

**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

E-mail: alepesca@gmail.com

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 à 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 descontinuidades 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 descontinuidade 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 aquíicultura 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 aquíicultura 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 aquíicultura 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 técnica aplicada na produção; e espécies cultivadas listam as espécies, por nome vulgar, que foram relatadas pelos aquicultores como produzidas nas suas propriedades.

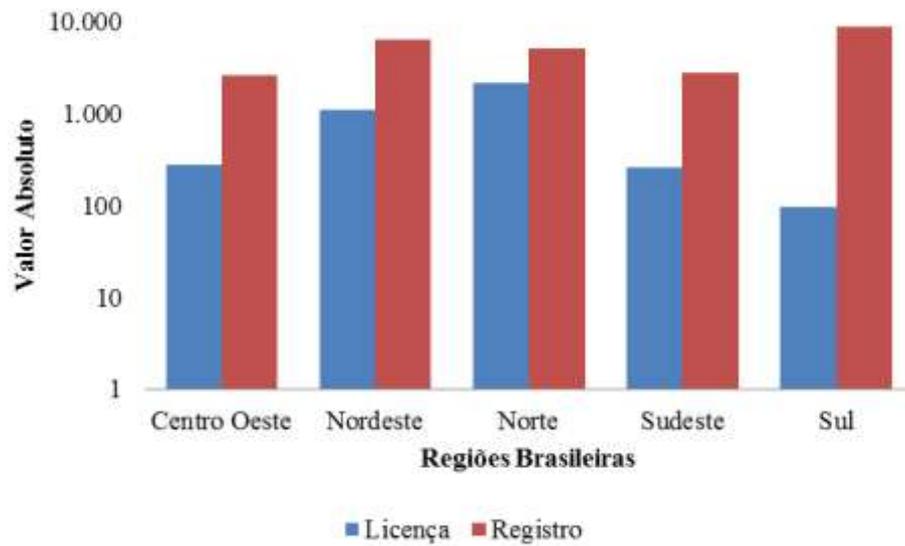
Com relação a espécie cultivada, o banco de dados apresentou-se em formato de lista, para uma análise com maior acuidade estas espécies foram tabuladas e classificadas quanto a quantidade de espécies, buscando a análise qualitativa destas informações.

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.

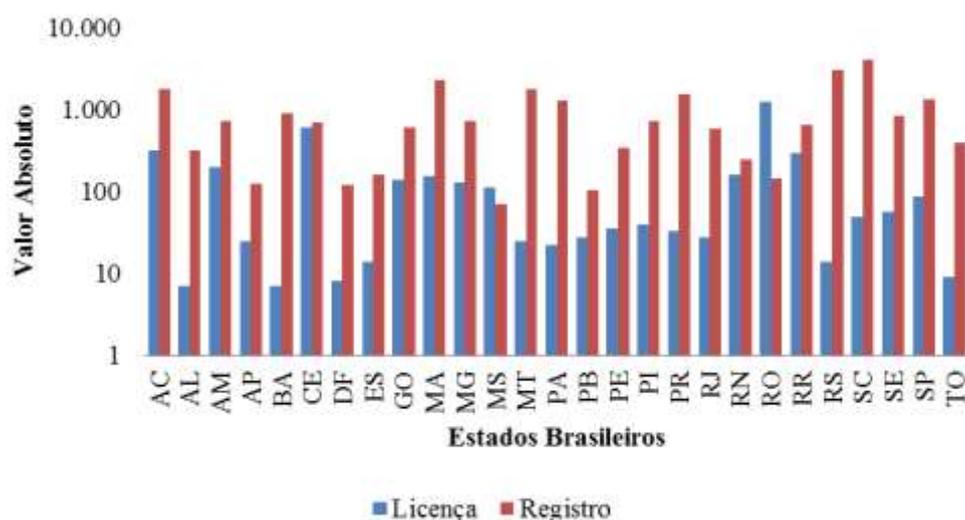
Tabela 1: Teste de proporção populacional entre regiões para a licença de aquicultor. Em destaque, as regiões sem diferença significativa.

	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.

