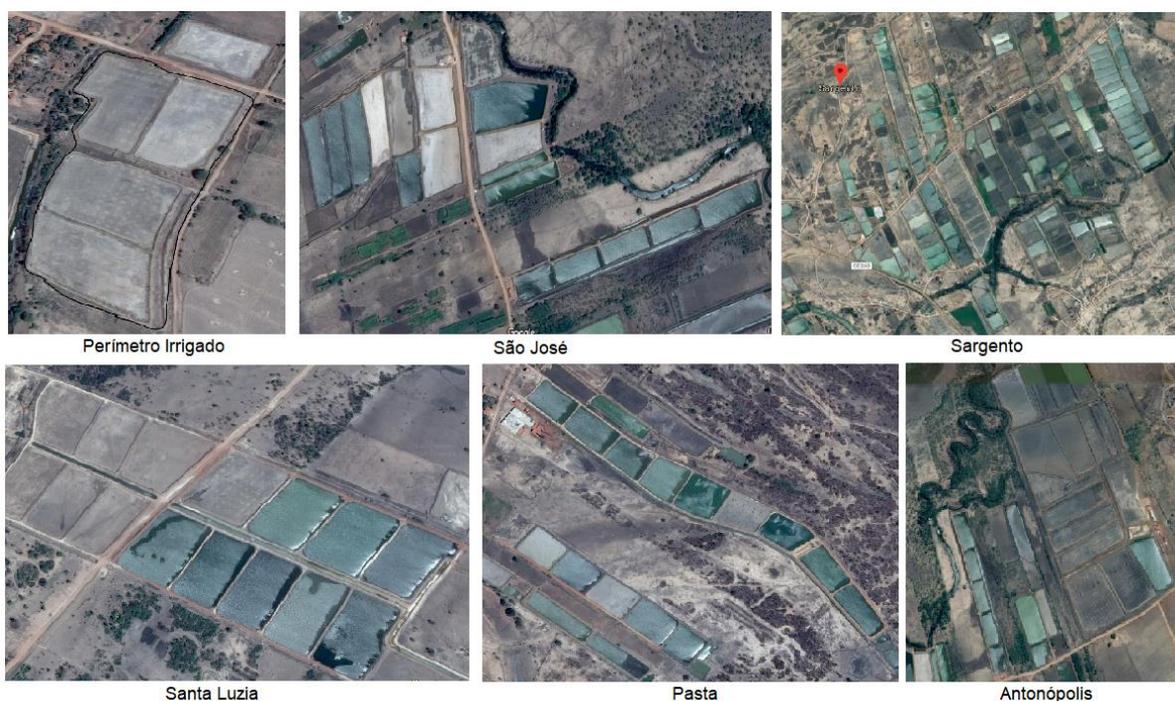
O lençol freático do município é a principal fonte mantenedora de água para a carcinicultura, haja vista, ser na periferia da zona urbana, o espaço físico utilizado para a construção dos grandes criatórios.

Enquanto que o clima do município é característico do semiárido brasileiro, com uma leve influência do clima da zona da mata, por estar o referido município, próximo do litoral cearense.

No que concerne a vegetação local, Jaguaruana apresenta uma grande floresta constituída por vegetações nativas da caatinga, popularmente chamadas de carnaúbas, cactos, juremas, sabiás, marmeleiros, entre outras espécies rasteiras que aparecem no período chuvoso, classificado pelo sertanejo, como período de inverno.

As atividades de carcinicultura no município teve início no ano 2000 e as fazendas estão concentradas nos povoados do Perímetro Irrigado, Sargento, Pasta, Curralinho, Volta, Jurema, Patos, Matinho, Afogados, Antonópolis, além dos distritos de São José e Santa Luzia, conforme pode ser observada na Figura 3.

Figura 3 – Fazendas de camarão no Município de Jaguaruana.



Fonte: Google Maps.

