



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

GABRIEL FRANCO BORGHETTI

**PISCICULTURA NO ESTADO DE RONDÔNIA: levantamento quantitativos dos
produtores no estado**

ARIQUEMES – RO

2021

GABRIEL FRANCO BORGHETTI

**PISCICULTURA NO ESTADO DE RONDÔNIA: levantamento quantitativos dos
produtores no estado**

Trabalho de Conclusão de Curso para a
obtenção de nota parcial para obtenção
do grau de bacharel em Engenharia
Ambiental e Sanitária da Faculdade de
Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

Professor Orientador: Dr. Driano

ARIQUEMES – RO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B732p Borghetti, Gabriel Franco.
Psicultura no estado de Rondônia: levantamento quantitativo dos produtores no estado. / Gabriel Franco Borghetti. Ariquemes, RO: Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 2021.
35 f. ; il.
Orientador: Prof. Dr. Driano Rezende.
Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes RO, 2021.

1. Psicultura. 2. Tabaqui. 3. Rondônia. 4. Geoprocessamento. 5. Ariquemes. I. Título. II. Rezende, Driano.

CDD 628

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

GABRIEL FRANCO BORGHETTI

PISCICULTURA NO ESTADO DE RONDÔNIA: Levantamento quantitativos dos produtores no estado

Trabalho de Conclusão de Curso para a obtenção do grau em Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

Banca examinadora

Professor Orientador: Dr. Driano Rezende
Faculdade de educação e meio ambiente – FAEMA

Professor Mestre: Jociel Honorato de Jesus
Faculdade de educação e meio ambiente – FAEMA

Professor Mestre: Felipe Cordeiro de Lima
Faculdade de educação e meio ambiente - FAEMA

ARIQUEMES – RO

2021

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Viveiros por bombeamento	12
Figura 2 - viveiros por curso d'água	12
Figura 3 - Tanque rede no mar	13
Figura 4 – Sisteminha embrapa	14
Figura 5 – Canal de abastecimento	15
Figura 6 - Filtro biológico, em que “a” é a entrada e “b” a saída.	16
Figura 7 - Tambaqui (<i>colossoma macropomum</i>)	18
Figura 8 - Vista da cidade de Ariquemes, Rondônia, via satélite	20
Figura 9 – Estado de Rondônia	21
Figura 10 - Imagem CBERS com alguns tanques piscícolas	22
Figura 11 - Tanques esvaziados para limpeza	23
Figura 12 - Tanques preenchidos novamente	23
Figura 13 - Unidade piscícola antes de ser desativada	24
Figura 14 - Unidade piscícola após retirada da água	24
Figura 15 - Unidade piscícola desativada após alguns meses	25
Figura 16 - Unidades piscícolas em Rondônia	26
Figura 17 - Comparação da quantidade de viveiros presentes no estado de Rondônia	28
Figura 18 - Área de viveiros piscícolas (em hectares)	29

Sumário

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 AQUICULTURA	10
3.2 PISCICULTURA	10
3.2.1 Tanques de piscicultura	11
3.2.1.1 Canais de abastecimento	14
3.2.1.2 Filtro biológico	16
3.2.1.3 Declividade	16
3.2.1.4 Saída d'água	17
3.3 LEGISLAÇÃO VIGENTE	17
3.4 TAMBAQUI	17
3.5 GEOPROCESSAMENTO	18
5 RESULTADOS	26
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

RESUMO

A piscicultura tem se tornado cada vez mais frequente no Brasil, sendo muito mais praticado em Rondônia, segundo maior produtor de peixes do Brasil. O peixe mais produzido nesta região é o tambaqui. Rondônia sofreu uma queda na piscicultura em 2019, mas em 2020, mesmo com a pandemia, houve um grande aumento. O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento da área piscícola do estado de Rondônia, por meio de geoprocessamento. Através do uso dessa ferramenta, foi realizado uma pesquisa pelo estado todo, localizando unidades piscícolas. Com o uso da tecnologia das imagens de satélite, foi possível localizar e definir tanques ativos e inativos, conseguindo assim, dimensionar o impacto na piscicultura. Ao todo são 19 mil unidades piscícolas, com 16.781 tanques ativos, sendo Ariquemes, o município com mais tanques ativos do estado. Assim sendo, a piscicultura continua crescendo no estado, mesmo tendo uma pequena queda na quantidade de tanques e unidades piscícolas.

Palavras-chaves: Piscicultura; Tambaqui; Ariquemes; Rondônia; Geoprocessamento

ABSTRACT

Fish farming has become increasingly frequent in Brazil, being much more practiced in Rondônia, the second largest fish producer in Brazil. The most fish produced here is tambaqui. Rondônia suffered a decline in fish farming in 2019, but in 2020, even with the pandemic, there was a large increase. The objective of this work is to carry out a survey of the fish farming area in the state of Rondônia, through geoprocessing. By the use of this tool, a statewide survey was carried out, locating fish farms. With the use of satellite imagery technology, it was possible to locate and define active and inactive tanks, thus managing to scale the impact on fish farming. Altogether there are 19,000 fish farms, with 16,781 active tanks, with Ariquemes being the municipality with the most active tanks in the state. Therefore, fish farming continues to grow in the state, even with a small drop in the number of tanks and fish units.

