



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO SOCIO AMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS
AQUÁTICOS TROPICAIS

Alexandre Sarmiento Andrade

CARACTERIZAÇÃO DA AQUICULTURA NA MESORREGIÃO
METROPOLITANA DE BELÉM, AMAZÔNIA ORIENTAL (PARÁ, BRASIL)

Belém
2020

Alexandre Sarmiento Andrade

Caracterização da Aquicultura na Mesorregião Metropolitana de Belém, Amazônia
Oriental (Pará, Brasil)

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, para obtenção do título de Mestre na área de concentração em Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Aderson Lobão de Souza – UFRA.

Belém
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

ANDRADE, ALEXANDRE

Caracterização da Aquicultura na Mesorregião Metropolitana de Belém, Amazônia Oriental (Pará, Brasil) / ALEXANDRE ANDRADE. - 2020.

68 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPGARAT), Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Aderson Lobão de Souza

1. Desenvolvimento regional. 2. Organismos aquáticos. 3. Produção. I. , Raimundo Aderson Lobão de Souza, *orient.* II. Título

CDD 639.30981

Alexandre Sarmento Andrade

Caracterização da Aquicultura na Mesorregião Metropolitana de Belém, Amazônia
Oriental (Pará, Brasil)

BANCA EXAMINADORA



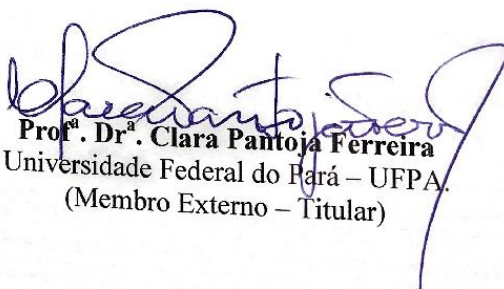
Prof. Dr. Raimundo Aderson Lobão de Souza
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.
(Orientador)



Prof. Dr. Nuno Filipe Alves Correia de Melo
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.
(Membro Interno – Titular)



Prof. Dr.ª Maria de Lourdes Souza Santos
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.
(Membro Interno – Titular)



Prof. Dr.ª Clara Pantoja Ferreira
Universidade Federal do Pará – UFPA.
(Membro Externo – Titular)

DEDICATÓRIA

Agradeço a Deus pela oportunidade que dá a cada pessoa de utilizar suas capacidades para o desenvolvimento da humanidade, a minha família pelo apoio durante o período das disciplinas e da elaboração deste trabalho, a professora Rosália Furtado Cutrim Souza pela revisão do texto, a banca examinadora pelas contribuições e ao professor Dr. Aderson Lobão pela orientação.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	10
CONTEXTUALIZAÇÃO.....	10
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. Geral	13
2.2. Específicos	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1. A Aquicultura no Brasil.....	14
3.2. Aquicultura como Vetor de Desenvolvimento Rural	17
3.3 Sustentabilidade na Aquicultura:	20
3.4 Mesorregião Metropolitana de Belém (MMB):	22
3.5 Sistemas de Produção Aquícola:	24
4– REFERÊNCIAS	26
CAPÍTULO II:	34
1. Introdução	36
2. Metodologia	38
3. Resultados e Discussão	39
4. Considerações Finais	55
5. Referências	57
ANEXO I:	65
NORMAS DE PUBLICAÇÃO	65
Diretrizes para Autores	66
Declaração de Direito Autoral.....	68
Política de Privacidade	69

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está organizada em dois capítulos, o primeiro composto pela contextualização geral da problemática e o segundo contendo o artigo que foi redigido de acordo com as normas da revista “Research, Society and Development”.

No capítulo I são descritas informações gerais sobre as perspectivas da produção de pescado pela aquicultura, seguida de uma revisão de literatura sobre: A Aquicultura no Brasil; A Aquicultura como Vetor de Desenvolvimento Rural; A Mesorregião Metropolitana de Belém (MMB) e os Sistemas de Produção Aquícola. Neste capítulo também constam os objetivos geral e específico deste trabalho.

No segundo capítulo, consta o artigo intitulado de “Aquicultura no Brasil: A visão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a partir do Sistema de Registro Geral da Pesca e Aquicultura”, seguindo as normas de publicação da referida revista.

RESUMO

A aquicultura na Região Amazônica apresenta grandes desafios, seja do ponto de vista logístico, técnico ou infraestrutural, porém muitas ações podem ser tomadas para resolução destas dificuldades e assim promover o desenvolvimento dessa atividade, alavancando o desenvolvimento ambiental, econômico, social das pessoas nela envolvidas. Para experimentação foram realizadas entrevistas com aplicação de formulários, cujos dados foram analisados estatisticamente através de quatro principais testes: χ^2 , T de Student, G e análise discriminante. Na mesorregião metropolitana de Belém – PA foram identificados 90 produtores que possuem alguma atividade aquícola, sendo desenvolvida principalmente no município de Castanhal com características extensivas cuja espécie principal é a tilápia, utilizando ração comercial, havendo aquicultores com os mais variados níveis de educação, mão de obra familiar, com o intuito de comercializar a produção, baixa incidência de espécies predadoras, dispendo de recursos próprios para o financiamento da atividade e ocupando área hídrica média de 1,08 ha. Os fatores que mais impactaram na produção de pescado foram o tipo de mão de obra utilizada, a finalidade da produção, o tipo de cultivo, as espécies predadoras, a área hídrica e a produção média. Mais de 70% dos entrevistados foram corretamente classificados como aquicultores pertencentes as suas classes. Há grandes lacunas a serem preenchidas pelos poderes públicos federal, estadual e municipal e sociedade civil organizada, como cooperativas e empresas para produção de insumos.

PALAVRAS CHAVE: Produção, Organismos Aquáticos, Desenvolvimento.

ABSTRACT

Aquaculture in the Amazon Region presents great challenges, whether logistic, technical or infrastructural, but many actions can be taken to solve these difficulties and thus promote the development of this activity, leveraging the environmental, economic and social development of the people involved in it . For the experimentation, interviews with forms application were carried out, whose data were statistically analyzed through four main tests: χ^2 , Student 's T, G and discriminant analysis. In the metropolitan mesoregion of Belém - PA were identified 90 producers that have some aquaculture activity, being developed mainly in the municipality of Castanhal with extensive characteristics whose main species is the tilápia, using commercial ration, having aquicultores with the most varied levels of education, hand of family farm, with the purpose of commercializing the production, low incidence of predatory species, having own resources to finance the activity and occupying average water area of 1.08 ha. The factors that most impacted the production of fish were the type of labor used, the purpose of the production, the type of crop, the predatory species, the water area and the average production. Over 70% of respondents were correctly classified as aquaculture workers belonging to their classes. There are large gaps to be filled by the federal, state and municipal public authorities and organized civil society, such as cooperatives and companies for the production of inputs.

KEY WORDS: Production, Aquatic Organisms, Development.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZAÇÃO

Padronizado de acordo com as normas da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1. INTRODUÇÃO GERAL

A aquicultura continua sendo a atividade zootécnica com maior crescimento no mundo para a produção de alimentos de origem animal, de acordo com os dados da FAO (2020), entre 1986 e 2018 a produção mundial média de pescado foi de 178 milhões de toneladas e destas, 40 milhões de toneladas vieram da aquicultura, ou seja, 46% do total.

Essa tendência de crescimento na produção mundial de pescados se dá com um crescimento médio de 7,22% para aquicultura, enquanto a pesca computou um crescimento de 1,32% entre 1986 a 2018, ou seja, em termos percentuais a aquicultura cresceu mais de 500% no período (FAO, 2020), o que mostra a importância que a atividade adquiriu nos últimos 30 anos.

Ao notar como a atividade se desenvolve no mundo, é natural pensar no estado atual da aquicultura no Brasil. Infelizmente a última década não gerou muitos dados oficiais onde as autoridades possam se basear para a criação de políticas públicas para o setor, restando apenas levantamentos realizados por associações ligadas ao setor. De acordo com o último anuário da Associação Brasileira da Piscicultura, o Brasil produziu em 2019, 758.006t de peixes, sendo a tilápia (*Oreochromis niloticus*) responsável por 57% deste total.

A aquicultura é uma atividade que pode ser praticada de forma sustentável, com custo de investimento relativamente baixo e produtividade elevada, que apresenta capacidade de ampliar a produção mundial de alimentos de forma significativa, contribuindo, assim, para a maior segurança alimentar no mundo. Por ser uma atividade de baixo custo de implantação e operacional, bem como de tecnologia acessível, a aquicultura apresenta-se como uma alternativa para geração de emprego e renda de forma competitiva em regiões menos desenvolvidas, tais como podem ser vistos exemplos na Ásia, na África e na América Latina (SIQUEIRA, 2017).

A aquicultura pode ser uma alavanca de desenvolvimento social e econômico, possibilita o aproveitamento efetivo dos recursos naturais locais, principalmente os hídricos e a criação de postos de trabalhos assalariados. A atividade permite a produção de alimento com alto valor nutritivo, aproveita diferentes resíduos agropecuários, além de proporcionar ao piscicultor rentabilidade, gera riquezas, com ganhos significativos para a economia regional e melhora a qualidade de vida da população local. Porém,

assim como qualquer outra atividade econômica, necessita de uma estratégia ou planejamento básicos para produzir bons resultados (FAO, 2009; RODRIGUES et al., 2016; SILVA et al., 2018), vislumbra-se como um degrau para o planejamento básico conhecer a realidade da atividade e aplicar as ferramentas de gestão para resolução de problemas de ordem técnica e a maximização de produção em modelos sustentáveis do foco ambiental, econômico e social.

Neste contexto, a pesquisa da situação das atividades aquícolas brasileiras é um ponto importante para definição dos rumos que o setor deve tomar nas esferas públicas através de políticas positivas que visem seu desenvolvimento, façam ajustes em programas de segurança alimentar e permitam ao setor privado investimentos em curto, médio e longo prazos para o desenvolvimento do setor.

A regionalização dos estudos sobre aquíicultura corrobora da mesma maneira, permitindo que aplique-se um planejamento estratégico. Neste contexto, a pesquisa das atividades aquícolas locais propõe traçar o cenário atual da atividade com base na aplicação de formulários para a avaliar a atual situação dentro dos municípios que compõem a Mesorregião Metropolitana de Belém e apresenta soluções técnicas para o aperfeiçoamento da atividade.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Traçar o perfil da aquicultura na Mesorregião Metropolitana de Belém – PA.

2.2. Específicos

- ✓ Definir quais os principais sistemas de produção aquícola existentes na área de estudo;
- ✓ Determinar as espécies cultivadas;
- ✓ Identificar quais são os entraves para o desenvolvimento da atividade na área estudada.
- ✓ Propor soluções para os pontos de inflexão.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. A Aquicultura no Brasil

A aquicultura no Brasil teve início nos anos de 1935 através dos primeiros trabalhos sobre reprodução induzida mediante extratos pituitários de peixes por Rodolpho Von Ihering (CAVALCANTE; STEINMULLER, 2017). A introdução da atividade propriamente dita deu-se pelos estados do Sudeste e Sul do Brasil, tendo como características o baixo desenvolvimento tecnológico e pouco domínio das técnicas de cultivo, perdurando este cenário até o final dos anos de 1980 (SEBRAE, 2017). Atualmente está em franca expansão devido ao grande potencial existente em nosso país, havendo uma extensão de 8.400km de costa e $5,5 \times 10^6$ ha. em reservatórios de água doce (PEIXE BR, 2020), além da superação das dificuldades iniciais.

Dentre os fatores favoráveis ao desenvolvimento da atividade podemos citar, além da extensa área para cultivo, a mão de obra abundante, clima favorável e a crescente demanda por pescado como fonte de alimento saudável (VIANN; BONETTI; BONETTI, 2016). Estas informações condizem com os resultados obtidos por Ostrensky, Borghetti e Soto (2008), que acrescentam a produção de formas jovens (alevinos, pós-larvas, sementes e outros), variabilidade dos sistemas de produção, serviços, mercado, processamento, transformação e pesquisa como fatores positivos existentes no Brasil para o desenvolvimento da aquicultura. O trabalho de Rodrigues et al. (2016) faz um rápido apanhado sobre as condições de cultivo e potencialidades da aquicultura no Brasil.

O crescimento da atividade anda em ritmo acelerado, tendo a tilápia como o peixe mais produzido no Brasil, somente esta espécie soma 432.149t de pescado em 2019, representando 57% de toda a produção aquícola brasileira, colocando o Brasil como o 4º produtor mundial da espécie, estando a frente de países tradicionalmente produtores da Ásia, como Filipinas e Tailândia que ficaram num patamar produtivo de 350 mil toneladas cada (PEIXE BR, 2020).

Inicialmente havia poucos estudos sobre o estado da arte da aquicultura brasileira, este fato foi levantado por Rangel e Vidor (2004) em seu estudo sobre a piscicultura na região Noroeste do rio Grande do Sul. Com o passar do tempo, vários

autores foram trazendo luz sobre o assunto, com a publicação de estudos de caracterização da atividade.

A abordagem de Oliveira (2009) informa que em 2008, a produção brasileira da aquicultura foi de 271.695,5t, apresentando-se como uma alternativa a prática extrativista, tornando-se uma escolha interessante do ponto de vista empreendedor. Os fatores que contribuíram para isto foram o aumento do mercado interno de consumo de pescado, uma incerteza menor em relação ao produto final em questões de qualidade e quantidade quando comparadas com a pesca extrativa.

Em seu diagnóstico da aquicultura brasileira, a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária apresenta as limitações e barreiras enfrentadas pelo setor, quais os estímulos à produção e comercialização necessários e as possíveis estratégias necessárias para o desenvolvimento da atividade (CNA, 2011).

O desenvolvimento de qualquer setor produtivo passa pelo desenvolvimento de tecnologias adaptadas aos ambientes locais, desta forma, Rocha et al. (2013) faz um pequeno histórico recente do desenvolvimento do setor, passando pela criação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR) em 2003, sua transformação em Ministério em 2009, as ações da EMBRAPA em realizar um mapeamento das principais competências capazes de contribuir para o desenvolvimento da aquicultura nacional e, deste esforço, a própria empresa criou a “Embrapa Pesca e Aquicultura” na cidade de Palmas-TO em Agosto de 2009, passando assim a trabalhar de forma integrada por projetos de pesquisa em rede.

Brasil (2015) informa que a produção aquícola brasileira foi, em 2013, de 476.512t, tendo a região Nordeste como a maior produtora. A Tabela 01 ilustra a totalização por região:

Região	Produção (t)
Nordeste	140.748
Sul	107.448
Centro-Oeste	105.010
Norte	73.009
Sudeste	50.297
Total	476.512

Tabela 01: Produção aquícola brasileira em 2013 por região administrativa (Fonte: BRASIL, 2015).