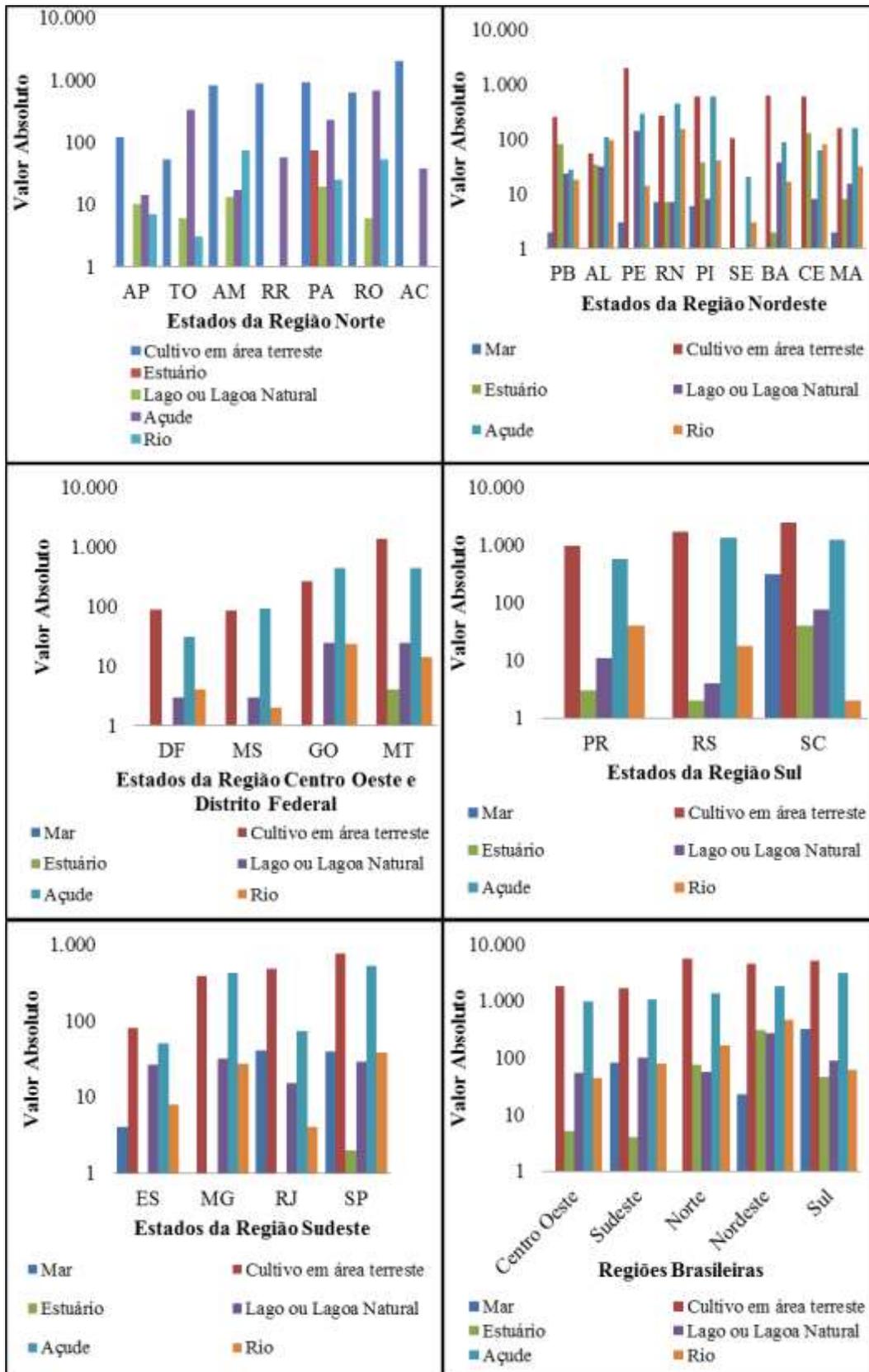
Na região Nordeste vemos a maior quantidade de usos dos corpos hídricos em comparação às demais regiões, com destaque ao estado do Maranhão que apresenta a maior quantidade de usos de corpos hídricos.

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).