Key words: Fish farming; Tambaqui; Ariquemes; Rondônia; geoprocessing

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo por ser a base de toda minha vida e por me fortalecer todos os dias da minha vida;

A minha família por acreditar em mim e por sempre me apoiar;

Ao meu orientador, que me orientou com paciência e sabedoria em uma situação bem difícil;

Ao meu coordenador por ter aberto o curso na faculdade;

Aos meus professores pelos ensinamentos passados;

Aos funcionários da Bússola.farm que me apoiaram e incentivaram a pesquisa e me aceitaram para trabalhar com eles durante esse tempo.

1 INTRODUÇÃO

O componente inorgânico mais encontrado nos seres vivos é a água. Nos seres humanos mais de 60% de seu peso é composto de água e, em alguns animais aquáticos, essa proporção sobe para 98%. Portanto, a água é essencial para sustentar a vida (VON SPERLING, 1996).

A Aquicultura é a atividade de produção em cativeiro, com condições controladas, de espécies que habitam, de forma predominante, em ambientes aquáticos. A aquicultura abrange a criação de peixes, rãs, ostras, camarões e outras espécies com a finalidade de serem usados para fins alimentícios. A atividade específica de produção de peixes, se chama piscicultura (LOPES, 2012). A aquicultura possui várias ramificações como Ostreicultura, mitilicultura e maricultura, porém, a mais praticada no Brasil é a piscicultura, que tem foco na criação, engorda e comércio de peixes (SALES, 2009).

Rondônia, desde 2015, é o maior produtor de peixes nativos no Brasil (PEIXE BR, 2020), sendo o município de Ariquemes o maior produtor do estado (Lopes, 2010). A principal espécie de peixe que é cultivada em Rondônia é o tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Ministério da Pesca e Agricultura, MPA, 2016). O tambaqui é nativo da Bacia Amazônica. Muito usado para cultivo devido as suas características como carne apetitosa, crescimento rápido, manuseio fácil e rusticidade. Seu corpo tem a silhueta de um disco. É um peixe onívoro, se alimentando com mais frequência de sementes e frutas e pode atingir o peso de dois quilos em apenas um ano de engorda (LOPES, 2012).

O presente trabalho apresenta um estudo de caso referente ao levantamento quantitativo da piscicultura no estado de Rondônia.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um levantamento da área piscícola do estado de Rondônia, por meio de geoprocessamento.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar um mapa para ilustrar a distribuição espacial de todos os pontos de piscicultura no estado de Rondônia.;
- Analisar os arquivos shape files no software gratuito Qgis;
- Quantificar os tanques conforme sua classificação;
- Discutir os resultados obtidos com base na literatura científica.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 AQUICULTURA

Embora a piscicultura seja o foco em Rondônia, a aquicultura é mais abrangente, tendo diversas áreas de cultivo, como por exemplo, a Carcinicultura (criação de camarões), Ranicultura (criação de rãs), Malacocultura (criação de moluscos, ostras e mexilhões), Algicultura (Cultivo de alga) e Quelonicultura (criação de tartarugas e tracajás) (EMBRAPA, 2020).

A aquicultura surgiu a muitos anos na antiga China, usando carpas para serem cultivadas. Porém, os chineses já utilizavam como fonte de alimentas as algas marinhas. Essas algas eram cultivadas em uma infraestrutura feita com bambu. Logo, essas macroalgas foram os primeiros organismos aquáticos a serem cultivados pelo homem (VINATEA, 1995).

3.2 PISCICULTURA

A piscicultura no Brasil começou por volta de 1904, com a iniciativa de Carlos Botelho, o secretário de Agricultura de Estado de São Paulo daquele tempo, mas foi Rodolfo Von Lhering que, em 1927, intensificou os estudos sobre a piscicultura. Enquanto estava em Pirassununga, Piracicaba e Salto do Itu, iniciou trabalhos com espécies de peixes brasileiros com diversos colaboradores. Alguns peixes incluíam Curimatá (*Prochilodus lineatus*), Dourado (*Salminus maxillosus*), Piracanjuba (*Brycon lundî*), Mandi Guaçu (*Pimelodusm aculatus*) e outras, que foram as espécies que promoveram o desenvolvimento, aprendizagem e consciência sobre a piscicultura nacional. (SILVA, 2005; SOUSA; TEIXEIRA FILHO, 2007)

Segundo a EMBRAPA (2017), as espécies mais produzidas no Brasil, em cada região são:

- Norte: tambaqui, pirarucu e pirapitinga;
- Nordeste: tilápia e camarão marinho;
- Centro-oeste: tambaqui, pacu e pintado;
- Sudeste: tilápia, pacu e pintado; e

- Sul: carpa, tilápia, jundiá, ostra e mexilhão.

Os organismos aquáticos vão se adaptando para sobreviver e se desenvolver em seus respectivos ambientes, sejam cultivados em água doce ou cultivados em água salgada. (SCHULTER ET.AL, 2017).

3.2.1 Tanques de piscicultura

Nas produções em água doce, os sistemas mais utilizados em propriedades piscícolas são viveiros escavados ou tanques-rede. Já nas produções de água salgada, são mais usados os tanques-rede (SCHULTER ET.AL, 2017).

A principal característica dos viveiros escavados é de serem revestidos, podendo ser total ou parcial. O material pode ser de alvenaria, pedra, tijolos ou concreto. São mais caros que os viveiros que são construídos em um curso de água natural. Estes, que são construídos em um curso de água natural, apresentam uma alta produtividade, durabilidade alta e baixa manutenção. Os viveiros podem ser abastecidos por bombeamento, construído em um local com pouco acesso a água, nascente ou curso d'água, ou também construídos bem no local da nascente/corso d'água (SCHULTER ET.AL, 2017). Nas figuras 1 e 2, respectivamente, pode-se ver com mais clareza o que são viveiros abastecidos por bombeamento e viveiros feitos em curso d'água.