A espécie de maior produção da aquicultura brasileira é a tilápia, presente em todas as regiões brasileiras devido a sua grande adaptabilidade aos diversos ambientes, sendo que a partir dos anos 1990 o Brasil vem apontando como um dos maiores produtores de tilápia do mundo e, em comparação a outros tipos de cultivo, a produção de peixe cultivado atingiu um crescimento médio anual da década 2004-2014 de 9,85% ao ano, superior ao da agricultura e pecuária, que são os grandes motores da atividade rural brasileira que foram de 7,95% e 5,1% respectivamente e, quando estratificamos a produção de tilápia, esta experimentou 14,2% no período. As principais espécies são: tilápia, peixes redondos (tambaqui, pacu e híbridos), carpa, bagres (pintado, surubim, cachara e híbridos) e o pirarucu (IPEA, 2017).

EMBRAPA (2018) terminou recentemente um levantamento sobre a tilapicultura brasileira, uma vez que esta é a espécie mais produzida no segmento de mercado, neste é informado que, apesar das dificuldades regulatórias pela qual o setor vem passando desde a extinção do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em 2015, o que desestabilizou as políticas para o setor como o crédito direcionado na figura do Plano-Safra da pesca e aquicultura, que destinava mais de R\$2bilhões em crédito para o setor, independente disto a atividade experimentou um crescimento exponencial nos últimos 10 anos, com o aumento do consumo interno, a entrada de grandes grupos multinacionais, a entrada no setor de grupos nacionais que são tradicionais produtores agrícolas e a identificação de aproximadamente 50 frigoríficos operacionais. Os gargalos apontados estão relacionados a questões que dependem de apoio governamental como assistência técnica, outorga de água e licenciamento ambiental.

Ao regionalizarmos as pesquisas, encontramos um grande número de trabalhos realizados na região Sul e Sudeste do Brasil de caracterização da aquicultura no Rio Grande do sul (PIEDRAS; BAGER, 2007), da piscicultura continental (BALDISSEROTTO, 2009), os efeitos socioeconômicos da atividade (SCHIRMER; CARDOSO, 2011), regularização da atividade (TAVARES; SANTOS, 2006), como alternativa econômica para o meio rural (MELO; STIPP, 2001), o censo aquícola do reservatório de Três Marias em Minas Gerais (CODEVASF, 2015), o diagnóstico da piscicultura em Morada Nova de Minas (MINAS GERAIS, 2009) no Noroeste de São Paulo (BARROS, 2009) e da atividade no vale do Ribeira (CASTELLANI; BARRELLA, 2005). No Nordeste há trabalhos sobre o panorama da piscicultura na região (VIDAL, 2016) a sustentabilidade da piscicultura no São Francisco (ARAÚJO; SÁ, 2008), no Maranhão (PAIXÃO FILHO, 2003), o diagnóstico da cadeia produtiva

no estado da Bahia (SEBRAE, 2017), o projeto de desenvolvimento sustentável da pesca e aquicultura alagoana (ALAGOAS, 2008), estudos de potencialidades aquícolas no Espírito Santo (ALMEIDA *et al*, 2014) e da cadeia produtiva da aquicultura no Acre (REZENDE *et al*, 2008), iniciando-se também estudos sobre a atividade no Amapá (EMBRAPA, 2011).

Os trabalhos sobre o perfil da aquicultura no Pará e em suas sub-regiões são capazes de formar um cenário da atividade. Podemos citar os trabalhos da aquicultura desenvolvida através da agricultura familiar (ADA, 2006), o diagnóstico do setor (PARÁ, 2008), a cadeia produtiva da carcinicultura no Pará (TAVARES; SANTOS, 2006). Outros seguem a linha de pesquisa do diagnóstico socioeconômico para o estado (SÁ *et al*, 2008), o trabalho de Brabo (2014) traz um diagnóstico da aquicultura no Pará, incluindo suas fortalezas e deficiências, já o trabalho de Brabo (2016) traça um cenário da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará com ênfase na aquicultura. Já o trabalho de Brabo *et al*. (2020) analisa o histórico e o estado atual da tilapicultura no Pará. Zacardi *et al*. (2017) faz uma caracterização socioeconômica da aquicultura em Santarém e Oliveira, Souza e Melo (2015) comenta sobre a situação da aquicultura no Sudoeste Paraense.

3.2 Aquicultura como Vetor de Desenvolvimento Rural

Ver a atividade aquícola como vetor de desenvolvimento é imprescindível em um mundo onde o crescimento populacional é positivo, pois, segundo a ONU (2019), até o ano de 2030, o planeta terá uma população estimada em 8,5 bilhões de pessoas.

Neste cenário, o Brasil vem experimentando desde a década de 1980 avanços na produção de peixes, notadamente os nativos, com o domínio dos ciclos reprodutivos dos peixes redondos e, posteriormente do curimatã. A partir dos anos 1990 foi a vez dos pintados e espécies do gênero *Brycon* terem suas técnicas reprodutivas aperfeiçoadas (KUBITZA, ONO e CAMPOS, 2007). Nos últimos 10 anos, o Brasil experimentou um aumento produtivo na aquicultura, especialmente na piscicultura, com a sedimentação da cadeia da tilápia (EMBRAPA, 2018).

Como a aquicultura demanda recursos naturais, manufaturados e humanos, é inexorável que seu desenvolvimento se dê de forma sustentável, envolvendo os seguintes pilares econômico, social e ambiental (VALENTI, 2002), visão defendida também por Araújo e Pereira de Sá (2008) e Oliveira (2009). Oliveira e Crispim (2013)

falam da necessidade da implantação de práticas de desenvolvimento sustentável como uma forma de utilização racional dos recursos, já que as relações entre as populações humanas e os recursos naturais afetam de modo direto e indireto todo o ecossistema, inclusive citando a aquicultura como uma opção para diminuir os impactos da sobrepesca.

No interior do Estado da Paraíba, houve tentativas para criação de políticas públicas no intuito de utilizar a aquicultura e pesca como indutores de desenvolvimento local, porém com resultados não satisfatórios, uma vez que, sem a formação de capital social, este, aqui compreendido como as normas, valores, instituições e relacionamentos compartilhados que permitem a cooperação dentro ou entre os diferentes grupos sociais (MARTELETO; SILVA, 2004 apud CUNHA; CALLOU, 2013) dificilmente as políticas públicas poderão ser viabilizadas no cenário do Estado indutor (CUNHA; CALLOU, 2013).

Rodrigues da Silva et al. (2005) comenta algo parecido em seu trabalho sobre a dinâmica do desenvolvimento das políticas públicas para piscicultura no Vale do Ribeira – SP, onde destaca que houve um apogeu da produção aquícola nos anos 1992 até 1997, quando houve aumento no valor dos insumos e redução da receita com a venda do pescado, o que gerou um colapso da atividade devido à incapacidade de articulação do capital social local. O poder público implementou ações para reagir à crise econômica da piscicultura com projetos de infra-estrutura, mas a falta de interação entre pesquisa, assistência técnica e produtores provocou os fracassos dessas ações e a implosão da rede se tornou inevitável. A capacidade de reação de uma rede fundamentada nas relações comerciais revelou-se muito baixa diante da crise econômica.

A tese de doutorado de Silva (2005) fez uma comparação entre os fatores de desenvolvimento da piscicultura no Vale do Ribeira – SP e o Alto Vale do Itajaí – RS, chegando a conclusão que a rede sociotécnica da piscicultura no Alto Vale do Itajaí tem uma maior durabilidade quando comparada a do Vale do Ribeira. Os fatores mais importantes que determinaram essa condição foram a organização dos produtores e a atuação dos serviços de pesquisa e de assistência técnica e extensão rural inseridos na rede sociotécnica da atividade, o que comprova a tese de criação de capital social citada nos parágrafos anteriores como o elo forte do desenvolvimento.

Em Rondônia, a criação do Arranjo Produtivo Local (APL) da piscicultura veio para suprir a necessidade de pescado regional e tentar organizar uma atividade que

creceu muito em um curto espaço de tempo, porém, sem organização. Sua criação trouxe a organização do setor e identificou as lacunas para o crescimento equilibrado da produção, como a logística e o processamento do pescado, o que faz com que os produtores vendam sua produção “na beira do viveiro”, não verticalizando o produto pescado e conseqüentemente, não alcançando todo o potencial econômico da matéria-prima (GALÃO et al, 2008).

No Estado do Pará, podemos citar 2 trabalhos de APL's que englobam a aquicultura realizados próximos à região estudada, como o realizado por Pará (2007) e Pará (2017) na região bragantina e da região de integração do rio Caeté, que faz um apanhado histórico das ações governamentais desde a década de 1960, com a implantação das indústrias de processamento de pescado e da pesca industrial, a criação do Programa Nacional de Avaliação do Potencial dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE, a criação da Secretaria Especial de Pesca e Aquicultura – SEAP, a linha de crédito do PRONAF – Pesca e Aquicultura e a criação da Instrução Normativa 29/03 do IBAMA, que visava regulamentar os acordos de pesca.

Além destes, há o trabalho de Bueno *et al* (2014), no qual discutem sobre a opção da matriz energética nacional, que é calcada em hidroelétricas, sendo que estas causaram diversos impactos, negativos e positivos às populações do seu entorno, o que proporcionou a utilização destes novos corpos hídricos para aquicultura através do uso sustentável e ordenado para produção aquícola, traçando-se 3 elos: o primeiro, que relaciona as questões ambientais, mostra uma certa incapacidade institucional em fomentar a aquicultura dentro dos moldes adequados, o segundo mostra o fornecimento de insumos, estes a cargo da iniciativa privada e o terceiro, do ambiente organizacional, composto basicamente por empresas do governo atuando nas águas públicas brasileiras.

No tocante a criação de camarões, o trabalho de Embrapa (2014), mostra a existência de dois grupos distintos no município de São Cristóvão SE, um primeiro, que tradicionalmente habita a região produtora, e está inserido emocional e culturalmente no contexto local e um segundo, representado pelo investidor da atividade, que não possui vínculos com o local e apresenta uma relação laboral com os habitantes locais. O estudo mostra que a produção de camarão representa uma parcela significativa da renda bruta familiar, o que é de grande importância para a geração de renda e segurança alimentar direta e indireta dos atores locais vinculados à atividade.

Dentre tantas experiências de desenvolvimento da atividade aquícola, é possível o desenvolvimento da economia solidária que se baseia em laços de reciprocidade, ajuda mútua e solidariedade, relacionando-se também com um “novo cooperativismo”, ligados a autogestão e trabalho coletivo, estando estas ferramentas ligadas ao desenvolvimento sustentável (FERREIRA; SOUSA, 2018).

3.3 Sustentabilidade na Aquicultura:

O rápido crescimento da aquicultura no mundo levou a questionamentos sobre as consequências desta atividade, levando muitos pesquisadores a estudarem quais seriam estes, o trabalho de Salin e Ataguba (2018) faz um apanhado dos tipos de impactos negativos que a aquicultura causa: risco de contaminação genética, diminuição da qualidade da água, impactos nas cadeias ecológicas dos sistemas naturais, condições de trabalho, baixa remuneração e inviabilidade econômica.

O termo sustentabilidade é muito utilizado para indicar que um sistema de produção não causa efeitos deletérios em três aspectos: social, econômico e ambiental, porém, muitos tendem a desequilibrar a harmonia entre estes três aspectos, chamando de sustentável um sistema que privilegie o aspecto econômico e dê menos importância aos outros. O trabalho de Kimpara, Zadjbanj e Valenti (2012) traz ideias sobre o assunto que consideram recursos naturais como finitos e o dever de cada geração em garantir para a próxima uma quantidade de recursos equivalente a que recebeu.

Barbieri et al. (2014) fala sobre os impactos ambientais e socioeconômicos da maricultura em Cananéia-SP, envolvendo a ostra do mangue *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) e *C. rhizophorae* (Guiling, 1828), bijupirá *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766), mexilhão do costão *Perna perna* (Linnaeus, 1758), camarão rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967) e *F. brasilienses* (Latreille, 1817), ostra exótica *Crassostrea gigas* Thunberg, 1793 e camarão exótico *Penaeus vanammei* (Boone, 1931), neste estudo os autores concluíram que a atividade possuía de baixo a médio impacto ambiental negativo e um alto impacto social positivo, sendo a escolha do local de implantação o principal impacto socioeconômico negativo, pois disputa com a pesca, recreação e navegação.

Para a aquicultura costeira, Barroso et al. (2007) destaca que o uso racional dos recursos naturais deve ser assegurado, havendo também uma minimização de conflitos sobre o uso múltiplo dos recursos, a proteção e preservação da integridade funcional dos

ecossistemas e a distribuição dos benefícios econômicos da melhor forma possível. O autor comenta também que por se tratar de um ambiente muito dinâmico e complexo, para que se alcance a sustentabilidade nos sistemas produtivos, esta deve ser o resultado de uma gestão costeira integrada baseada em estudos de impacto ambiental, licenciamento da atividade, monitoramento de parâmetros de qualidade da água, dentre outros previstos na legislação ambiental, já que o ambiente costeiro está sob a jurisdição de três esferas de poder, municipal, estadual e federal.

Em épocas de mudanças ambientais, sistemas em equilíbrio podem perder este equilíbrio e ameaçar a sustentabilidade socioeconômica das atividades, o Congresso Internacional de Meio Ambiente e Sociedade (2019) fala que mudanças climáticas alteraram a dinâmica dos açudes do Nordeste, quebrando a sustentabilidade que havia no local e causaram impactos negativos nos aspectos ambiental, social e econômico.

Existem várias ferramentas para se medir o grau de sustentabilidade da aquicultura, Proença (2018) utilizou três delas: Análise energética, conjunto de indicadores e análise do ciclo de vida. A análise energética não se mostrou muito eficiente para se determinar o grau de sustentabilidade em sistemas de criação de iscas vivas de monocultura de lambari *Astyanax lacustres* (Lütken, 1875) e policultura de lambari e camarão da amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). Também não houveram resultados conclusivos quando se compararam indicadores como a contabilidade energética, pegada ecológica e avaliação do ciclo de vida.

Em sua tese de doutorado Bessa Junior (2017) fez uma análise de como a densidade de estocagem influencia na sustentabilidade, chegando a conclusão que maiores densidades são menos sustentáveis, porém vale ressaltar que durante os experimentos houve contaminação da doença da mancha branca nos tratamentos, o que comprometeu o resultado final nos quesitos econômicos e sociais.