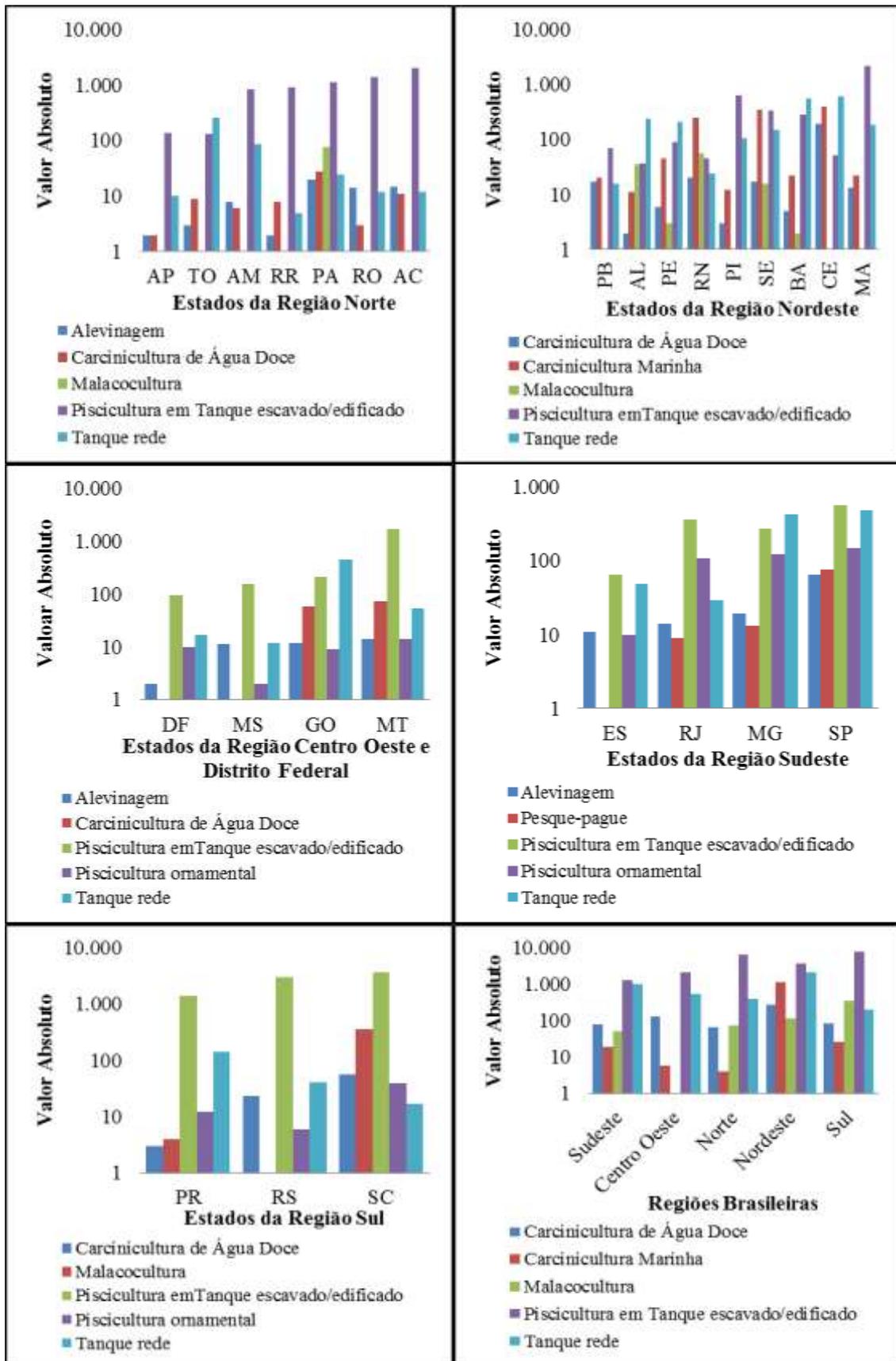
Há de se diferenciar o que é área terrestre e açude, pois a área terrestre trata-se de viveiros de aquicultura construídos de forma determinada, dotados de sistemas de abastecimento e drenagem, recebendo cuidados pré-povoamento como calagem e adubação dentre outros, enquanto que açudes podem ser construídos, 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, Ratton & 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*.