Figura 1 - Viveiros por bombeamento



Fonte: Google Earth (2020)

Figura 2 - viveiros por curso d'água



Fonte: Google Earth (2020)

Na figura 3, tem-se um exemplo de tanque-rede, que são tanques usados no com mais frequência no mar

Figura 3 - Tanque rede no mar



Fonte: Nautic expo (2020)

A EMBRAPA, criou o “sisteminha embrapa”, que visa a criação de peixes com baixo custo. Porém, esse sistema só visa a alimentação para uma família que cria os peixes (EMBRAPA, 2011). Sendo assim, a adaptação dessa técnica poderia ser feita para atender uma demanda maior de pessoas.

Figura 4 – Sisteminha embrapa



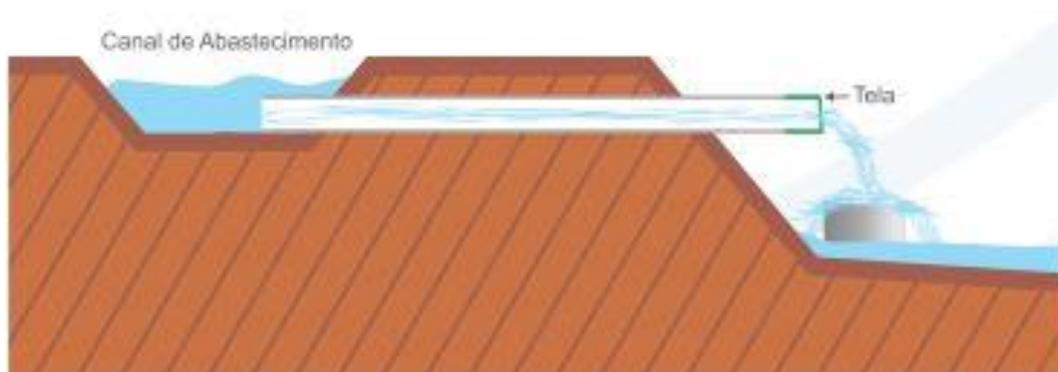
Fonte: Embrapa (2011)

Para a construção de um tanque, conforme as figuras 1 e 2 acima, são necessários alguns pontos como canais de abastecimento de água, filtro biológico, declividade e saída da água (LOPES, 2012).

3.2.1.1 Canais de abastecimento

O abastecimento deve ter prioridade por gravidade ou com uso de bombas de abastecimento. Quanto a entrada da água, esta pode ser com canaletas, seja tanto de telha quanto de alvenaria, ou pode ser usado um cano de PVC de alta pressão. Os canais de abastecimento devem estar posicionados na extremidade e na parte superior do tanque (LOPES, 2012).

Figura 5 – Canal de abastecimento

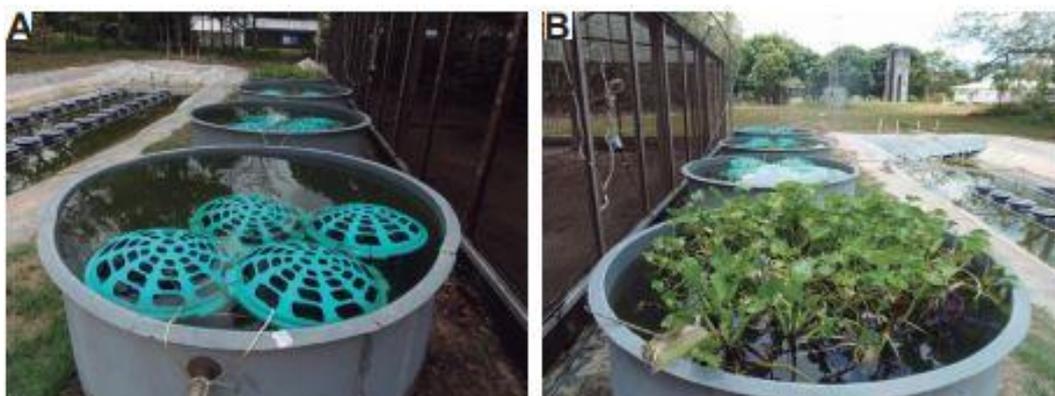


Fonte: Embrapa (2020)

3.2.1.2 Filtro biológico

Devido ao aumento na produção de peixes, existe uma preocupação com o meio ambiente, pelo motivo de que, se a produção for feita de forma errada, pode causar grandes impactos ambientais devidos aos dejetos excretados pelos peixes, restos de ração e à amônia nos efluentes (Silva et al., 2013). Logo, os filtros possuem a função de serem usados para impedir que a poluição dos tanques afete o meio ambiente, são usados para evitar a entrada de outras espécies que podem prejudicar o cultivo, e impedir a entrada de folhas, troncos, lama etc. Normalmente, é usado brita para fazer esse filtro (LOPES, 2012).

Figura 6 - Filtro biológico, em que “a” é a entrada e “b” a saída.