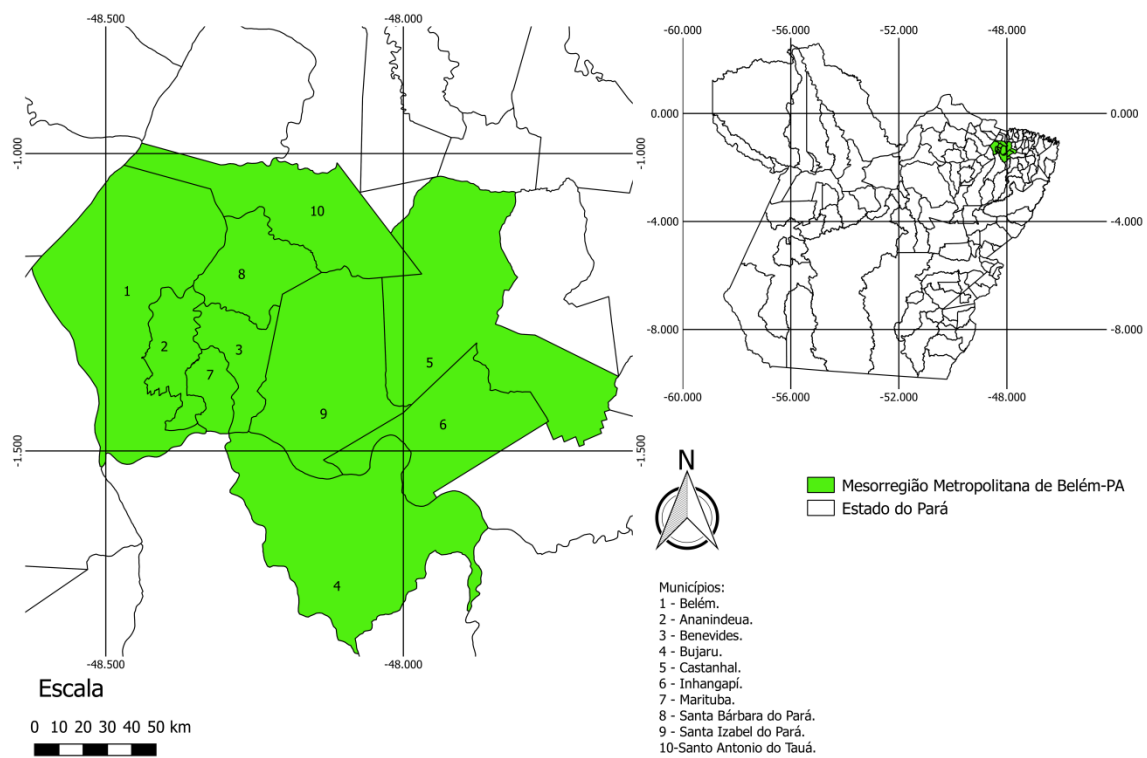
Para que a aquicultura em ambientes costeiros seja sustentável, devem assegurar o uso racional dos recursos naturais, minimizar os conflitos sobre os múltiplos usos dos recursos, proteger e preservar a integridade funcional dos ecossistemas e distribuir os benefícios econômicos derivados com maior equidade. Nessa conjuntura, é evidente a inerente complexidade associada à alocação de recursos costeiros para o desenvolvimento da aquicultura. Como meios efetivos para promover a integração da indústria aquícola na economia costeira, dentro da perspectiva da gestão costeira integrada podem ser citados o estudo de impacto ambiental (EIA) e o respectivo licenciamento ambiental, o monitoramento da qualidade da água, as permissões e

autorizações, as taxas e o zoneamento do espaço costeiro (BARROSO et al., 2007).

3.4 Mesorregião Metropolitana de Belém (MMB):

Estudos realizados por IBGE (2018) classificam Belém como metrópole por ter privilegiado a gestão funcional territorial, ou seja, onde se concentraram os diversos órgãos do Estado e sedes de empresas cujas decisões afetam direta ou indiretamente um dado espaço que passa a ficar sob o controle da cidade através das empresas (públicas ou estatais) nela sediadas. A Mesorregião Metropolitana de Belém (MMB) é formada por duas microrregiões: A microrregião de Belém e a microrregião de Castanhal, que juntas concentram 4.060 pessoas/km², ocupam uma área de 6,9 mil km² com uma população de 2.480,3 mil habitantes, possuem o maior grau de urbanização dentro do Estado do Pará (SILVA; SILVA, 2008). As características físicas da região incluem um clima quente e super úmido sem período de secas, relevo plano a levemente ondulado, com vegetação ombrófila e rede hidrográfica formada pela bacia do rio Guamá (PONTE, 2015). Apresentam-se na região os seguintes tipos de solos: Gleissolo Álico, Latossolo Amarelo Álico, Plintossolo Álico, Podzóico Hidromórfico Álico e solos Pteroplínicos Álico (BAHIA; LUIZ; FENZL, 2004).

A microrregião de Belém abrange os municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara e a microrregião de Castanhal é composta pelos municípios de Bujaru, Castanhal, Inhangapí, Santa Isabel do Pará e Santo Antonio do Tauá (IBGE, 2018 e Mapa 01).



Mapa 1: Localização da Mesorregião Metropolitana de Belém.

3.5 Sistemas de Produção Aquícola:

A classificação dos sistemas de produção aquícola é bem variada, Teixeira *et al* (2006) fala que um dos critérios de classificação é a forma com a qual a água é utilizada, classificando os sistemas como abertos, onde o corpo hídrico é utilizado como local de cultivo, semi-fechados, onde a água é direcionada até um local com infraestrutura destinada para a produção sendo parte da água recirculada por meio de bombeamento e os fechados, onde a água é totalmente reutilizada no sistema após uma série de processos de filtragem. Esta classificação é também apresentada por Flimlin, Butnner e Webster (2008).

Os trabalhos de Frascá-Scorvo, Scorvo Filho (2011) relacionam à produção conseguida no sistema, partindo do extensivo, onde os animais dependem totalmente do alimento presente na água, sem utilização de ração e/ou suplementos alimentares, sem renovação contínua de água, sem grandes cuidados com a qualidade da água e uma baixa taxa de estocagem de animais. O semi-intensivo envolve a construção de viveiros escavados para a criação comercial, permitindo o controle sobre o abastecimento e escoamento da água, utilizando-se técnicas de preparo como calagem e adubação para incremento da produção de alimento natural, juntamente com o fornecimento de ração e controle da qualidade da água. O intensivo, onde os viveiros apresentam uma grande taxa de renovação de água, utilizando-se inclusive aeração complementar, o que garante uma alta taxa de estocagem de animais em monocultivo, além da utilização de rações comerciais de alta qualidade. Por fim, temos o sistema superintensivo, onde altas densidades de estocagem e altas taxas de alimentação são encontradas, necessitando de uma alta taxa de renovação de água para eliminação de metabólitos. Tais descrições são citadas também por Faria *et al* (2014).

Outra forma de classificação relaciona-se às espécies estocadas, desta forma, temos os monocultivos, onde apenas uma espécie é encontrada no ambiente de criação, o policultivo, onde duas ou mais espécies de hábitos alimentares diferentes são criadas no mesmo ambiente, aproveitando melhor a ração disponibilizada e o consórcio, onde a criação envolve espécies diferentes, podendo ser animais ou vegetais (SANDOVAL JR., 2013).

Em seu trabalho sobre o uso de bioflocos na piscicultura da tilápia, Rodrigues *et al* (2015) também fala sobre estas três classificações, citando inclusive que um sistema de criação pode apresentar mais de uma classificação. Por exemplo, um *raceway* é classificado como sistema semi-fechado, superintensivo de monocultivo, um tanque-rede é um sistema aberto e intensivo, podendo ou não ser mono ou policultivo.

Os tanques-rede são considerados um sistema ímpar de criação, que se divide em 3 subsistemas, iniciando no monofásico, onde os peixes são criados em um único tanque-rede durante todo o ciclo de produção, este recebe, na fase de alevinagem um tanque de tela para evitar que os alevinos fujam e após atingirem o tamanho necessário, são liberados dentro do tanque-rede. O bifásico, onde o aquicultor possui um tanque de tela onde estoca os alevinos, após estes atingirem o tamanho necessário, são transferidos para outros tanques-redes onde permanecerão até a despesca, sendo conhecido também por cria e recria/engorda. Por fim o trifásico, onde os alevinos são criados em um único tanque-rede, depois são transferidos para um tanque-rede de cria para formarem-se alevinões e, após isso para outro viveiro, para engorda, este sistema também é conhecido por cria, recria e engorda (SANDOVAL Jr., 2013).

4- REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. S. de.; PEREIRA DE SÁ, M. de F. Sustentabilidade da piscicultura no baixo São Francisco alagoano: condicionantes socioeconômicos. **Ambiente & Sociedade**, Campinas-SP, 2008. v. 11 n.2, p.405-424, jul-dez. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v11n2/v11n2a13.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

BAHIA, V. E.; LUIZ, J. G.; FENZL, N. Influência do depósito sanitário metropolitano de belém (aurá) sobre as águas subterrâneas da área. **Revista Águas Subterrâneas**. São Paulo-SP, 2004. n. 18. p. 89-102. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/1339>. Acesso em: 02/10/2020.

BALDISSEROTTO, B. Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: Situação atual, problemas e perspectivas para o futuro. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, 2009. v.39, n.1, p.291-299, jan-fev. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n1/a46cr443.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

BARBIERI, E.; MARQUEZ, H. L. de A.; CAMPOLIM, M. B.; SALVARANI, P. I. Avaliação dos Impactos ambientais e socioeconômicos da aquicultura na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 14, n. 3, p. 385-398, 2014. DOI 10.5894/rgci486. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rgci/v14n3/v14n3a03.pdf>. Acesso em: 1 out. 2020.

BARROSO, G. F.; POERSCH, L. H.; CASTELLO, J. P.; CAVALLI, R. O. Premissas para a Sustentabilidade da Aquicultura Costeira. In: BARROSSO, G. F.; POERSCH, L. H. da S.; CAVALLI, R. O. (org.). **Sistemas de cultivos aquícolas na zona costeira do Brasil**: recursos, tecnologias, aspectos ambientais e sócio-econômicos. Rio de Janeiro: [s. n.], 2007. cap. 1, p. 15-24. ISBN 978-85-7427-021-0. Disponível em: https://www.academia.edu/13331502/Sistemas_de_cultivos_aqu%C3%ADcolas_na_zona_costeira_do_Brasil_recursos_tecnologias_aspectos_ambientais_e_socio_economicos_organizadores_Gilberto_Fonseca_Barroso_Lu%C3%ADs_Henrique_da_Silva_Poersch_Ronaldo_Olivera_Cavalli?email_work_card=view-paper. Acesso em: 2 out. 2020.

BRABO, M. F. Piscicultura no Estado do Pará: situação atual e perspectivas. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, Aracajú, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/ActaFish/article/view/3021>. Acesso em: 30 set. 2020.

BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F. S.; SANTANA, J. V. M.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, Aracajú, v. 4, n. 2, p. 50-58, 2016. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/ActaFish/article/download/5457/4607/0>. Acesso em: 30 set. 2020.

BRABO, M. B.; PEREIRA, L. F. S.; FERREIRA, L. de A.; COSTA, J. W. P.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. A Cadeia Produtiva da Aquicultura no Nordeste Paraense, Amazônia, Brasil. **Informações Econômicas**, [s. l.], v. 46, n. 4, p. 16-26, 2016. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/IE/2016/tec2-0816.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

BRABO, M. F.; MATOS, S. C. do N.; SERRA, R. H. P. F.; COSTA, B. G. B.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. A Tilapicultura no Estado do Pará, Amazônia. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 50, p. 2-11, 2020. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/2020/IE-10-2018.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Caracterização da piscicultura na região do vale do Ribeira – SP. **Ciência Agrotécnica**, Lavras-SP, 2005. v.29, n.1, p.168-176, jan./fev. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a21.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

CAVALCANTE, E. D.; STEINMULLER, M. I. Rodolpho Von Ihering E A Comissão Técnica De Piscicultura Do Nordeste: A Descoberta da Técnica Da Hipofisacção no Açude Bodocongó em Campina Grande-PB (1934-1935). **RIHGRGS**, Porto Alegre-RS, 2017. n. 152, p. 129-155, jul. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/revistaihgrgs/article/view/73292/42704>. Acesso em: 2 out. 2020.

CREPALDI, D. V.; FARIA, P. M. C.; TEIXEIRA, E. de A.; RIBEIRO, L. P.; COSTA, A. A. P. C.; MELO, D. C. de; CINTRA, A. P. R.; PRADO, S. de A.; COSTA, F. A. A.; DRUMOND, M. L. LOPES, V. E.; VINÍCIUS E. DE MORAES, V. E. de; A situação da Aquicultura e da pesca no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte-MG, 2006. v.30, n.3/4, p.81-85, jul./dez. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB142%20%20Crepaldi%20\(%20Situacao%20da%20aquicultura\)%20pag%2081-85.pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB142%20%20Crepaldi%20(%20Situacao%20da%20aquicultura)%20pag%2081-85.pdf). Acesso em 2 out. 2020.

CUNHA, E. J.; CALLOU, A. B. F. Políticas Públicas e Capital Social para o Desenvolvimento Local da Pesca e da Aquicultura no Vale do Piancó, Paraíba. **INTERAÇÕES**, Campo Grande-PB, 2013. v. 14, n. 2, p. 237-250, jul./dez. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v14n2/a10v14n2.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., 2019, Campina Grande. **Novo Paradigma da Sustentabilidade da Piscicultura em Açudes do Nordeste Brasileiro** [...]. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conimas/2019/ebook1/PROPOSTA_EV133_MD1_ID1353_28102019215611.pdf. Acesso em: 1 out. 2020.

D'ORBCASTEL, E. R.; BLANCHETON, J.-P.; AUBIN, J. Towards environmentally sustainable aquaculture: Comparison between two trout farming systems using Life Cycle Assessment. **Aquacultural Engineering**, 2009. v. 40, n. 3, p. 113-119. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.613.4843&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

EMBRAPA. Piscicultura Continental no Estado do Amapá: Diagnóstico e Perspectivas. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n. 81**. 42 p.: il. ; Embrapa Amapá. Macapá-AP, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/917335/1/BoletimPD812.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

FAO. **Understanding and applying risk analysis in aquaculture**. Roma-ITA, 2009. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/012/i1136e/i1136e.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture: Sustainability in action**. Rome, Italy: [s. n.], 2020. 244 p. ISBN 978-92-5-132692-3. DOI <https://doi.org/10.4060/ca9229en>. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229en>. Acesso em: 29 set. 2020.

FARIA, R. H. S. de; MORAIS, M.; SORANNA, M. R. G. de S.; SALLUM, W. B. **Manual de Criação de Peixes em Viveiros**. CODEVASF. Brasília-DF, 2014. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/biblioteca-geral-rocha/publicacoes/arquivos/manualdecriaodepeixesemviveirosreimpresso.pdf>. Acesso em 2 out. 2020.

FLIMLIN, G.; BUTTNER, J.; WEBSTER, D. Aquaculture Systems for the Northeast. 2008. **NRAC Publication No. 104**. Maryland, 2014. Disponível em: <http://www.mdsg.umd.edu/sites/default/files/files/104-Aquaculture%20systems.pdf>. Acesso em 2 out. 2020.