3.3 LEVANTAMENTO DE DADOS

A abordagem qualitativa foi adotada para descrever, analisar e compreender o objeto problematizado no sentido de conhecer os impactos provocados pela prática da carcinicultura, visando obter informações significativas que possam contribuir para a análise socioambiental dos impactos projetados no município de Jaguaruana, a partir da prática da carcinicultura.

Na primeira etapa, o estudo se voltou à realização das leituras e fichamentos das fontes bibliográficas, onde buscou-se a fundamentação teórica por meio de autores que tratam da questão dos impactos ambientais e sociais projetados sobre os recursos naturais, bem como, o solo, a vegetação e a água. Por se tratar do acesso a uma vasta literatura, optou-se por se trabalhar com os estudos realizados nos últimos dez anos. Foi realizada busca ativa de artigos, teses e periódicos disponíveis nos meios eletrônicos, bem como, bibliotecas virtuais das universidades brasileiras, através dos descritores: carcinicultura, meio ambiente, recursos naturais e impactos ambientais.

Na segunda etapa deu-se início com trabalho de campo, de reconhecimento da realidade nas áreas periféricas do referido município, nas quais estavam sendo realizada a retirada da vegetação para construção de viveiros de camarão. Também foram visitadas outras áreas que apresentavam condições para o desenvolvimento de atividades futuras, e que não existia ainda projeto.

O processo de visitas se deu de forma sequenciada objetivando observar a dinâmica de uso dos terrenos na periferia urbana, mais precisamente nas proximidades dos afluentes que correm para o rio Jaguaribe, principal manancial de águas do Vale do Jaguaribe.

O estudo tem punho exploratório, visto que contribui para a descoberta de novas realidades e promove a busca de resultados embasados nos princípios qualitativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARCTERISTICAS DAS FAZENDAS

Ao levar em consideração a crescente migração das famílias da zona rural para a zona urbana, associamos o processo de aquisição de terrenos em áreas consideradas como periferias da zona urbana e zona rural do município de Jaguaruana.

Na Tabela 1 podemos observar essa migração no município de Jaguaruana, onde nos anos de 1991 até 2000, a zona rural teve uma leve diminuição da sua população, enquanto que nos anos de 2000 a 2010 permaneceu estável. Porém, de modo geral não houve crescimento significativo dessa população na zona rural ao longo dos anos. Quando analisamos a zona urbana, esta apresenta aumento bastante significativos de sua população, fato que se reflete no povoamento dos bairros periféricos da zona urbana e no crescimento dos conjuntos habitacionais nos terrenos disponíveis.

Tabela 1 – População residente de Jaguaruana nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Discriminação	População residente		
	1991	2000	2010
Total	25.917	29.735	32.236
Urbana	11.735	16.580	19.135
Rural	14.183	13.155	13.101

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censo de 2010.

As fazendas são em sua maioria localizadas no interior do município e abastecidas por águas subterrâneas, captadas através de poços, enquanto o menor número de fazendas faz uso das águas do rio Jaguaribe.

4.2 MÉTODO DE CULTIVO

As fazendas da região em estudo utilizam três diferentes métodos de cultivo na engorda: fertilização e aeração dos viveiros; aeração e sem fertilização e, sem fertilização e sem aeração. A fertilização é praticada com o objetivo de aumentar o

fitoplâncton, que serve de alimento natural ao camarão, reduzindo a quantidade de ração ofertada. Nessas fazendas se faz necessária uma maior aeração, principalmente no período noturno.

O método de cultivo que não fertiliza, utiliza o uso da ração farelada como fonte principal de alimento dos camarões. Essa prática é comum nas fazendas localizadas nos estuários. As fazendas que não fertilizam, nem aeram, fazem o controle das condições do viveiro com a renovação da água.

4.3 EFEITOS SOCIOAMBIENTAIS NA REGIÃO

Observado o processo de evolução em cada fase de desenvolvimento da carcinicultura praticada no município, torna-se possível identificar ações, causas e efeitos, mediante percepção de Valiela, Bowen e York (2001); Primavera (2005) e Martinez-Alier (2007), apresentada na Tabela 2:

Tabela 2 – Evolução das fases da Carcinicultura – Causas e Efeitos.