Fonte: Embrapa (2020)

3.2.1.3 Declividade

Pelo fato de o abastecimento ser preferencialmente por gravidade, declividade é um fator de suma importância na construção dos tanques. O tanque tem de ter uma inclinação nas paredes laterais para o centro. Também deve ter uma inclinação para facilitar a drenagem para poder limpar o tanque (LOPES, 2012).

Além disso, Santos (2018) comenta que a declividade em tanques escavados não deve passar de 2%. Assim sendo, para cada 100 metros linear, o desnível do ponto mais alto do tanque, para o mais baixo não deve passar de 2 metros.

3.2.1.4 Saída d'água

A estrutura de saída de água deve estar localizada na parte mais baixa do tanque de água para que possa ser totalmente drenada. A estrutura de saída pode ser do tipo cotovelo ou joelho ou a do tipo monge. O sistema de fluxo do recipiente de comunicação é chamado monge, que é mais adequado para aquários. Os monges podem ser construídos do lado de dentro ou fora do tanque. (ELIAS NETO, 2008).

3.3 LEGISLAÇÃO VIGENTE

De acordo com a SEDAM (2021), são 4 leis que visam a piscicultura: Lei nº 1038 de 22 de janeiro de 2002, Lei do Guaporé nº 2508, de 6 de julho de 2011, lei nº 3473, de 9 de setembro de 2014 e a lei nº 3568 de 10 de Junho de 2015.

A lei nº 1038 visa regular as atividades da pesca e da aquicultura, visando a preservação da vida aquática do estado de Rondônia. Entre as regulações, se destacam as modalidades da pesca, licenças e registros, infrações e penalidades e apreensões.

A lei do Guaporé foi criada com o intuito de proibir a pesca profissional no rio Guaporé e em áreas indígenas, liberando apenas a pesca de autoconsumo, a pesca como esporte, conhecido como pesca e solta, e a pesca amadora de captura, com condições específicas, além de definir quais são as diretrizes estaduais de disposição do setor de pesca

Em relação a aquicultura no estado de Rondônia, a lei 3473 explica como deve ser feita e apresenta também alguns conceitos

A lei nº 3568 apenas altera o artigo 27 na lei 1038 de 2002 sobre a pesca do pirarucu.

3.4 TAMBACUI

O tambacui, nome científico *Colossoma macropomum*, da classe *Actinopterygii*, ordem *Characiformes* e família *Characidae*, é um peixe que vive nas bacias do rio Amazonas e Orinoco (GOMES et al, 2010). É uma espécie que migra

durante o período de reprodução, de aspecto áspero, com forte resistência à hipóxia. Graças a sua capacidade de expansão do lábio inferior, que lhe permite captar e mandar águas com mais oxigênio para as brânquias, ele consegue tolerar valores abaixo de 1 mg L^{-1} de oxigênio dissolvido na água (BALDISSEROTTO, 2009; ARAÚJO-LIMA e GOULDING, 1998).

Ademais, o tambaqui é uma das espécies de peixes que vivem na Amazônia e possui uma grande importância na região, com capacidade de alcançar mais de um metro de comprimento e atingir 30Kg, além de ser considerado o segundo maior peixe de escamas da bacia amazônica, perdendo apenas para o Pirarucu (*Arapaima Gigas*) (PAVANELLI et al., 2002).

Figura 7 - Tambaqui (*colossoma macroponum*)



Fonte: myaquarium (2021)

3.5 GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento pode ser entendido como uma junção de processos que visa de captura, exposição e análise de informações espaciais (RODRIGUES,

1990). Através desses processos, é possível localizar diferentes pontos e locais da terra com a ajuda dos satélites localizados na atmosfera, perto da terra. A palavra geoprocessamento vem da junção dos termos “geo” que vem do Grego “Gaia”, que significa “terra”, e processamento, apontando para o fato o processamento de informações.

Existem diversos satélites usados para a captura de imagens, podendo ser destacados o LANDSAT, SPOT E CBERS, além de diversos programas de geoprocessamento para trabalhar com as imagens adquiridas, como QGIS, JUMP e ARCGIS.

O geoprocessamento tem várias finalidades dependendo da área de atuação. Para a piscicultura, pode ser usado para localizar locais favoráveis para iniciar a prática.

O QGIS é um software de geoprocessamento lançado em 2002, onde é possível analisar diversas imagens de satélite, além de outras ferramentas possíveis, como visualizar, gerir, editar, analisar dados, e criar mapas para impressão. É compatível com Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android. Atualmente, 2021, se encontra na versão 3.18 (GRASER, 2014).

Ele inicialmente foi criado usando a programação em C++, mas em 2007, recebeu o QGIS python API, onde ele começou a receber plugins em python (ZAMBELLI, 2013).

A importância do QGIS no meio acadêmico em pesquisas ambientais é bem impactante. Isso porque ele é um software livre, isso é, além de gratuito, ele é um software de código livre, fazendo com que qualquer pessoa que entenda de programação possa modificar o código dele, descobrindo e resolvendo bugs e desenvolvendo novas ferramentas para a comunidade.

Na figura 8 tem-se a cidade de Ariquemes, no estado de Rondônia vista pelo satélite do google, usando o aplicativo Google Earth

Figura 8 - Vista da cidade de Ariquemes, Rondônia, via satélite



Fonte: Autor (2021)

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em parceria com uma empresa de tecnologia agropecuária, especializada em geoprocessamento, a pedido da ACRIPAR (Associação dos criadores de peixe do estado de Rondônia), no período de 27/01/2021 à 26/04/2021. A pesquisa foi realizada remotamente usando apenas recursos *online* para comunicação e análise de dados. O estado estudado foi o estado de Rondônia. A Figura 5 mostra o estado de Rondônia no mapa do Brasil.