Frasca-Scorvo, C. M. D.; Scorvo Filho, J. D. A piscicultura. São Paulo, 2011. **Pesquisa & Tecnologia, vol. 8, n. 2, Jul-Dez**. Disponível em: http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2011/2011-julho-dezembro/1287-a-piscicultura/file.html?force_download=1. Acesso em 2 out. 2020.

GALÃO, E. C. de A.; RODRIGUES, A. R. M.; SILVA, C. R. da; SILVA, N. Q. A. da. O Arranjo Produtivo Local da Piscicultura em Rondônia como Fonte de Desenvolvimento Regional e Seus Desafios. **Projeto de Pesquisa**. Universidade Federal do Acre. Rio Branco-AC, 2008. Disponível em: <http://www.decon.unir.br/wp-content/uploads/2016/05/O-arranjo-produtivo-local-das-piscicultura-em-Rond%C3%B4nia-como-fonte-de-desenvolvimento-regional-e-seus-desafios-Elton-Carlos-de-Arruda-Gal%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

IBGE. **Regiões de Influência das Cidades**. Rio de Janeiro. 201p, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 2 out. 2020.

KIMPARA, J. M.; ZADJBAND, A. D.; VALENTI, W. C. **Métodos para Medir a Sustentabilidade na Aquicultura**. Teresina: Embrapa, 2012. 71 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1005723/1/Doc218.pdf>. Acesso em: 1 out. 2020.

LOPES, M. L. B.; SANTANA, A. C. de.; SANTOS, M. A. S.; REBELLO, F. K. Mercado e Dinâmica Espacial da Cadeia Produtiva da Pesca e Aquicultura Na Amazônia. In: Simpósio de Cadeias Produtivas e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia e do Seminário Anual de Iniciação Científica e 3º Seminário de Pesquisa da UFRA, 1., 9. **Anais Eletrônicos...** Belém-PA, 2011. Disponível em: <http://www.pibic.ufra.edu.br/images/seminario2017/Anais-XVPIBIC-2017.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

MELO, A. R. de; STIPP, N. A.F. A Piscicultura em Cativo como Alternativa Econômica para as Áreas Rurais. **Geografia**. v. 10, n. 2, p. 175-193, jul./dez. 2001. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/8576/7220>. Acesso em: 2 out. 2020.

MPA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura Brasil 2008-2009**. Brasília-DF, 2012. 129p. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2008_2009_nac_pesca.pdf. Acesso em: 2 out. 2020.

OLIVEIRA, R. C. de. O panorama da aqüicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**. São Paulo-SP, 2009. Vol. 2, nº1, fev. Disponível em: <http://autores.revistarevinter.com.br/index.php?journal=toxicologia&page=article&op=view&path%5B%5D=18&path%5B%5D=229>. Acesso em: 2 out. 2020.

OLIVEIRA, A. S.; SOUZA, R. A. L. de; MELO, N. F. A. C. de. Estado Da Arte Da Piscicultura Na Mesorregião Sudoeste Paraense – Amazônia Oriental. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR: Tropical Journal of Fisheries and Aquatic Resources**, Belém, v. 14, n. 1, p. 33-38, 2015. Disponível em: <https://cepnor.ufra.edu.br/index.php?journal=tjfas&page=article&op=view&path%5B%5D=1784&path%5B%5D=627>. Acesso em: 30 set. 2020.

OLIVEIRA, F. M. F.; CRISPIM, M. C. Aquicultura Sustentável como forma Alternativa de Minimizar os Impactos desta Produção em Comunidades Pesqueiras. **Gaia Scientia**. João Pessoa-PB, 2013. 7(1): 64-79. Disponível em: <http://oaji.net/articles/2014/1214-1409595667.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

ONU. Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). **World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables**. Working Paper No. ESA/P/WP.241. New York, 2015. Disponível em: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf. Acesso em: 2 out. 2020.

OSTRENSKY, A; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D.; **Estudo Setorial Para Consolidação De Uma Aqüicultura Sustentável No Brasil**. – Curitiba, 2007. 279 P. IL. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-ap870o.pdf>. Acesso: 2 out. 2020.

PAIXÃO FILHO, J. M.; **Piscicultura No Maranhão Em Água Doce: Situação Atual E Perspectivas De Crescimento Futuro**. Dissertação de Mestrado (Economia) – PIMES, Universidade Federal de Pernambuco. 2003. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/4174/1/arquivo5767_1.pdf. Acesso em: 2 out. 2020.

PARÁ (Estado). Plano de Desenvolvimento para o Arranjo Produtivo Local da Pesca e Aquicultura da Região de Bragança. **Plano de Desenvolvimento – Pesca e Aquicultura**. Belém. 2007.55p. il. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfchcAC/plano-desenvolvimento-arranjo-produtivo-local-pesca-aquicultura-regiao-braganca>. Acesso em 2 out. 2020.

PARÁ (Estado). **Diagnóstico da Pesca e da Aqüicultura do Estado do Pará**. Belém, 2008. Disponível em: <http://docplayer.com.br/40049355-Diagnostico-da-pesca-e-da-aquicultura-do-estado-do-para.html>. Acesso em: 2 out. 2020.

PARÁ (Estado). **Plano de Desenvolvimento para o Arranjo Produtivo Local da Pesca e Aquicultura da Região de Integração do Rio Caeté**. Bragança. 2017.98p. il. Disponível em: <https://docplayer.com.br/51715782-Plano-de-desenvolvimento-para-o-arranjo-produtivo-local-da-pesca-e-aquicultura-da-regiao-de-integracao-do-rio-caete.html>. Acesso em: acesso em 2 out. 2020.

PIEDRAS, S. R. N.; BAGER, A. Caracterização da Aquicultura Desenvolvida na Região Sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Agrociência**. Pelotas, 2007, v.13, n.3, p. 403-407, jul-set. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v13n3/artigo19.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

PONTE, J. P. X. Belém do Pará: cidade e água. **Cadernos MetrÓpole**, [s. l.], v. 17, n. 33, p. 41-60, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2015-3302>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cm/v17n33/2236-9996-cm-17-33-0041.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

PROENÇA, D. C. **Avaliação da sustentabilidade de sistemas de aquicultura através de indicadores de sustentabilidade, análise energética e análise do ciclo de vida.** 2018. 97 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura do centro de Aquicultura da UNESP, [S. l.], 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6369304. Acesso em: 1 out. 2020.

RANGEL, M. de F. S.; VIDOR, A. C. M. Caracterização da piscicultura na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesq. Agrop. Gaúcha**, Porto Alegre, 2004. v.10, n.1-2, p. 137-144. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OM8RBLysRBsJ:revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/download/308/273/+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 2 out. 2020.

REZENDE, F. J. W.; SILVA, J. B. da; MELLO, C. F. de; SOUZA, R. A. L. de; SOUZA, A. da S.; KLOSTER, A. C. Perfil da aquicultura no estado do Acre. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**. Belém, 2008. v. 4, n. 7, jul./dez., p. 167 - 180. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/component/edocman/revista-amazonia-ciencia-e-desenvolvimento-edicao-07/viewdocument?Itemid=>. Acesso em: 2 out. 2020.

ROCHA, C. M. C. da; RESENDE, E. K. de; ROUTLEDGE, E. A. B.; LUNDSTEDT, L. M. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 8, p. 4-6, 2013. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000800iii>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pab/v48n8/v48n8a03.pdf>. Acesso em: 29 set. 2020.

RODRIGUES, R. B.; MEURER, F.; SILVA, D. M. da; UCZAY, M.; BOSCOLO, W. R. Tecnologia de Bioflocos no Cultivo de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **ACTA TECNOLÓGICA**. São Luís, 2015. v.10, nº 2. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/351/262>. Acesso em: 2 out. 2020.

RODRIGUES, J. A.; RANGEL, F. D.; TRUGILHO, W. S.; CHRISTO, B. F.; SILVA, E. C. G. da. Considerações do Panorama Produtivo da Aquicultura no Brasil. **Revista UNIVAP on-line**, [s. l.], v. 22, n. 40, p. 496, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.18066/revistaunivap.v22i40.1092>. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/1092/884>. Acesso em: 29 set. 2020.

SÁ, C. P. DE; BALZON, T.; OLIVEIRA, T. J.; BAYMA, M. M. A.; JUNIOR, J. M. C.; Diagnóstico sócio-econômico da piscicultura praticada por pequenos produtores da regional do baixo Acre. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 46. Rio Branco. **Anais eletrônicos...** Acre. 2008. Disponível em: <http://docplayer.com.br/74406938-Diagnostico-socio-economico-da-piscicultura-praticada-por-pequenos-produtores-da-regional-do-baixo-acre.html>. Acesso em: 2 out. 2020.

SALIN, K. R.; ATAGUBA, G. A. Aquaculture and the Environment: Towards Sustainability. *In: Sustainable Aquaculture*. [S. l.: s. n.], 2018. cap. 1, p. 1-62. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323612589_Aquaculture_and_the_Environment_Towards_Sustainability. Acesso em: 1 out. 2020.

SANDOVAL JR., P. (Org.). **Manual de Criação de Peixes em Tanques-Rede**. 2ª. Ed. Brasília-DF. 2013. 68 p. Disponível em: https://www.codevasf.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/biblioteca-geral-do-rocha/publicacoes/manuais-cartilhas-e-outras-publicacoes/manuais/manual-de-criacao-de-peixes-em-tanques-rede_reedicao-2019.pdf. Acesso em 2 out 2020.

SCHIRMER, G. J.; CARDOSO, E. S.; A Piscicultura na Dinâmica Socioeconômica do Município de Agudo – RS. **Boletim Gaúcho de Geografia**. N.º 36. Porto Alegre. 2011. p. 23 – 28, mai. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/bgg/article/viewFile/37379/2413>. Acesso em: 2 out. 2020.

SEBRAE; **Estudo de Mercado Agronegócios: Aquicultura**: 2017. 36 p.: il. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Piscicultura%20na%20Bahia.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

SILVA, N. J. R. da; **Dinâmicas de Desenvolvimento da Piscicultura e Políticas Públicas no Vale do Ribeira / SP e Alto Vale do Itajaí / SC – Brasil**. Tese de doutorado (Aquicultura). Centro de Aquicultura – Universidade do Estado de São Paulo. 2005. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/144143/000330772.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 out. 2020.

SILVA, N. J. R. da; BEURET, J. E.; MIKOLASEK, O.; FONTENELLE, G.; DABBADIE, L.; MARTINS, M. I. S. G.; Dinâmicas de Desenvolvimento da Piscicultura e Políticas Públicas no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, 2005. v. 22, n. 1, p. 139-151, jan./abr. Disponível em: http://www.pesca.sp.gov.br/piscicultura_ribeira.pdf. Acesso em: 2 out. 2020.

SILVA, W. L. M.; FROZZI, J. C.; FONSECA, J. S.; SOUZA, A. L.; SALVADOR, J. S. P.; RIBEIRO, P. N. T.; CAMPOS, M. C. C. Sustentabilidade na Aquicultura: Dimensões Social, Econômica e Ambiental –Uma Revisão de Literatura. **Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 87-108, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/4618/3746>. Acesso em: 29 set. 2020.

SILVA, F. C. da; SILVA, L. J. M, da. História regional e participação social nas mesorregiões paraenses. **Paper NAEA**. Belém, 2008. N° 226. Disponível em: <http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/paper/138>. Acesso em: 2 out. 2020.

SONODA, D. Y.; **Demanda por pescados no Brasil entre 2002 e 2003**. Tese de Doutorado. (Economia Aplicada). Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-28022007-151841/en.php>. Acesso em 2 out. 2020.

TAVARES, E. C. de B.; SANTOS, M. A. S. dos. Estudo exploratório da cadeia produtiva da carcinicultura no estado do Pará: O caso do *L. Vannamei*. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**. Belém, 2006. v. 1, n. 2, p. 85 – 96. jan./jun. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237673206_ESTUDO_EXPLORATORIO_DA_CADEIA_PRODUTIVA_DA_CARCINICULTURA_NO_ESTADO_DO_PARA_O_CASO_DO_LI_TOPENAEUS_VANNAMEI. Acesso em 2 out. 2020.

TEIXEIRA, E. A.; CREPALDI, D. V.; FARIA, P. M. C.; RIBEIRO, L. P.; MELO, D. C.; CARVALHO, D.; SOUSA, A. B.; SATURNINO, H. M. Sistemas de produção na piscicultura. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, 2006. v.30, n.3/4, p.86-99, jul./dez. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB065%20Crepaldi%20%20%28sistemas%20de%20producao%29%20pag%2086-99.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

VALENTI, W. C. 2002. Aquicultura sustentável. In: Congresso de Zootecnia, 12º, Vila Real, Portugal, 2002, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. **Anais...**p.111-118. Disponível em: <http://docplayer.com.br/13187132-Aquicultura-sustentavel-wagner-cotroni-valenti.html>. Acesso em: 2 out. 2020.

ZACARDI, D. M.; LIMA, M. A. S. de; NASCIMENTO, M. M.; ZANETTI, C. R. M. Caracterização socioeconômica e produtiva da aquicultura desenvolvida em Santarém, Pará. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, Aracajú, v. 5, n. 3, p. 102-112, 2017. Disponível em: <https://pontadelanca.revistas.ufs.br/index.php/ActaFish/article/view/6491>. Acesso em: 30 set. 2020.

CAPÍTULO II:

ARTIGO: Aquicultura Brasileira: A visão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a partir do Sistema de Registro Geral da Pesca e Aquicultura.

*Artigo submetido para a publicação na Research, Society and Development ISSN 2525-3409.
Foram respeitadas todas as normas de apresentação de artigos da revista pretendida.*

Aquicultura Brasileira: A visão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a partir do Sistema de Registro Geral da Pesca e Aquicultura.

Brazilian Aquaculture: The view of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply based on the General Registration System for Fisheries and Aquaculture.

Acuicultura Brasileña: La visión del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento basado en el Sistema General de Registro de Pesca y Acuicultura.

Recebido: 12/09/2020 | Revisado: 18/09/2020 | Aceito: 23/09/2020 | Publicado: 26/09/2020

Alexandre Sarmiento Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3193-2201>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil.

Resumo

Análise do cenário aquícola a partir do banco de dados do MAPA com o objetivo de traçar o perfil da aquicultura brasileira. A metodologia empregada trabalha dados do SisRGP, análise estatística e melhoramento quali-quantitativo dos dados, cujos resultados mostram uma aquicultura baseada na piscicultura em tanque escavado com monocultivo semi-intensivo e intensivo de tilápia, utilizando água de rios e registros inconsistentes quanto ao licenciamento da atividade. Para que haja um planejamento a longo prazo é necessário que ações diretas sejam tomadas, como a realização de censo aquícola nacional, georreferenciamento e criação de banco de dados que concentrem as informações do setor.

Palavras-chave: Aquicultor; Cultivo; Dados; Espécies; Produção.