Fases	Causas	Efeitos
Implantação	Destruição das áreas úmidas e terrestres (manguezal, planície hipersalina e restingas). Conversão de planícies hipersalinas	Perdas de habilidades e áreas de berçário; erosão costeira; redução na captura de espécies comercialmente importantes; acidificação; alteração nos padrões de drenagem de água. Alteração nos padrões de drenagem de água.
	Conversão de áreas agricultáveis	Salinização do solo e alteração nos padrões de drenagem de água.
Operação	Descarte de efluentes dos viveiros	Deterioração da qualidade de água no corpo receptor (depleção de oxigênio, redução de luminosidade; alteração na macrofauna bentônica; eutrofização)
	Escapes de indivíduos dos viveiros	Introdução de espécie exótica, competição, destruição de habitantes, predação.
	Introdução e disseminação de doenças	Quebras de produção e infecção de populações nativas.
	Descartes de substâncias químicas.	Resistência a patógenos e efeitos desconhecidos em espécies que não a espécie-alvo.
	Intrusão de água salina Disposição de sedimentos Uso excessivo de água	Contaminação de aquíferos subterrâneos. Lançamento de nutrientes, carga orgânica e substâncias químicas no ambiente. Competição com outros usuários de água.
Pós Operação	Abandono da área	Competição com outros usos por espaço.

Fonte: Valiela, Bowen e York (2001); Primavera (2005) e Martinez-Alier (2007).

Analisando a Tabela 02, observamos o grande impacto socioambiental provocado pela prática da carcinicultura, em cada etapa do processo, sejam presenciadas ações altamente danosas aos recursos naturais, bem como, ao solo, a vegetação e a água.

Dentre as contradições que são alimentadas pelo sistema capitalista, os investimentos econômicos com vista na reconstrução do acúmulo de capital implicam na contradição entre legal e ilegal, projetando no ambiente físico e social os impactos negativos e positivos a partir da realização de uma ação econômica.

De acordo com Arana (2006), no ano de 1999, o mesmo realizou uma análise sobre a sustentabilidade da carcinicultura, chegando a concluir que a referida atividade possui insustentabilidade social, econômica, ambiental e tecnológica.

Nos últimos anos no município de Jaguaruana, os grandes investimentos econômicos realizados estiveram voltados para a criação de camarão. Com a construção de viveiros de pequeno, médio ou grande porte, uma das principais ações impactantes está na retirada da vegetação nativa de toda a área a ser utilizada para a construção dos reservatórios de água, associada ao uso excessivo da água.

De forma óbvia percebe-se os impactos negativos provocados ao meio ambiente, como o encharcamento dos solos nas áreas próximas aos viveiros, o aumento da salinidade nos solos, a contaminação e o rebaixamento do lençol freático da região, além da remoção de matas ciliares predominantes nas encostas de afluentes, que constituem a rede hidrográfica do município (Figura 04).

Figura 04 – Retirada da mata ciliar na fazenda do perímetro irrigado, DNOCS.



Fonte: Melo, 2016.

Em conformidade com a percepção de Arana, Martinez-Alier (2007) comenta que a carcinicultura é uma atividade insustentável, que migra de um lugar para outro, deixando atrás de si um rastro de paisagens desoladas e pessoas desamparadas.

Com base nas fontes teóricas, associada a percepção das famílias residentes próximo aos viveiros, obtida através das entrevistas realizadas, foi possível identificar que tal situação é um fato vivenciado pelas comunidades que vêm sendo exploradas de forma efetiva com a criação de camarão, o que implica em grandes problemas para toda a comunidade, dificultando o acesso dos moradores ao centro da cidade.

4.4 IMPACTO SOB OS RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com os criadores de camarões faz-se necessário no entorno dos criatórios, reservatórios de água. Porém, nem sempre são suficientes para comportar a água liberada nos períodos da despesca.