Figura 9 – Estado de Rondônia



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021)

Para a realização da pesquisa foi usado o programa QGIS, um programa de geoprocessamento para fazer a localização dos tanques piscícolas usando diferentes satélites para obter imagens diferentes das regiões de Rondônia. Os satélites usados foram google, bing, ERSI, landsat e planet. Alguns estavam mais atualizados do que outros dependendo da região. Já para as imagens de banda e para fazer o contorno nos tanques, foram usadas as imagens CBERS, que eram as imagens mais atualizadas.

Também foram usados *shapefiles* de demarcação de área de cada município e outro que mostrava locais onde os córregos estão visíveis por toda a região de Rondônia. A figura 6 mostra a imagem CBERS usada na pesquisa.

Figura 10 - Imagem CBERS com alguns tanques piscícolas



Fonte: Autor (2021)

Para cada unidade piscícola (conjunto de tanques piscícolas) foi colocado um ponto perto dos tanques, assim, mostrando que havia uma unidade ali. Se houvesse tanques separados, colocava-se outro ponto. Após inseridos os pontos, foi feito um contorno em volta de cada tanque. Cada contorno indicava um tanque. Isso foi feito em toda região de Rondônia, em todos os municípios.

Para saber se o tanque era ativo ou inativo, foi considerado o uso do aplicativo de data do QGIS, que mostrou o mesmo local meses antes. Logo, se um tanque de piscicultura estivesse mais de 6 meses sem abastecimento de água, ou seja, 6 meses vazio, ou tivesse cheio de lodo, considerou-se como inativo. Se dentro de 6 meses, houvesse um abastecimento de água, o tanque era considerado ativo. Se na unidade piscícola houvesse alguns tanques com água e outros sem água, considerava-se ativo, pois estava sendo feita a limpeza de cada tanque de forma separada, onde se limpava um tanque por vez, para não parar a produção.

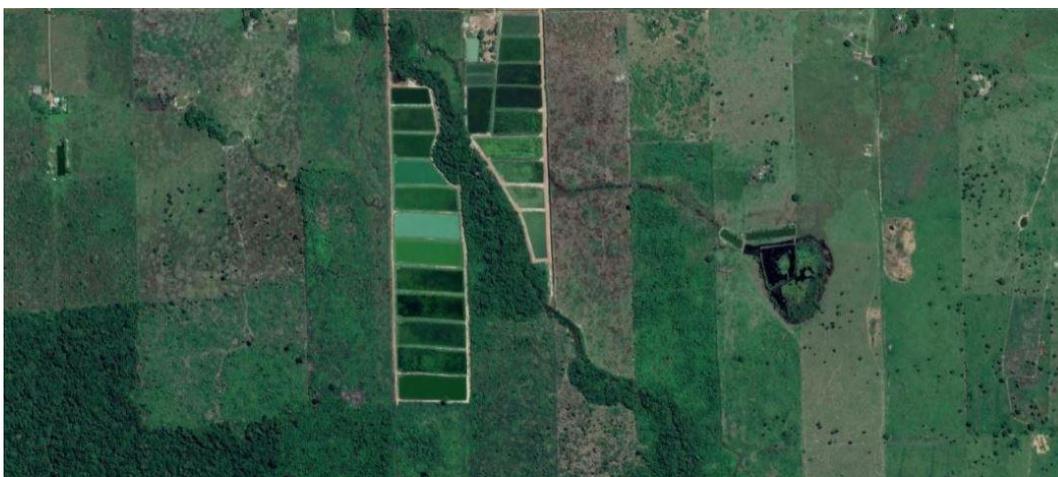
As figuras 11 e 12 mostram, respectivamente, exemplos de uma unidade piscícola que foi esvaziada para limpeza, mas depois foi preenchida novamente com água.

Figura 11 - Tanques esvaziados para limpeza



Fonte: Autor (2021)

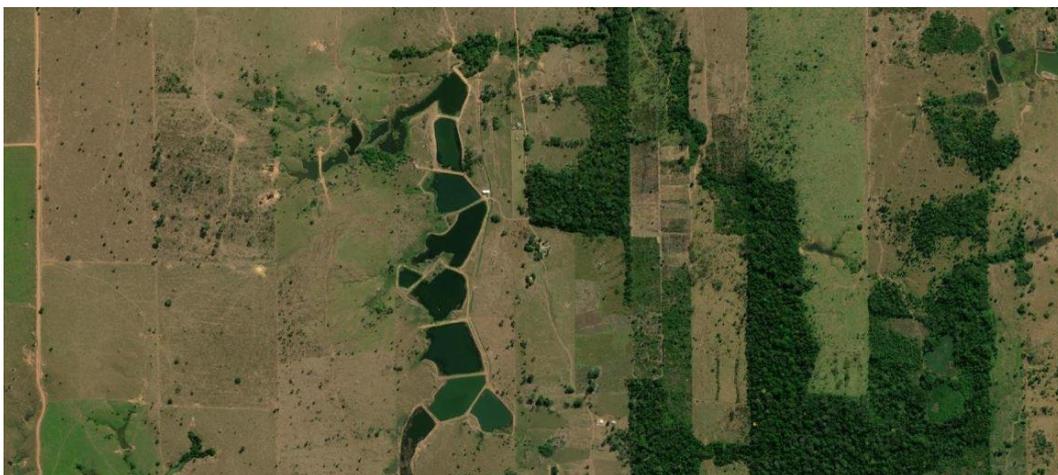
Figura 12 - Tanques preenchidos novamente



Fonte: Autor (2021)

Já as imagens 13, 14 e 15 mostra uma unidade piscícola que foi desativada.