Abstract

Analysis of the aquaculture scenario from the MAPA database in order to outline the profile of Brazilian aquaculture. The methodology employed works data from SisRGP, statistical analysis and quali-quantitative improvement of the data, the results of which show aquaculture based on fish farming in a tank excavated with semi-intensive and intensive tilapia monoculture, using river water and inconsistent records regarding the licensing of the activity. For long-term planning, it is necessary that directive actions be taken, such as conducting a national aquaculture census, georeferencing and creating a database that concentrates the sector's information.

Keywords: Aquaculture; Cultivation; Data; Species; Production.

Resumen

Análisis del escenario acuícola a partir de la base de datos MAPA para perfilar el perfil de la acuicultura brasileña. La metodología empleó datos de trabajo del SisRGP, análisis estadístico y mejoramiento cuali-cuantitativo de los datos, cuyos resultados muestran una acuicultura basada en piscicultura en tanque excavado con monocultivo semi-intensivo e intensivo de tilapia, utilizando agua de río y registros inconsistentes en cuanto al licenciamiento de la actividad. Para la planificación a largo plazo, es necesario que se tomen acciones directivas, como la realización de un censo nacional de acuicultura, georreferenciación y creación de una base de datos que concentre la información del sector.

Palabras clave: Acuicultura; Cultivo; Datos; Especies; Producción.

1. Introdução

A aquicultura apresenta um papel relevante como produtora de alimentos, sua importância vai muito além, pois a atividade colabora para diminuição da pobreza (FAO, 2016), desenvolvimento de uma cadeia produtiva própria (Rocha, et al., 2013), inovação tecnológica (Siqueira, 2017), diminuição da pressão em estoques pesqueiros (Mello, et al., 2017), mitigação em áreas de mineração (Piedras, et al., 2005), produção de biocompostos (Silva, et al, 2015) e tantas outras aplicações.

No entanto, a aquicultura apresenta riscos na sua atividade como eutrofização dos corpos

hídricos, contaminação do lençol freático, supressão de áreas de floresta (Henry-Silva & Camargo, 2008), riscos à segurança do trabalhador (Oliveira, et al., 2016), contaminação biológica com introdução de espécies exóticas, disseminação de doenças associada a atividade (Barbieri, et al., 2014), dentre outros.

Os incentivos internacionais a esta atividade são cada vez maiores, porém o Brasil apresenta grandes dificuldades no setor de aquicultura, especialmente na última década em relação às políticas governamentais, com surgimento, extinção e ressurgimento de ministérios e secretarias ligadas à atividade (PEIXEBR, 2020), mesmo assim o setor privado observa e investe no potencial existente.

Esse potencial em todo o território nacional é ofuscado por discontinuidades de políticas públicas que impedem seu avanço em comparação a outros países e desloca sua relevância para segundo plano. Essa falta de dados oficiais atualizados da atividade é um reflexo dessa discontinuidade e uma das consequências é a divulgação de estimativas produtivas pela FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2020).

Isso faz com que associações nacionais do setor aquícola divulguem suas próprias bases de dados, tais como: a Associação Brasileira de Piscicultura, que informa um crescimento no período 2014-2019 de 30% na produção, com média de 5% a.a. (PEIXEBR, 2020); a Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC, que informa o último balanço comercial da carcinicultura brasileira de junho de 2020 (ABCC, 2020).

Com a grande dificuldade de se conseguir uma base de dados consistente que permita acesso à informação relevante para realizar diagnósticos do setor, inferências sobre o mesmo devem ser feitas para mostrar inclusive a necessidade da criação de uma política nacional de informação setorial, com metodologia para coleta das informações, gerando norteadores setoriais.

Com este trabalho, busca-se traçar o cenário da aquicultura brasileira com base nos dados disponíveis no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, fundamentado no Art. 37 da Constituição Brasileira, que trata do princípio da publicidade (Brasil, 1988) e na lei que trata do acesso à informação (Brasil, 2011).

2. Metodologia

Para caracterizar a aquicultura nacional, utilizou-se informações solicitadas a Controladoria Geral da União – CGU por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão – e-SIC que disponibilizou informações do MAPA.

O pedido à CGU foi realizado dia 26/11/2019 e respondido dia 09/12/2019, protocolo nº. 21900004229201968. Consistia em base de dados dos últimos 10 anos com dados sobre aquicultura que contivessem: Estado de localização, município, área em ha da propriedade, área aquícola em ha, tipo de captação de água, existência de filtros na captação, tipo de distribuição de água para os viveiros, espécies criadas, existência de Registro Geral da Pesca (RGP) e Cadastro Ambiental Rural (CAR), produtividade/ha, custos de produção/ha, formas de comercialização, preço de venda e subsídio recebido.

O banco de dados fornecido pelo MAPA para responder aos critérios foi do Sistema do Registro Geral da Pesca (SisRGP), que não continha todos os dados solicitados e não indicava um intervalo temporal e continha os seguintes critérios: Tipo de documento, unidade da federação, município, Registro geral de pesca, corpo hídrico, atividade, sistema de cultivo e espécie cultivada.

Sobre os dados enviados verificou-se que: tipo de documento refere-se a registro ou licença de aquicultor; corpo hídrico indica o local onde a água é captada; atividade relata o tipo de atividade desenvolvida pelos aquicultores; sistema de cultivo trata da tecnificação aplicada na produção; e espécies cultivadas listam as espécies, por nome vulgar, que foram relatadas pelos aquicultores como produzidas nas suas propriedades.

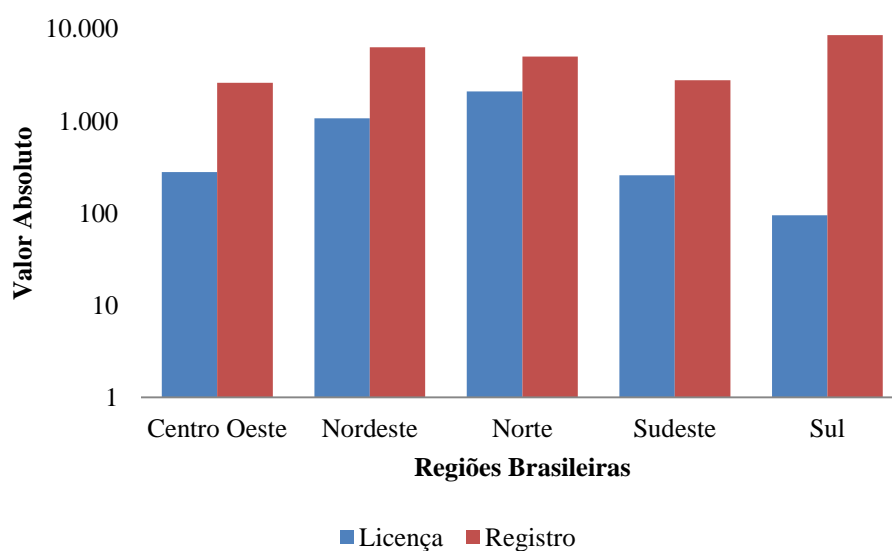
Com relação a espécie cultivada, o banco de dados apresentou-se em formato de lista, para uma análise com maior acuidade estas espécies foram tabuladas e classificadas quanto a quantidade de espécies, buscando a análise qualitativa destas informações.

3. Resultados e Discussão

Os dados referentes a tipo de documento demonstram uma concentração dos aquicultores cadastrados apenas com registro de aquicultor, com 86,94% nesta categoria, o que pode implicar num alto índice de atividades irregulares. Deve-se fazer a distinção entre Registro e Licença de Aquicultor. O primeiro é instrumento comprobatório da primeira fase de inscrição do interessado junto ao RGP, o que não autoriza a atividade na propriedade. O segundo resulta da finalização do processo de inscrição do interessado junto ao RGP, permitindo-o a exercer a atividade de aquicultura (Brasil, 2011).

A região com maior número de cadastros no Brasil foi a região Sul, com 8.731 aquicultores, porém é a região com o menor número de licenças, apenas 95. A região que apresenta a melhor relação registro:licença é a região Norte, com três registros para uma licença (Figura 1).

Figura 1: Aquicultores registrados por região brasileira.



Fonte: Autor (2020).

Essa grande diferença entre aquicultores registrados e licenciados na região Sul pode estar associada ao fato de os Estados simplesmente dispensarem a licença até determinado tamanho de

área alagada, ou apresentarem um processo simplificado de licenciamento (Paraná, 2019; Rio Grande do Sul, 2018).

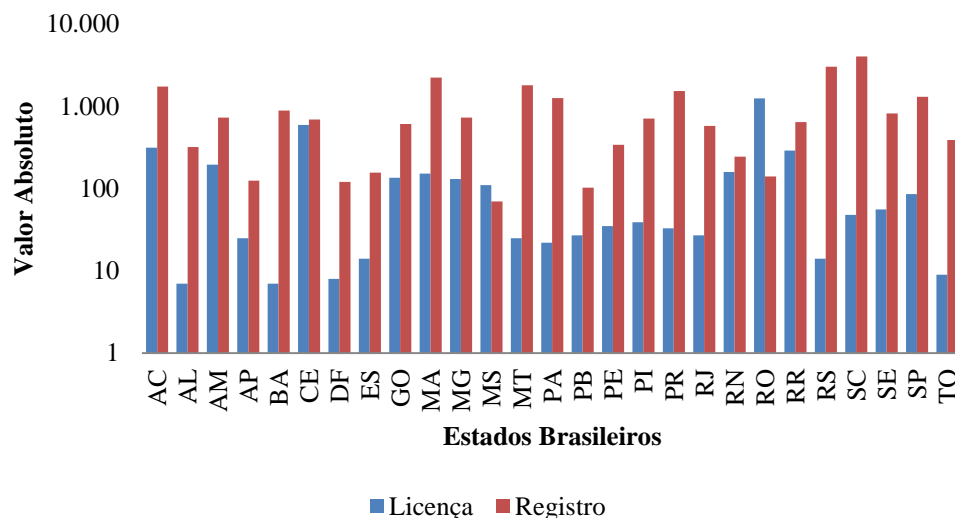
Ainda na base de dados de registro aplicou-se o teste estatístico de proporção populacional, que mostrou de forma geral uma diferença significativa entre a quantidade de registros nas regiões do Brasil, à exceção das regiões Sudeste e Centro Oeste, onde não há diferença significativa. Os resultados estão na Tabela 1.

Tabela 1: Teste de proporção populacional entre regiões para a licença de aquicultor. Em destaque, as regiões sem diferença significativa.

	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sudeste	Sul
Norte	-	Ha	Ha	Ha	Ha
Nordeste	Ha	-	Ha	Ha	Ha
Centro Oeste	Ha	Ha	-	Ha	Ha
Sudeste	Ha	Ha	<u>H0</u>	-	Ha
Sul	Ha	Ha	Ha	Ha	-

Fonte: Autor (2020).

Para um melhor entendimento da tabela acima, H0 significa que não há diferença entre as regiões e Ha significa que há diferença significativa entre as regiões. Na base de dados de registro, a figura 2 mostra a quantidade de registros por Estado, tendo o estado de Santa Catarina com o maior número de registros, seguido do Rio Grande do Sul e Maranhão. De todos os Estados, apenas Mato Grosso do Sul e Rondônia possuem mais licenças do que registros e onde há praticamente a mesma quantidade entre licenças e registros foram os estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

Figura 2: Aquicultores registrados por Estado.

Fonte: Autor (2020).

O foco das instituições que regulam a aquicultura sempre deve ser o da licença concedida, não apenas o do mero registro. O licenciamento ambiental é tido como o principal entrave à expansão dos cultivos no Brasil, pois este depende de quatro agências da União, órgãos ambientais estaduais e municipais onde o projeto será implantado, tornando-o oneroso e demorado, gerando insegurança quanto as fiscalizações dos órgãos ambientais e impossibilidade na obtenção de crédito (Marques et al., 2015). Mesmo havendo necessidade de interface entre os órgãos federativos, não foi constatada a utilização do número de registro do MAPA para pesquisa nos órgãos ambientais estaduais.

Nota-se uma necessidade urgente para a simplificação do processo de licenciamento, sem que haja o empobrecimento do mesmo, no sentido que a atividade ganhe segurança necessária para o seu desenvolvimento e acesso a meios de financiamento oficiais.

Em análise aos dados referentes a corpos hídricos, constata-se que a divisão da atividade por regiões a utilização de corpos hídricos em ordem crescente é a seguinte: Centro Oeste com 9,87%; Sudeste com 10,37%; Norte com 24,48%; Nordeste com 25,48% e Sul com 29,8%. Na região Norte não há registro de cultivos marinhos, isso pode ser justificado pela tecnologia necessária para implantação e pequena costa disponível, por outro lado, não se pode negar o

potencial existente. Já nas demais fontes hídricas observa-se um potencial de crescimento aproveitado pelo estado de Rondônia.