A carga de sais que está sendo introduzida nos corpos hídricos, pela utilização constante da água do mar no início do processo de aclimação do cultivo do camarão é bastante preocupante. De acordo com Figueiredo et al (2006), cerca de 1.302 m³ (14 m³ por tanque x 31 fazendas x 2,5 ciclos por ano) de água salina proveniente do mar são lançados por ano em corpos de água doce no Baixo Jaguaribe. Tal situação contribui para o acúmulo de sais, nas lagoas, que já estão sujeitas a um alto índice de evaporação e recebem também os efluentes da engorda e despesca ricos em nutrientes.

Vale considerar que, o rio Jaguaribe é responsável em disponibilizar águas para abastecer a população não apenas da cidade de Jaguaruana, mas também Itaiçaba. No entanto, há o lançamento de efluentes oriundos da carcinicultura no referido reservatório de águas (Figura 05).

Figura 05 – Liberação da água dos viveiros. Jaguaruana-CE.



Fonte: Melo, 2015.

Vale ressaltar que a falta de procedimento padrão acarreta o uso aleatório de insumos e energia nesse processo, com impactos sobre o meio ambiente. O uso excessivo da água contribui para a escassez hídrica característica da região. A alimentação em demasia acarreta a elevação dos nutrientes e matéria orgânica do efluente final, que contribui para a eutrofização de rios e lagoas da região.

De acordo com a avaliação simplificada de impactos ambientais realizada na cidade de Jaguaruana, constatou-se a degradação da mata nativa, ou seja, os carnaubais, popularmente denominada, além dos alagamentos nas estradas que ligam os povoados rurais a zona urbana, ocasionando transtorno de locomoção e até mesmo acidentes.

Quanto ao processo de despesca, observou-se a falta de uso dos equipamentos de proteção individuais (EPIs) por parte dos funcionários das fazendas ao longo de toda a produção do camarão, onde o manuseio inadequado da solução é um dos principais riscos. De acordo com Figueiredo et al (2006), na despesca após o esvaziamento, os viveiros ainda conservam uma lâmina de água com resíduos orgânicos decorrentes de caramujos, de peixes que conseguiram penetrar as malhas das grades, das fezes de camarão, dos camarões mortos, da deposição do fitoplâncton, dos restos de ração, adubos e fertilizantes utilizados ao longo do cultivo.

Dessa forma, tais resíduos provocam durante dias o elevado odor produzido pela morte de crustáceos e peixes. O fato é evidenciado pela presença dos

predadores que sobrevoam e habitam os referidos viveiros, enquanto duram os restos da despesca.

4.5 ANÁLISE DO CONFLITO AMBIENTAL E ECONÔMICO

Para Balmford et al (2002), do ponto de vista da economia regional, os lucros e os benefícios advindos da utilização de bens e serviços fornecidos da carcinicultura, é inferior a importância que tais áreas podem representar para a comunidade jaguaruanense.

De fato, a prática da carcinicultura não representa para a comunidade um grande impacto econômico, visto que é uma atividade que emprega pouca mão de obra, em um grande espaço ocupado pela referida cultura.

Por outro lado, Little (2006) destaca que, em relação à degradação ambiental, além dos problemas de grande magnitude global, como o aquecimento da atmosfera, buraco na camada de ozônio, mudanças nas correntes oceânicas etc., existem outros intrinsecamente regionais, ou seja, contaminação de água, ar e solo, inundações, desertificação, perda de biodiversidade, etc., amplamente interligados à crise ambiental atual.

Assim, os impactos ambientais são evidentes diante a prática irracional de se explorar a natureza, bem como, a retirada da vegetação nativa de carnaubeiras existentes na zona rural do município de Jaguaruana.

A retirada da vegetação para dar espaço aos reservatórios de águas superficiais, por um lado é visto pelos produtores como uma atividade impactante no mercado de trabalho, por outro lado, elimina as coberturas vegetais, esgota os solos e ainda, compromete a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos locais.

Para Acsehrad (2004), essas localidades podem ser definidas como “zonas de sacrifício” ou “paraísos de poluição”, áreas que são concentradas de práticas ambientalmente agressivas, tal situação se constitui no mapa da realidade em que se encontram as cidades interioranas que dispunham de grandes faixas de terrenos e atualmente, se encontram cobertas por empresas agroindustriais, empreendimentos em carcinicultura, além de instalação de empresas de grande porte.