Figura 13 - Unidade piscícola antes de ser desativada



Fonte: Autor (2021)

Figura 14 - Unidade piscícola após retirada da água



Fonte: Autor (2021)

Figura 15 - Unidade piscícola desativada após alguns meses



Fonte: Autor (2021)

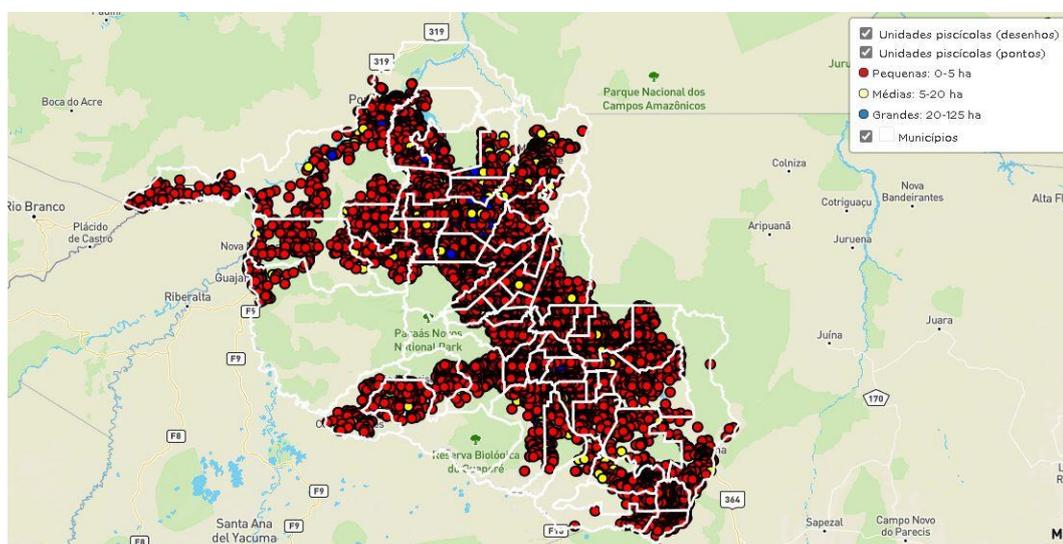
Após a obtenção dos dados, foi feito um levantamento com base na necessidade da pesquisa, como a quantidade de tanques que foram feitos polígonos e a quantidade de tanques juntos em uma propriedade formando uma unidade piscícola.

Os resultados foram organizados em planilhas do Excel, e as imagens editadas.

5 RESULTADOS

Conforme os dados levantados, constata-se que Rondônia possui 54 mil tanques individuais. Já unidades piscícolas, que são um conjunto de tanques em uma propriedade, Rondônia possui 19 mil unidades piscícolas. A Figura 16 apresenta os resultados referentes a essa quantidade, mostrando as unidades piscícolas no estado de Rondônia.

Figura 16 - Unidades piscícolas em Rondônia



Fonte: mapeixe.tech (2021)

Vale destacar que algumas regiões de Rondônia não têm unidades piscícolas devido a presença de unidades de conservação, como Picaás Novos.

De acordo com a EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia), em parceria com a EMBRAPA e a SEAGRI, realizaram um levantamento nos anos de 2018 à 2020, sobre a produção e criação de tambaqui, chegando à conclusão de que era um pouco cara e sofreu uma queda em 2019, devido a pandemia, enquanto em 2020 se recuperou, dando um lucro maior e diminuindo os custos de produção, como mostrado no Quadro 1.

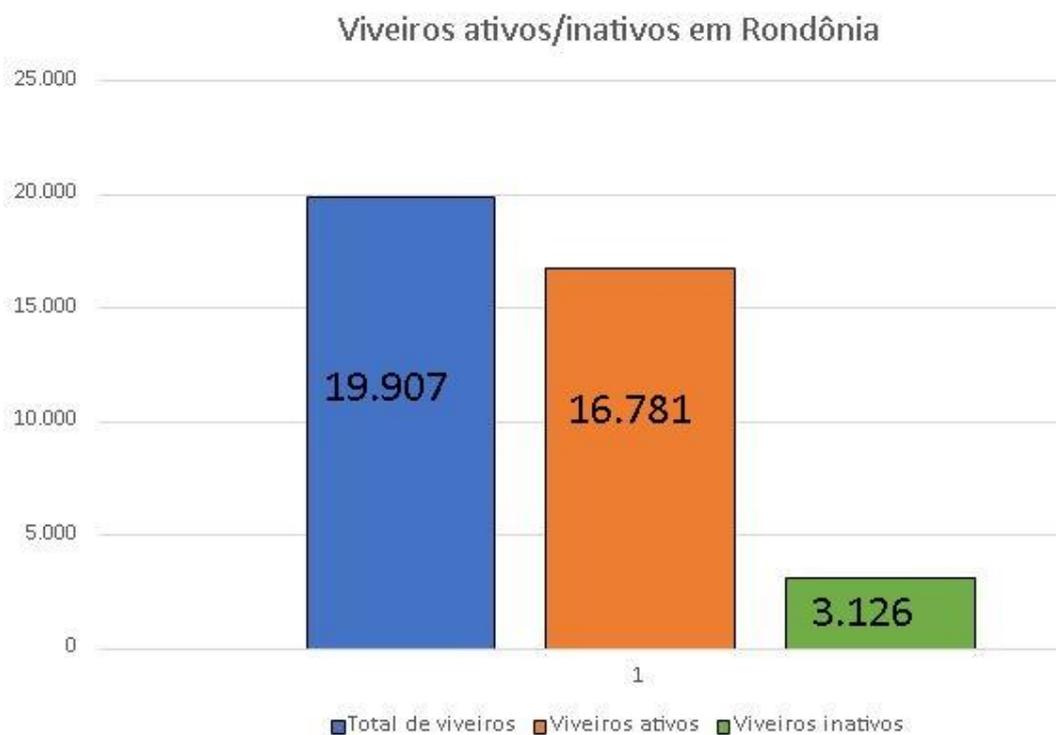
Quadro 1 - Custo de Produção do Tambaqui – Território vale do Jamari.