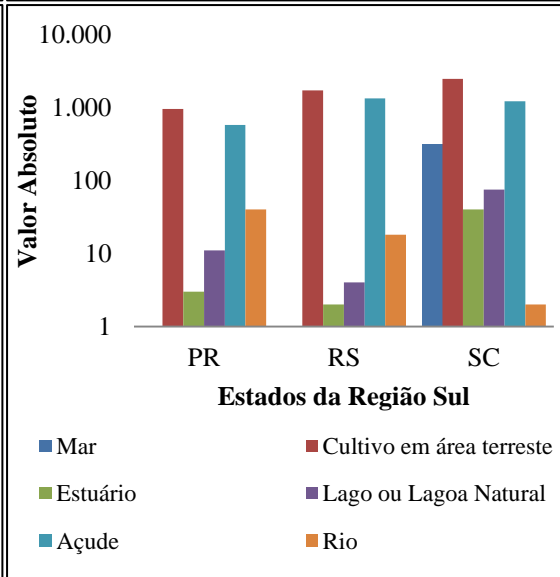
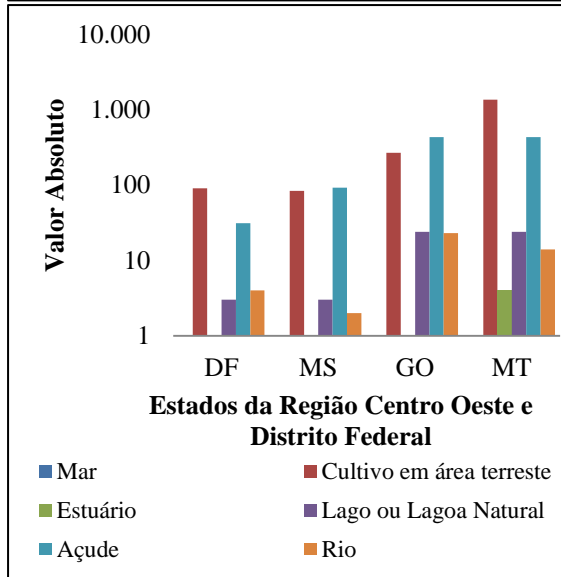
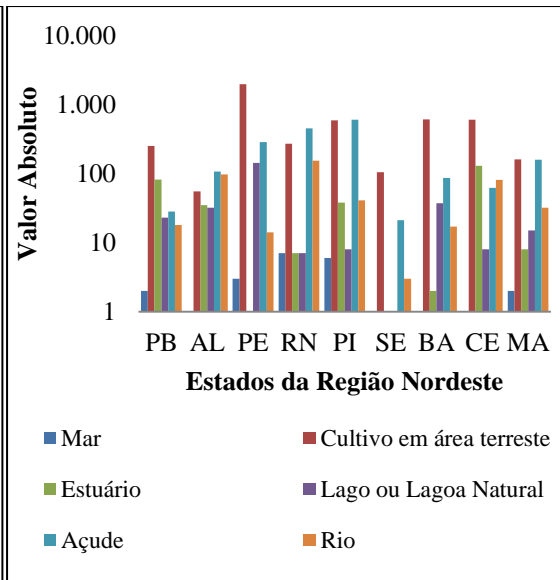
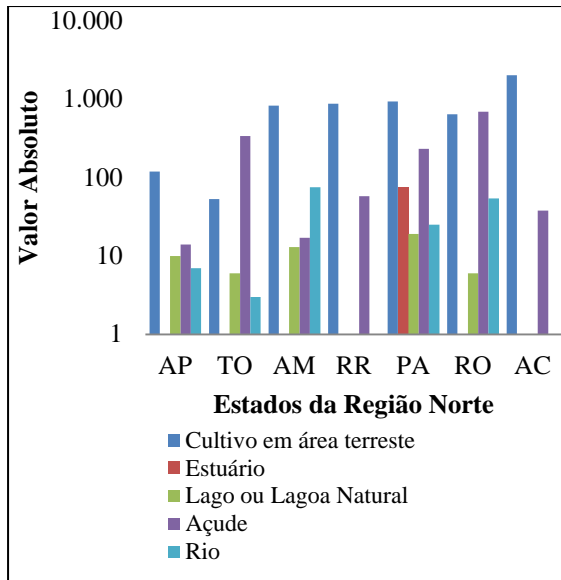
Na região Nordeste vemos a maior quantidade de usos dos corpos hídricos em comparação às demais regiões, com destaque ao estado do Maranhão que apresenta a maior quantidade de usos de corpos hídricos.

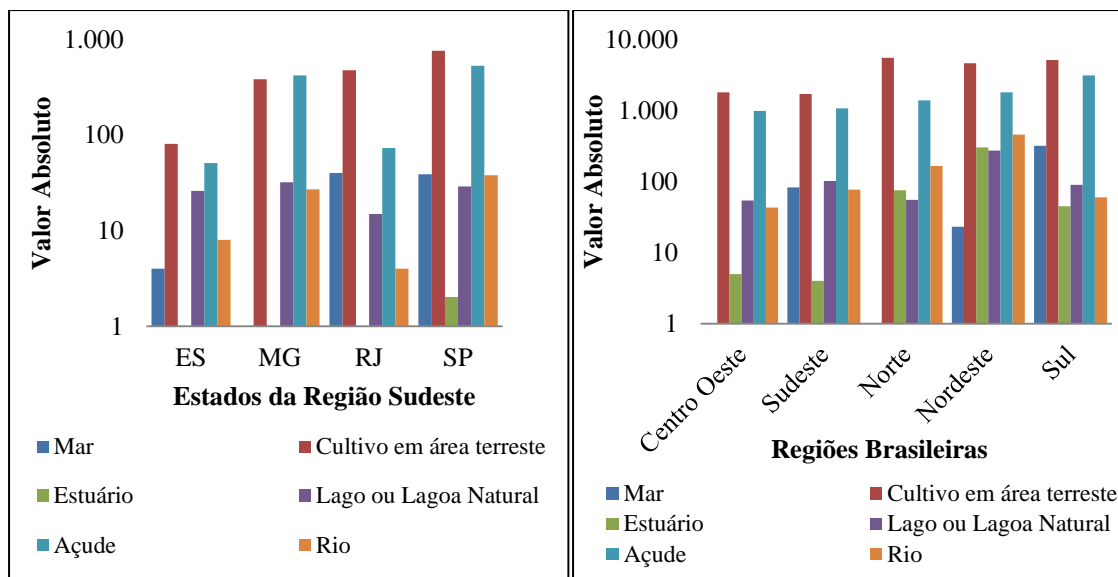
A região Centro Oeste, que não alcança águas costeiras, também possui registro de utilização de fontes hídricas marinhas, esta análise será trabalhada no quesito espécies.

Na região Sul, todos os estados possuem cultivo que utiliza o estuário, diferente da região Sudeste, onde apenas o estado de São Paulo a desenvolve.

Observou-se que o tipo de corpo hídrico utilizado na aquicultura por Estado e condensado por região mais frequente é o cultivo em área terrestre, conforme Figura 3. Por outro lado, os cultivos estuarinos e marítimos são os menores embora a costa brasileira seja um ambiente promissor para esta atividade.

Figura 3: Corpos hídricos utilizados na aquicultura, por Estado e Regiões.





Fonte: Autor (2020).

Há de se diferenciar o que é área terrestre e açude, pois a área terrestre trata-se de viveiros de aquicultura construídos de forma determinada, dotados de sistemas de abastecimento e drenagem, recebendo cuidados pré-povoamento como calagem e adubação dentre outros, enquanto que açudes podem ser construídos, porém sua forma não é definida, não é possível sua drenagem e o controle de parâmetros da água como pH e temperatura não são possíveis.

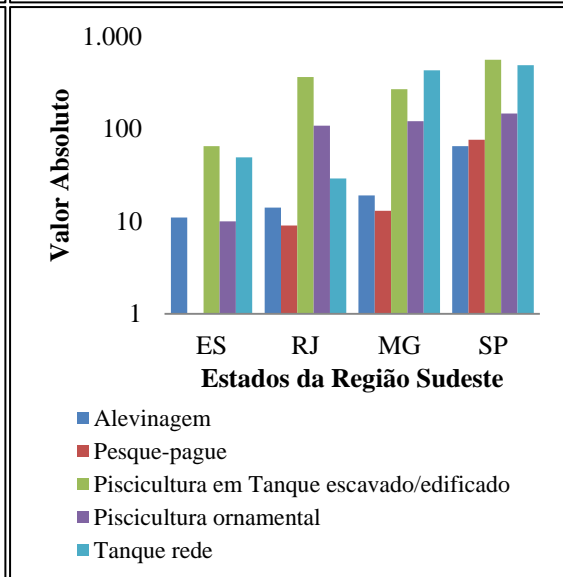
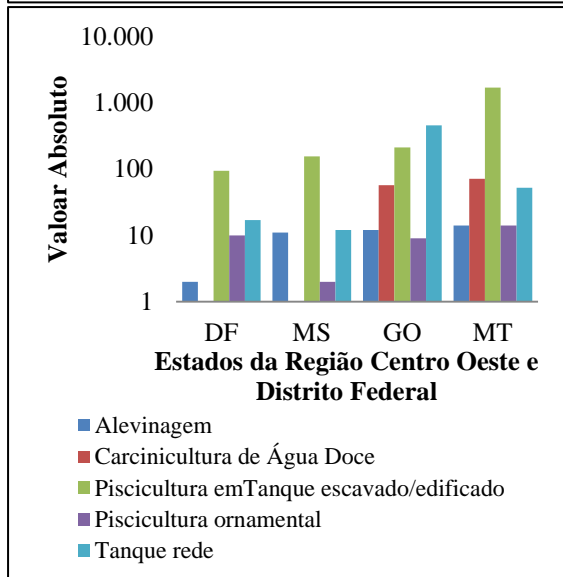
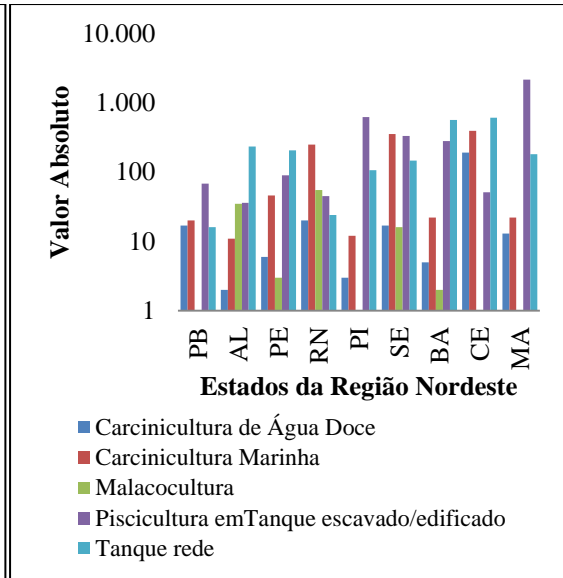
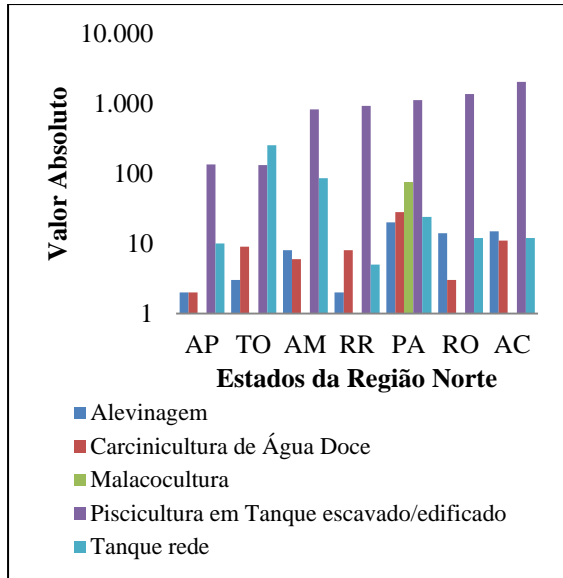
A diversificação na utilização de corpos hídricos pela aquicultura deve ser vista com cautela, uma vez que usos múltiplos de um recurso natural causam impactos sinérgicos positivos ou negativos sobre o mesmo, mas sem uma avaliação real dos impactos das atividades não se pode determinar se estas ou aquelas atividades são prejudiciais ou não em um determinado local.

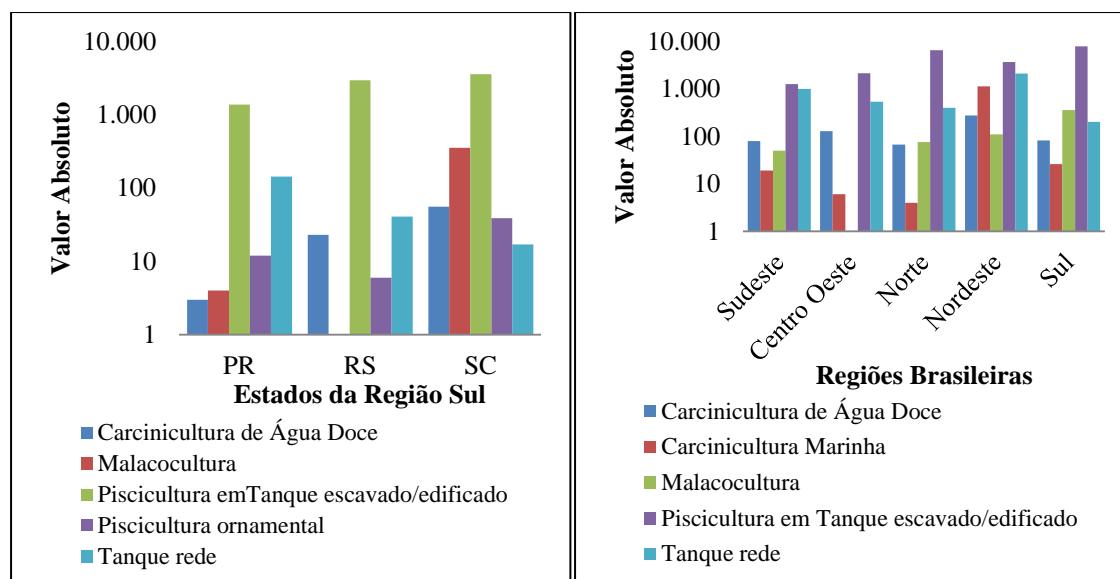
A gestão ambiental possui várias ferramentas para esta determinação, dentre elas temos a Avaliação Ambiental Integrada (AAI), que tem como objetivo subsidiar a compreensão da dinâmica socioeconômica dos padrões culturais e antropológicos, bem como dos processos de intervenção antrópica sobre os ecossistemas, sendo ela uma saída para determinar o real impacto da aquicultura nos ambientes onde ela é desenvolvida (Gosch, Rattón & Queiroz, 2019).

A figura 4 apresenta as atividades aquícolas mais representativas desenvolvidas no Brasil, distribuídas por Estados e um condensado por regiões, onde a piscicultura em tanque escavado se apresenta como a atividade mais frequente no Brasil com 76,43%, seguida de tanque rede com

15%, carcinicultura marinha com 4,21%, carcinicultura de água doce com 2,25% e malacocultura com 2,12%. Por ordem crescente, as regiões com maior registro destas atividades são a Sudeste com 8,5%, Centro Oeste com 9,99%, Norte com 25,18%, Nordeste com 25,86% e Sul com 30,48%.

Figura 4: Principais atividades aquícolas, por Estados e regiões.





Fonte: Autor (2020).

A piscicultura em tanque escavado foi a primeira atividade aquícola a ser implantada no Brasil, esta iniciada por Rodolpho von Ihering em 1930 através de pesquisas preliminares em Campina Grande – PB sobre sua viabilidade (Cavalcante & Steinmuller, 2017), hoje presente em todos os estados brasileiros.

A utilização de tanques-rede é a segunda atividade mais difundida na aquicultura brasileira, devido sua característica de ocupar corpos hídricos já existentes e requerer baixo investimento de implantação quando comparada a de tanques escavados.

O cultivo de crustáceos se iniciou na década de 1970 no Brasil, sempre com foco em espécies marinhas, utilizando espécies exóticas e nativas, porém apenas na década de 1990, com a chegada do exótico *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) a atividade se desenvolveu nos moldes atuais (Brasil, 2017), sendo os estados do Ceará, Sergipe e Rio Grande do Norte os maiores produtores respectivamente. As espécies de água doce são muito representativas em todas as regiões, sendo o principal tipo de crustáceo produzido no Brasil, porém não alcança o valor e importância comercial do *L. vanamei*.