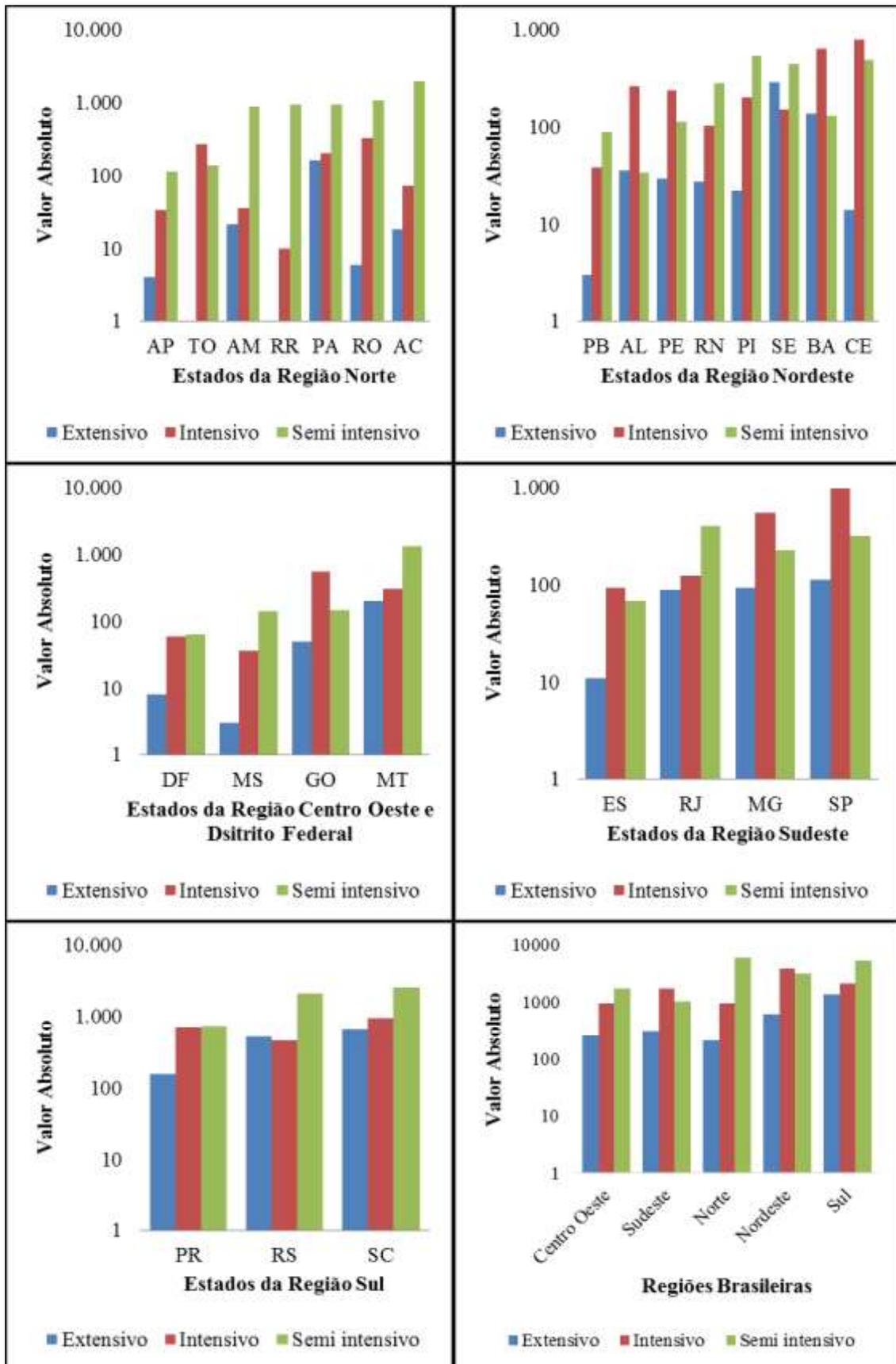
A ABCC em seu último balanço sobre a produção de pescados comenta apenas sobre a espécie de água salgada, não fazendo comentários sobre espécies de água doce (ABCC, 2020), o mesmo padrão ocorre no trabalho de Vidal e Ximenes (2019), onde não há comentários sobre carcinicultura de água doce na região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

Referências

ABCC. (2020). *Balança Comercial de Pescado Nº3*. 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 hipofisação 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-agropecuário.

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_biologico.

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

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Alexandre Sarmiento Andrade – 100%