Piscicultura	Ração (%)	Custo (R\$/KG)	Venda (R\$/KG)	Lucro (R\$/KG)	Retorno (%)
A	81,0%	R\$ 5,38	R\$ 5,50	R\$ 0,12	2,17%
B (2018/2019)	50,0%	R\$ 4,96	R\$ 5,00	R\$ 0,04	0,81%
B (2019/2020)	49,8%	R\$ 3,96	R\$ 4,65	R\$ 0,69	17,30%

FONTE: SEAGRI/EMATER/DITEP/GETEC,2020

Devido ao momento pandêmico, houve uma grande quantidade de tanques piscícolas que ficaram inativos, ou seja, sem atividade nenhuma. Nesse sentido, a Figura 17 apresentam os dados comparativos entre os tanques ativos e inativos, Rondônia possui mais tanques ativos do que inativos. Os resultados são preliminares, atualizados pela última vez em 21/05/2021. Essas Áreas foram calculadas com base em imagens satelitais CBERS (2020), Sentinel 2 (2020), Planet (2020), Google e Bing. Ou seja, esses foram os satélites usados para obter essas imagens das unidades piscícolas e obter uma quantidade mais precisa possível e, usando essas imagens, foram feitas as comparações entre os tanques ativos e inativos.

Figura 17 - Comparação da quantidade de viveiros presentes no estado de Rondônia

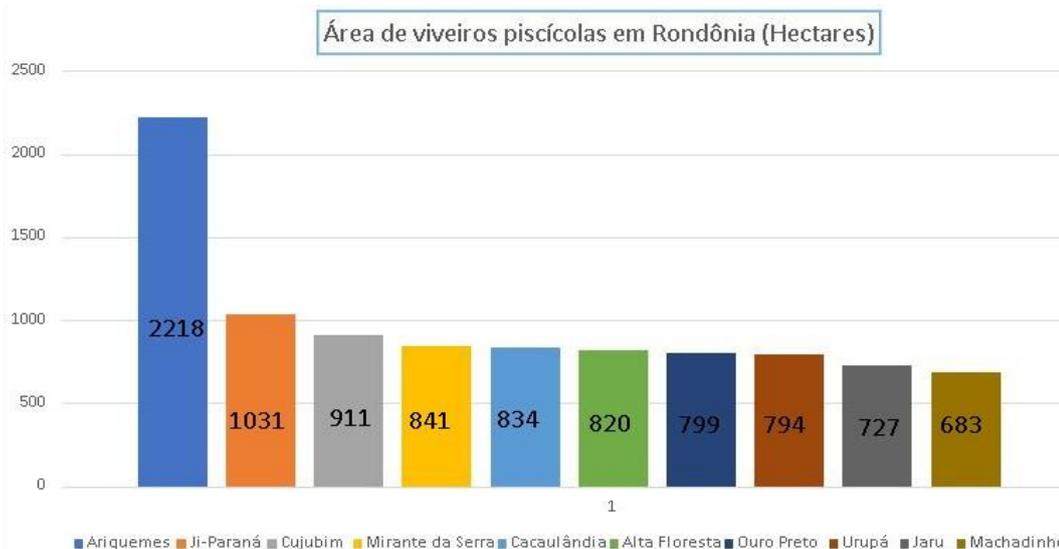


Fonte: Bussola.farm, 2021

Analisando a figura 17 em porcentagem, tem-se que apenas 15,7% dos viveiros estavam inativos, enquanto 84,3% são o total de tanques ativos.

Entretanto, mesmo com essa queda, a piscicultura continuou forte em Rondônia. Segundo a figura 9, percebe-se que a área só para os viveiros piscícolas ativos é alta em Rondônia, sendo Ariquemes, a região com a mais alta área de tanques piscícolas.

Figura 18 - Área de viveiros piscícolas (em hectares)



Fonte: Bussola.farm (2021)

Assim como a figura 17, a figura 18 também foram utilizados os satélites CBERS (2020), Sentinel 2 (2020), Planet (2020), Google e Bing para o levantamento de dados. Com base nesse levantamento, mostra que Rondônia possui um total de 9.668 hectares de lâminas d'água. De acordo com Carvalho Filho (2012), em 2012 haviam apenas 6.990 hectares com lâminas d'água, mostrando um aumento significativo com o decorrer dos anos.