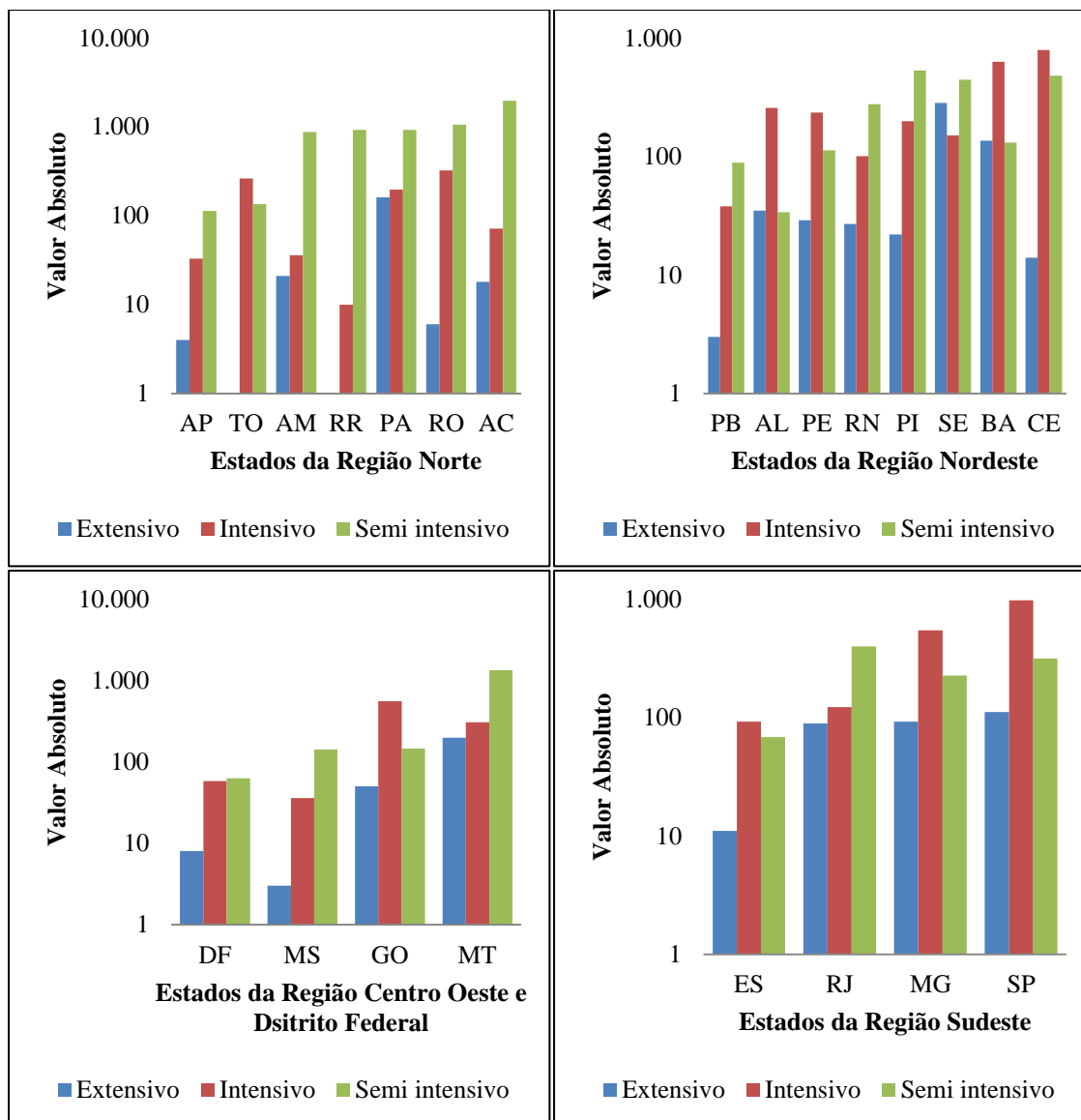
A ABCC em seu último balanço sobre a produção de pescados comenta apenas sobre a espécie de água salgada, não fazendo comentários sobre espécies de água doce (ABCC, 2020), o mesmo padrão ocorre no trabalho de Vidal e Ximenes (2019), onde não há comentários sobre

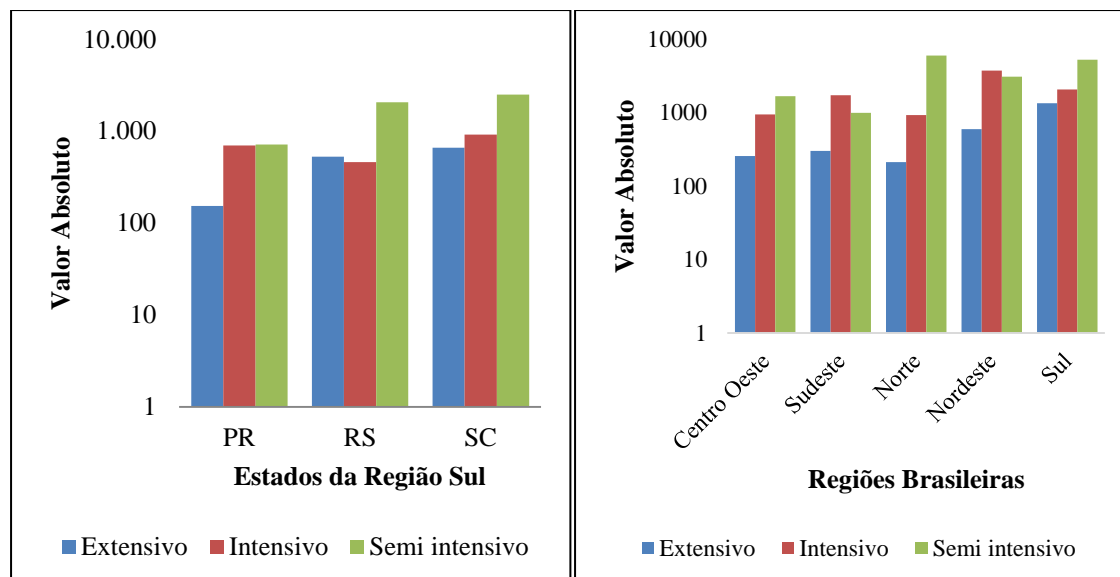
carcinicultura de água doce na região de atuação do Banco do Nordeste, sugerindo um padrão de consumo local das espécies dulcícolas, enquanto que o *L. vanamei* atende mercados internos e externos.

A malacocultura possui um forte caráter de inclusão social, pois sua produção é dominada pelo pequeno aquicultor, muitas vezes por mulheres de pescadores, contribuindo para a estabilidade e fixação de comunidades no meio rural, recebendo forte incentivo governamental, seja por transferência de tecnologia, capacitação dos interessados, fomento da atividade por meio de programas de inclusão de crédito, dentre outros (Pereira & Rocha, 2015). Políticas públicas futuras devem levar em consideração a malacocultura como ferramenta de inclusão social envolvendo os atores da sociedade que possam se beneficiar direta ou indiretamente da atividade, uma vez que essa atividade representa apenas 2,12% do total.

A figura 5 correlaciona os tipos de sistemas de cultivo existente no banco de dados distribuídos por Estados e condensado por regiões. O sistema semi-intensivo é o mais presente na aquicultura brasileira com 58,38%, seguido pelo intensivo com 32,34% e extensivo com 9,28%. A região com maior quantidade de sistemas semi-intensivos é a Norte, seguida pela Sul, nordeste, Centro Oeste e Sudeste, enquanto os sistemas intensivos estão mais presentes no Nordeste, seguido pelo Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte. Os estados de Tocantins e Roraima apresentam poucos registros de sistemas extensivos de produção, enquanto que Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Sergipe são os que possuem mais registros de sistemas extensivos.

Figura 5: Tipos de sistemas de cultivo, por Estados e regiões brasileiras.





Fonte: Autor (2020).

Sistemas de produção servem como indicadores do desenvolvimento tecnológico da atividade aquícola, além de servir para criação de um zoneamento aquícola brasileiro (Brasil, 2015). Quanto maior a intensidade de um sistema de cultivo, maiores serão suas exigências em termos de equipamentos, estrutura, conhecimento técnico, canais de recepção de insumos e distribuição de produtos e proporcionalmente maiores serão sua produtividade e receita, podendo-se inferir que o Brasil está saindo de uma aquicultura extensiva para uma mais tecnificada, ocorrendo de forma geral (Brasil, 2016). Com o aumento na latitude em direção ao Sul, há um aumento na tecnificação.

Em busca de informações quali-quantitativas, trabalhou-se a base de dados “espécie cultivada” para classificar os empreendimentos em mono e poli cultivos conforme descrito em material e métodos. A intenção foi classificar e relacionar o sistema de cultivo quanto ao número de espécies criadas simultaneamente. Neste sentido, a Tabela 2 mostra a quantidade de criadores, divididos em praticantes de monocultivo e policultivo distribuídos nas regiões brasileiras.

Tabela 2: Tipo de cultivo, quanto a quantidade de espécies (em número de unidades produtivas), por região e Estado.

	Monocultivo	Policultivo	Total Geral
Centro Oeste	2.358	533	2.891
DF	117	12	129
MS	92	89	181
GO	675	74	749
MT	1.474	358	1.832
Nordeste	6.923	543	7.466
PB	125	5	130
AL	319	8	327
PE	361	16	377
RN	403	2	405
PI	738	16	754
SE	823	58	881
BA	883	15	898
CE	1.283	5	1.288
MA	1.988	418	2.406
Norte	4.996	2.178	7.174
AP	118	32	150
TO	373	27	400
AM	855	76	931
RR	798	141	939
PA	951	338	1.289
RO	1.066	331	1.397
AC	835	1.233	2.068
Sudeste	2.710	330	3.040
ES	164	7	171
RJ	526	82	608
MG	764	98	862
SP	1.256	143	1.399
Sul	6.471	2.260	8.731
PR	1.427	146	1.573

RS	1.712	1.344	3.056
SC	3.332	770	4.102
Total Geral	23.458	5.844	29.302

Fonte: Autor (2020).

É possível inferir tendência de que aquicultura brasileira é baseada no monocultivo, uma prática focada na produção em massa de uma única espécie dentro da propriedade, o que garantiu ao Brasil o quarto lugar na produção mundial de tilápia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) (PEIXEBR 2020) e o 13º maior produtor mundial na aquicultura (FAO, 2020), porém monocultivos são potenciais fontes de disseminação de doenças em criações, promovem grande lançamento de efluentes e maior uso de medicamentos (Biegańska & Piątkowska, 2012), riscos estes que devem ser mitigados por análise de impacto. O caminho que a moderna aquicultura mundial segue é o do policultivo integrado multitrófico, que permite uma maior remoção de compostos orgânicos e inorgânicos da água antes que esta seja lançada nos corpos hídricos, (Crab et al., 2007), este é o caminho que a aquicultura brasileira deveria seguir. Com a análise da Tabela 2, com a incidência de monocultivo cujos estados relevantes por região são: Mato Grosso, Maranhão, Rondônia, São Paulo e Santa Catarina.

Ainda sobre as espécies cultivadas e aprofundando o tema, a Tabela 3 mostra a distribuição das principais espécies nas regiões e Estados brasileiros, sendo a tilápia a espécie mais produzida no Brasil, seguida pelo tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816), carpa capim *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844), camarão marinho *L. vanamei* e carpa comum húngara *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. Destas espécies, apenas o Tambaqui é uma espécie nativa amazônica com pacote tecnológico bem desenvolvido, utilizado como animal exótico nas outras regiões brasileiras.

Tabela 3: Espécies mais cultivadas (em número de propriedades), por região e Estado.

	Camarão Marinho	Carpa Capim	Carpa Comum Húngara	Tambaqui	Tilápia	Total Geral
Centro Oeste	6	8	4	366	729	1.113
DF	2	-	-	3	96	101
MS	-	7	3	3	59	72
MT	2	1	-	317	8	328
GO	2	-	1	43	566	612
Nordeste	1.330	-	5	1.915	2.709	5.959
AL	12	-	-	23	238	273
BA	16	-	3	33	791	843
CE	569	-	-	-	657	1.226
MA	21	-	2	1.180	166	1.369
PB	35	-	-	6	74	115
PE	44	-	-	39	256	339
PI	15	-	-	499	129	643
RN	259	-	-	11	57	327
SE	359	-	-	124	341	824
Norte	4	-	3	5.473	74	5.554
AC	-	-	-	1.196	16	1.212
AM	-	-	-	797	-	797
AP	-	-	-	120	2	122
PA	2	-	3	900	54	959
RO	1	-	-	1.239	2	1.242
RR	-	-	-	869	-	869
TO	1	-	-	352	-	353
Sudeste	25	8	14	37	1.924	2.008
ES	2	1	-	3	111	117
MG	2	1	1	9	610	623
RJ	9	3	3	20	334	369
SP	12	3	10	5	869	899
Sul	27	1.915	1.220	2	3.787	6.951
PR	3	32	13	2	1.428	1.478

RS	9	1.457	375	-	230	2.071
SC	15	426	832	-	2.129	3.402
Total Geral	1.392	1.931	1.246	7.793	9.223	21.585

Fonte: Autor (2020).

Convém observar que camarão marinho é cultivado em todas as regiões. Os dados cedidos pelo MAPA aparentemente possuem algumas inconsistências, pois temos registros de criadores de camarão marinho em estados centrais como Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Roraima e no Distrito Federal, locais onde não se espera encontrar este tipo de atividade, porém com o advento da técnica de bioflocos, esta pode ser uma realidade possível, com registros de criadores de camarão no interior do estado de São Paulo (Albim, 2020).

Em consulta aos endereços eletrônicos das Secretarias de Estado que trabalham com produção aquícola citados no parágrafo anterior, não foi possível encontrar informações sobre o processo produtivo da carcinicultura marinha (Goiás, 2017; Rondônia, 2020; Tocantins, 2018 & Mato Grosso, 2020), então a probabilidade de inconsistência nos dados do SisRGP é grande, esta pode ter origem na incorreção no momento do preenchimento dos dados ou por desconhecimento espécie.

As espécies criadas no Brasil, exceto o camarão marinho, são onívoras ou herbívoras, ou seja, de baixo nível trófico, requerendo assim rações com quantidades menores de proteínas no seu ciclo produtivo, diferente das espécies carnívoras. No caso do camarão marinho ocorre a compensação financeira devido ao alto valor do produto final. O uso dessas espécies no Brasil segue tendência mundial, uma vez que elas aproveitam os recursos naturais disponíveis como coadjuvante no seu desenvolvimento, barateando custos (Bostock et al., 2010).

4. Considerações Finais

A atual base de dados de âmbito federal da aquicultura brasileira não permite um acompanhamento pormenorizado da atividade, pois faltam informações sobre produção, área alagada, geolocalização. Os dados disponíveis geram um perfil da atividade, porém, para um planejamento a longo prazo, mais informações são necessárias. Caso a base de dados disponível fosse a solicitada, outros tipos de análise seriam possíveis, como a produtividade por área alagada, custos de produção por quilograma produzido, produtividade com e sem subsídios dentre outros. A ausência destes dados dificulta a produção de informações técnicas e comerciais que subsidiem pesquisas, políticas públicas e fomento da atividade.