Uma das principais estratégias utilizadas pelos empresários que desenvolvem a atividade da carcinicultura está no discurso de que a iniciativa proporciona a oferta de empregos para a população na região.

Para CMADS (2005), o argumento de geração de empregos não possui nenhuma sustentação no mercado de produção de camarão em cativeiro, que adota técnicas intensivas, com baixa utilização de mão-de-obra local, visando incremento de lucros.

Do ponto de vista dos recursos disponíveis para a exploração dos criatórios de camarão, o município de Jaguaruana apresenta disponibilidade de água, além de solos ideais para o desenvolvimento da referida cultura. De acordo com alguns investidores, os custos de produção às vezes se tornam menores do que se imagina, uma vez que as águas em determinadas áreas já apresentam o teor ideal de cloreto de sódio para a criação do camarão.

Por outro lado, os investimentos com a referida criação em áreas arenosas, nas proximidades do rio Jaguaribe, é um fator preocupante, pois estas áreas que possuem solo arenoso e lençol freático superficial, há um grande risco de impactos irreversíveis em várias nascentes e no lençol freático que abastece boa parte do referido município.

Um dos grandes problemas apresentado pela carcinicultura a população residente na zona rural tem sido o alagamento nas estradas carroçais, já que na maioria das vezes o volume de água renovado é superior as condições de armazenamento que apresentam as pequenas fazendas (Figura 07).

Figura 06 - Excesso de água dos viveiros na localidade do DNOCS.



Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os empreendedores devem observar os cuidados a serem tomados com a implantação dos viveiros do ponto de vista dos possíveis impactos ambientais, pois se trata de condição vital para o empreendimento. Desse modo, sugere-se estudo das características do local, abordando a topografia do terreno, a qualidade e disponibilidade da água, o tipo de solo, o clima e possíveis restrições ambientais existentes para a implantação do viveiro.

Dentre os aspectos observados com a prática da carcinicultura, o uso e ocupação do solo e a fonte hídrica são os principais recursos mantenedores da referida atividade, e por isso necessitam de maior atenção quanto a busca da conscientização dos usuários para o uso racional, afim de que reduzam os impactos negativos provocados aos solos com as águas contaminadas por elementos químicos utilizados nos criatórios.

A carcinicultura não traz muita mão-de-obra. Os funcionários das fazendas têm renda baixa, principalmente em relação aos donos, que apresentam, mesmo em um cultivo ruim, um lucro bem significativo. A economia da cidade não depende exclusivamente da carcinicultura, mais apresentou um pequeno crescimento em relação aos anos anteriores, pois as fazendas trazem compradores e os fazendeiros fazem as compras dos materiais necessárias para a despesa na cidade.

Observou-se que grande parte do solo das fazendas apresenta erosão do solo, pois com a retirada da cobertura vegetal do solo, este perde sua consistência, e a água que antes era absorvida pelas plantações, passa a infiltrar no solo. Nas comunidades visitadas as inundações foram bem visíveis e que deixa a população em dificuldade de acesso correto das ruas e muitas vezes chegando até suas casas.

A região do semiárida dispõe de poucas fontes hídricas e com isso vem sofrendo pela grande carga orgânica e inorgânica de material proveniente da prática intensiva da carcinicultura, o que limita ainda mais as condições da população da região. Os fazendeiros fazem uso de poços, retirando a água dos lenções freáticos, o que agrava ainda mais a situação das comunidades do município, não somente aquelas nas quais tem implantação de viveiros, mas sim de toda a cidade.

Há ainda uma grande preocupação com a invasão das áreas de proteção permanente para o desenvolvimento destas atividades. Os rios ao redor das

fazendas sofrem com retira excessivas de água, fazendo com que a fauna e flora desaparecesse. Muito dessa agressão ao ambiente acontece principalmente pela falta de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, que precisam ser mais presentes, estabelecendo limites territoriais. Precisa de uma maior atuação da GGERH e de órgãos como a SEMACE para orientar a implantação e funcionamento correto destes empreendimentos. É importante que haja um planejamento para a instalação desses viveiros de camarão no município, para que não haja tanto impacto no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarão. **Código de conduta para o desenvolvimento sustentável e responsável da Carcinicultura brasileira.** Brasília, 2004. Disponível em <http://masrv56.agricultura.gov.br/seap/conduta/pdf/cc> Acesso em: 18 dez 2015.

ARANA L.V. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira.** Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R.E.; et al. **Economic reasons for conserving wild nature.** Science, v.297, p. 950-953, 2002.

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente.** Brasília. 2005. Disponível em: http://www.bvambientebf.uerj.br/arquivos/edu_ambiental/popups/lei_federal.html. Acesso em: 18 fev. 2018.

_____. **LICENCIAMENTO AMBIENTAL – Normas e procedimentos.** RESOLUÇÃO CONAMA nº 1 de 1986. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2054770.PDF>. Acesso em: 22 jan. 2018.

BOYD, C. E. Matéria orgânica do sedimento de leitos de viveiros. **Revista da ABCC**, Ano 5, nº. 2, pp. 77-81, junho, 2003.

COGERH. **Plano de gerenciamento das águas da Bacia do Rio Jaguaribe.** Governo do Estado do Ceará. Fortaleza, 1997. Disponível em: <[http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/estudos-e-projetos/planos-debacias/plano-de-gerenciamento-da-bacia-do-rio-jaguaribe/fase-i-diagnostico/Bacia do Rio Jaguaribe-Diagnostico-Volume5-Estudos-Complementares.pdf](http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/estudos-e-projetos/planos-debacias/plano-de-gerenciamento-da-bacia-do-rio-jaguaribe/fase-i-diagnostico/Bacia%20do%20Rio%20Jaguaribe-Diagnostico-Volume5-Estudos-Complementares.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2014.

DIAS, H. M; SOARES, M. L. G. **Conflitos Socioambientais: O caso da carcinicultura no complexo estuário Caravelas – Nova Viçosa/Bahia-Brasil.** São Paulo, v. XV, n 1. Jan – abr 2012. in VALIELA, I.; BOWEN, J.L.; YORK, J.K. Mangrove forests: one of the World's threatened major tropical environments. Bioscience, v.15, n.10, p.807-815, 2001.

FIGUEIREDO, M. C. B de; ARAUJO, L de F. P; ROSA, M de F; MORAES, L de F. S; PAULINO, W. D; GOMES, R. B. Impactos Ambientais da Carcinicultura de Águas Interiores. **Rev. Eng. Sanit. Ambiental.** Vol.11 - Nº 3 - jul/set 2006.

_____. **Questões ambientais da Carcinicultura de águas interiores: o caso da Bacia do Baixo Jaguaribe, CE.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.

LITTLE, P.E. **Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico.** Horizontes Antropológicos, v.12, n.25, p. 85-103, 2006.

MARTINEZ-ALIER, J.M. **O Ecologismo dos Pobres: Conflitos Ambientais e linguagem de valoração**. São Paulo: Contexto, 2007.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário**. 7. Ed. revista, atualizada e reformulada. São Paulo: Revista dos Tribunais Ed., 2011.

NAKAMOTO, R. de C. F. **Meio Ambiente: recursos naturais e sua finitude. Conteúdo Jurídico**, Brasília-DF: 15 fev. 2014. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.47030&seo=1>>. Acesso em: 16 dez. 2017

SALLES, M. H. D; CONCEIÇÃO, F. T; ANGELUCCI, V. A; SIA, R; PEDRAZZI, F. J. M, CARRA, T. A; MONTEIRO, G. F; SARDINHA, D.S; NAVARRO, G. R. B. **Avaliação Simplificada de Impactos Ambientais na Bacia do Alto Sorocaba (SP)**. Revista de estudos ambientais. v.10, n. 1, p. 6-20, jan./jun. 2008.