A aquicultura brasileira possui uma quantidade considerável de aquicultores cadastrados em algum órgão regulatório, porém os processos de legalização ainda necessitam de uniformização de método para determinadas atividades e Estados. É desenvolvida em tanques escavados abastecidos por rios, riachos ou igarapés. A piscicultura de água doce é a principal atividade desenvolvida no Brasil, sendo a tilápia a espécie mais produzida de forma semi intensiva em monocultivo. As vantagens do pacote tecnológico da espécie, sua adaptabilidade, condições climáticas e aceitabilidade do produto final, garantem sua primazia em território brasileiro, porém espécies nativas como o tambaqui também ocupam uma porcentagem significativa do mercado.

Nota-se que outras modalidades de produção e outras espécies, nativas e exóticas, tem muito a se desenvolver. Traçar o caminho da tilápia é muito mais que uma opção, é uma necessidade para que espécies nativas como o pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822), dourado *Salminus brasiliensis* (Curvier, 1816), pirarara *Phractocephalus hemiliopterus* (Bloch & Schneider, 1801) e tantas outras possam ganhar o espaço que suas potencialidades possuem.

O processo produtivo da aquicultura brasileira deve focar mais na sustentabilidade, em especial no reuso de água, a utilização de policultivos e sistemas multitróficos, uma vez que este aspecto reflete diretamente como valor agregado no produto.

A realização de um censo aquícola, o retorno do acompanhamento estatístico do setor, a geolocalização dos empreendimentos, um acompanhamento mais apurado por parte do MAPA

sobre a aquicultura e uma aproximação entre os diversos atores do setor produtivo são algumas sugestões que se fazem necessárias no cenário atual, já que a fonte de dados disponível não apresentava informações de produção, não garantindo o acompanhamento e desenvolvimento do setor, o que inviabiliza a proposição de políticas públicas e um planejamento a longo prazo para o setor por parte do Ministério.

5. Referências

ABCC. (2020). *Balança Comercial de Pescado N°3*. Rio Grande do Norte: Associação Brasileira de Criadores de Camarão Recuperado de <https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Balan%C3%A7a-Comercial-ABCC-2020-JUNHO.pdf>.

Albim, F (2020). É possível e lucrativo criar camarão marinho em viveiro. *Revista Rural*. São Paulo. Recuperado de <https://www.revistarural.com.br/2020/03/20/e-possivel-e-lucrativo-criar-camarao-marinho-em-viveiro/>

Barbieri, E.; Marquez, H. L. de A.; Campolim, M. B.; Salvarani, P. I. (2014). Avaliação dos Impactos Ambientais e Socioeconômicos da Aquicultura na Região Estuarina-Insular de Cananéia, São Paulo, Brasil. *Gestão Costeira Integrada*, 14(3), 385-398. Recuperado de <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rgci/v14n3/v14n3a03.pdf>.

Biegańska, J. & Piątkowska, E. (2012). Waste Management in Aquaculture. *Archives of Waste Management and Environmental Protection*, 14(2), 43-50. Recuperado de https://www.academia.edu/3602138/Waste_Management_in_Aquaculture

Bostock, J.; McAndrew, B.; Richards, R.; Jauncey, K.; Telfer, T.; Lorenzen, K.; Little, D.; Ross, L.; Handisyde, N.; Gatward, I.; Corner, R. (2020). Aquaculture: global status and trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society of Biological Sciences*, 365, 2.897-2.912. doi: 10.1098/rstb.2010.0170

Brasil. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União*. Brasília. Recuperado de https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_26.06.2019/ind.asp

Brasil. (2011). Instrução Normativa MPA n. 6, de 20 de maio de 2011. Dispõe sobre o Registro e a Licença de Aquicultor, para o Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP. *Diário Oficial da União*. Brasília. Recuperado de <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/jornalList.action>.

Brasil. (2011). Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm

Brasil. (2015). *Zoneamento Aquícola: análise de contexto e abordagens técnicas*. Palmas: Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Recuperado de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120400/1/cnpasa-2015-doc10.pdf>.

Brasil (2016). *Nota Técnica de março de 2016: Apresenta a Intensificação Produtiva Da Aquicultura Brasileira e Novas Demandas Tecnológicas*. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Manoel_Pedroza/publication/321170388_NOTA_TECNICA_INTENSIFICACAO_PRODUTIVA_DA_AQUICULTURA_BRASILEIRA_E_NOVAS_DEMANDAS_TECNOLOGICAS/links/5a130fefa6fdcc717b524848/NOTA-TECNICA-INTENSIFICACAO-PRODUTIVA-DA-AQUICULTURA-BRASILEIRA-E-NOVAS-DEMANDAS-TECNOLOGICAS.pdf.

Brasil. (2017). *Coleção SENAR: Produção de camarão marinho: preparação do viveiro, povoamento, manejo e despesca*. Brasília: SENAR. Recuperado de <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/167-PRODU%C3%87%C3%83O.pdf>.

Cavalcante, E.D. & Steinmuller, M. I. (2017). Rodolpho von Iehirng e a Comissão Técnica de Piscicultura do Nordeste: A descoberta da técnica da hipofisacção no açude Bodocongó em Campina Grande-PB (1934-1935). *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul*, (152), 129-155. Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/revistaihgrgs/article/view/73292/42704>.

Crab, R.; Avnimelech, Y.; Defoirdt, T.; Bossier, P. & Verstraete, W. (2007). Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture*, 270 (1-4), 02-08. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.05.006>

FAO (2016). *Superação da Fome e da Pobreza Rural – iniciativas brasileiras*. Brasília: Food and Agriculture Organization. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5335o.pdf>.

FAO (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture: Sustainability in Action*. Rome: Food and Agriculture Organization. doi: <https://doi.org/10.4060/ca9229en>

Goiás (2017). *Atlas Rural e Agropecuário*. Goiás: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Recuperado de https://www.emater.go.gov.br/wp/biblioteca_virtual/?taxonomy=atlas-rural-e-agropecuario.

Gosch, A. C., Ratton, E. & Queiroz, S. M. P. de (2019). Avaliação Ambiental Integrada – Análise de impactos cumulativos e sinérgicos de empreendimentos na Bacia do Alto Paraguai. *10º Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*, (pp.1-9). Fortaleza, CE, Brasil. Anais. Recuperado de <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/V-055.pdf>

Henry-Silva, G. G.; Camargo, A. F. M. (2008). Impacto das Atividades de Aquicultura e Sistemas de Tratamento de Efluentes com Macrófitas Aquáticas – Relato de caso. *Boletim do Instituto de Pesca*. São Paulo, 34(1), 163-173. Recuperado de https://www.pesca.sp.gov.br/34_1_163-173.pdf.

Marques, E. A. T., Sobral, M. do C. M., Cunha, M. C. C. & Melo, M. G. S. de (2015). Análise dos Procedimentos de Regularização Ambiental da Atividade Aquícola em Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 36, p. 60-78. doi: 10.5327/Z2176-947820151011

Mato Grosso (2020). *Psicultura*. Cuiabá: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico. Recuperado de http://www.sedec.mt.gov.br/-/10101135-psicultura?ciclo=cv_agricultura_empresarial.

Mello, S. C. R. P.; Oliveira, E. da C. P. de; Seixas, J. T. de S., F. (2017). Aspectos da Aquicultura e sua Importância na Produção de Alimentos de Alto Valor Biológico. *Revista Semioses*. Rio de Janeiro, 11(2), 28-34. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320731449_ASPECTOS_DA_AQUICULTURA_E_SUA_IMPORTANCIA_NA_PRODUCAO_DE_ALIMENTOS_DE_ALTO_VALOR_BIOLÓGICO.

Mendes, P. de P. (1999) Testes de Hipóteses e Significância. In: MENDES, P. de P. *Estatística Aplicada à Aquicultura*.(pp. 51-96). Recife: Bagaço.

Oliveira, P. K. de; Brito, K. C. T. de; Fermino, M. H.; Brito, B. G. de; Rocha, A. F. da; Cavalli, L. S. (2016). Mapa de Risco na Aquicultura – Uma ferramenta essencial na promoção da saúde e segurança do trabalhador. *Panorama da Aquicultura*, 26(154), 44-47. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/303689940_MapadeRisco_na_Aquicultura_uma_ferramenta_essencial_na_promocao_da_saude_e_seguranca_do_trabalhador.

Paraná (2019). Resolução SEDEST n 59, 20 de novembro de 2019. Estabelece normas e critérios para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de aquicultura e maricultura. *Diário Oficial do Estado do Paraná*. Curitiba. Recuperado de <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=229667&indice=1&totalRegistros=106&anoSpan=2020&anoSelecionado=2019&mesSelecionado=0&isPaginado=true>

PEIXEBR (2020). *Anuário 2020: Peixe BR da Piscicultura*. São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura. Recuperado de: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>.

Pereira, L.A. & Rocha, R.S. da. (2015). A maricultura e as bases econômicas, social e ambiental que determinam seu desenvolvimento e sustentabilidade. *Ambiente & Sociedade*. (3). P.41-54. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v18n3/1809-4422-asoc-18-03-00041.pdf>.

Piedras, S. R. N.; Pouey, J. L. O. F.; Moraes, P. R. R. (2005) Uso de Áreas Degradadas pela Extração de Areia no Cultivo Intensivo de Pescado em Tanque-Rede. *Revista Brasileira Agrociência*. 11(4), 467-470. Recuperado de: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/1287/1074>.

Rio Grande do Sul (2018). Resolução CONSEMA 372, 22 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. *Diário Oficial do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. Recuperado de <https://www.sema.rs.gov.br/resolucoes>

Rocha, C. M. C. da; Resende, E. K. de; Routledge, A. B.; Lundstedt, L. M. (2013). Avanços na Pesquisa e no Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 48(8), 4-6. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2013000800003.

Rondônia (2020). *Piscicultura*. Rondônia: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Recuperado de <http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/piscicultura/>.

Silva, R. M. D.; Bacholsky & R. G.; Jerônimo, C. H. de M. (2015). Produção de Biodiesel por Algas: Integração com Processos de Carcinicultura. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 19(3), 713-724. Recuperado de <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/17784>.

Siqueira, T. V. de (2017). Aquicultura: A Nova Fronteira para Aumentar a Produção Mundial de Alimentos de Forma Sustentável. *IPEA – Boletim Regional, Urbano e Ambiental*. 17, 53-60. Recuperado de http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8142/1/BRU_n17_Aquicultura.pdf.

Tocantins (2018). *Situação Atual da Aquicultura Tocantinense*. Palmas: Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária. Recuperado de <https://central3.to.gov.br/arquivo/425909/>.

Vidal, M. de F. & Ximenes, L.F. (2019) Produção de pescados na área do BNB. *Caderno Setorial ETENE*. 4(91), 1-18. Recuperado de https://www.bnb.gov.br/documents/80223/5851169/91_Pesca_Aquicultura.pdf/8c5c8ea8-12d8-2d68-bda7-558647a18452

ANEXO I:

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

Research, Society and Development (ISSN 2525-3409).

Normas para publicação.

Diretrizes para Autores

1) Estrutura do texto:

- Título em português, inglês e espanhol.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, ORCID, instituição, e-mail). OBS.: O número do ORCID é individual para cada autor, e ele é necessário para o registro no DOI, e em caso de erro, não é possível realizar o registro no DOI).
- Resumo e Palavras-chave em português, inglês e espanhol (o resumo deve conter objetivo do artigo, metodologia, resultados e conclusão do estudo. Deve ter entre 150 a 250 palavras);
- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual haja contextualização, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Metodologia utilizada no estudo, bem como autores de suporte a metodologia; 3. Resultados (ou alternativamente, 3. Resultados e Discussão, renumerando os demais subitens); 4. Discussão e, 5. Considerações finais ou Conclusão);
- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 15 referências as mais atuais possíveis. Tanto a citação no texto, quanto no item de Referências, utilizar o estilo de formatação da APA - American Psychological Association. As referências devem ser completas e atualizadas. Colocadas em ordem alfabética crescente, pelo sobrenome do primeiro autor da referência. Não devem ser numeradas. Devem ser colocadas em tamanho 12 e espaçamento 1,5, separadas uma das outras por um espaço em branco).

2) Layout:

- Formato Word (.doc);
- Escrito em espaço 1,5 cm, utilizando Times New Roman fonte 12, em formato A4 e as margens do texto deverão ser inferior, superior, direita e esquerda de 2,5 cm.;
- Recuos são feitos na régua do editor de texto (não pela tecla TAB);
- Os artigos científicos devem ter mais de 5 páginas.

3) Figuras:

O uso de imagens, tabelas e as ilustrações deve seguir o bom senso e, preferencialmente, a ética e axiologia da comunidade científica que discute os temas do manuscrito. Obs: o tamanho máximo do arquivo a ser submetido é de 10 MB (10 mega).

As figuras, tabelas, quadros etc. (devem ter sua chamada no texto antes de serem inseridas. Após a sua inserção, deve constar a fonte (de onde vem a figura ou tabela...) e um parágrafo de comentário no qual se diga o que o leitor deve observar de importante neste recurso. As figuras, tabelas e quadros... devem ser numeradas em ordem crescente. Os títulos das tabelas, figuras ou quadros devem ser colocados na parte superior e as fontes na parte inferior.

4) Autoria:

O arquivo em word enviado no momento da submissão NÃO deve ter os nomes dos autores.

Todos os autores precisam ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise dos pareceristas da revista). Os autores devem ser registrados apenas nos metadados e na versão final do artigo em ordem de importância e contribuição na construção do texto. OBS.: Autores escrevam o nome dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e final artigo e também no sistema da revista.

O artigo deve ter no máximo 20 autores. Para casos excepcionais é necessário consulta prévia à Equipe da Revista.

5) Vídeos tutoriais:

- Cadastro de novo usuário: <https://youtu.be/udVFytOmZ3M>
- Passo a passo da submissão do artigo no sistema da revista: <https://youtu.be/OKGdHs7b2Tc>

6) Exemplo de referências em APA:

- Artigo em periódico:

Gohn, M. G. & Hom, C. S. (2008). Abordagens Teóricas no Estudo dos Movimentos Sociais na América Latina. *Caderno CRH*, 21(54), 439-455.

- Livro:

Ganga, G. M. D.; Soma, T. S. & Hoh, G. D. (2012). *Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção*. São Paulo: Atlas.

- Página da internet:

Amoroso, D. (2016). *O que é Web 2.0?* Recuperado de <http://www.tecmundo.com.br/web/183-o-que-e-web-2-0->

7) A revista publica artigos originais e inéditos que não estejam postulados simultaneamente em outras revistas ou órgãos editoriais.

8) Dúvidas: Quaisquer dúvidas envie um e-mail para rsd.articles@gmail.com ou dorlivete.rsd@gmail.com ou WhatsApp (55-11-98679-6000)

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

1) Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

2) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

3) Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.