Entretanto, em 2015, haviam cerca de 14,4 mil hectares de lâminas d'água ativos. Porém, e devido a crise, muitas lâminas ficaram inativas, ou seja, secaram, diminuindo a quantidade nos anos seguintes (IBGE, 2015).

Observa-se que são inúmeros fatores que contribuíram para que diminuísse a quantidade de produtores piscícolas no estado. Começando com o princípio, o principal motivo é o preço da ração, sendo muito caro para alimentar todos os peixes dos tanques. E isso está diretamente ligada com o segundo problema que é o custo de produção dos peixes. Com a ração com um valor alto, o retorno acaba não sendo muito vantajoso. Não apenas a ração, mas o custo para iniciar uma unidade piscícola também é cara. Além disso, embora Rondônia seja o segundo maior estado produtor de peixes do Brasil, a pecuária é ainda a principal prática do estado, recebendo muito mais atenção e incentivo do estado.

O coronavírus também pode ser considerado um fator, mas apenas um fator ocasional, pois, devido a esse acontecimento, houve um aumento dos valores de vários produtos, além de vários estabelecimentos terem parado por conta do vírus.

Foi justamente na pandemia que ocorreu a maior queda de tanques ativos no estado de Rondônia.

Mesmo com a crescente alta na piscicultura, um incentivo maior por parte do estado seria uma boa forma de melhorar a prática no estado, além do preço da ração ser mais acessível. Formas de criação via tanques, embora caros, podem também ter mais acessíveis seja diminuindo preços ou trocando materiais, até mesmo novas formas de criação.

6 CONCLUSÃO

Por meio do presente trabalho foi possível concluir que o instrumento de georreferenciamento é de grande importância para o levantamento da área piscícola de Rondônia. Com esta ferramenta foi elaborado um mapa para mostrar a distribuição espacial de 19 mil unidades piscícolas presente no estado de Rondônia.

Com os dados levantados foram elaborados arquivos *shapefiles* e então quantificados os viveiros conforme sua classificação, sendo 16.781 viveiros ativos e 3.126 inativos. Além dos dados mencionados, foram computadas as áreas de viveiros por município de Rondônia.

O trabalho é de extrema importância, sendo o primeiro estudo a apresentar um levantamento de viveiros atualizados ativos e inativos no estado de Rondônia. Desse modo, Sugere a continuidade do presente trabalho conforme o desenvolvimento da atividade piscícola e mudanças legislativas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO-LIMA, C. e GOULDING, M. 1998 **Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Tefé, AM: Sociedade Civil de Mamirauá, Brasília: CNPq. 186p.

BALDISSEROTTO, B. 2009 Respiração e circulação. In: BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. 2ª ed. Santa Maria: Editora UFSM. p.53-75.

CARVALHO FILHO, Jomar. (Editor), **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, n. 133, v. 22, set/out. 2012.

DOS SANTOS, Djessica Michele Jamielniak, **Estudo De Viabilidade Econômica Na Piscicultura De Peixe Vivo Em Tanque De Propriedade Rural**, Curitiba, 2018.

ELIAS NETO, N. **Apostila Piscicultura**. Cuiabá, MT: UFMT; FAMEV, 2008.

Disponível em: <<https://pdfslide.net/documents/apostila-piscicultura-completa.html>>

EMBRAPA, **Sisteminha embrapa**, disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1251/sisteminha-embrapaufufapemig->.

Acesso em 29 de agosto de 2021.

EMBRAPA. Disponível em <<https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/perguntas-e-respostas>>. Acesso em 2020.

EMBRAPA. **Pesca e aquicultura**, 2017. Disponível em [<https://www.embrapa.com.br/tema-pesca-e-aquicultura/>](https://www.embrapa.com.br/tema-pesca-e-aquicultura/). Acesso em 2020.

GOMES, L.C.; SIMÕES, L.N.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. 2010, Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: BALDISSEROTTO, B. e GOMES, L.C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2ª ed. Santa Maria: Editora da UFSM. p.175-204.

Graser, A. **Learning QGIS**, 2nd ed.; Packt Publishing: Birmingham, UK, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Banco de dados-cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 28 de agosto de 2021

LOPES, Jackelline Cristina Ost, **Técnico em agropecuária: piscicultura**. Floriano: EDUFPI, 2012.

LOPES, M.L.B.; COSTA, P.A.; SANTOS, J.S.B.; CUNHA, S.J.T.; SANTOS, M.A.S.; SANTANA A.C. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aquicultura na Amazônia**, Estudos setoriais 7. Belém: BASA, 2010.

Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA. (2016). Recuperado de: <http://www.mpa.gov.br/safra/>. Acesso em 25/04/2020.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. **Doenças de Peixes: Profilaxia, Diagnósticos e Tratamentos**. Editora da Universidade Estadual de Maringá. 264p. 2002.

PEIXE BR, disponível em <<https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>>, 2020. acesso em 12 de maio de 2021

RODRIGUES, M., 1990. **Introdução ao geoprocessamento**. In: Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento. São Paulo: Sagres Editora.

SALES, E. B. (2009). **Noções básicas de piscicultura**. Porto Velho: EMATER/RO.

SEDAM, disponível em <<http://colmam.sedam.ro.gov.br/pesca-piscicultura/>>, acesso em 12 de maio de 2021

SILVA, N. J. R. **Dinâmicas de desenvolvimento da piscicultura e políticas públicas no Vale do Ribeira / SP e Alto Vale do Itajaí / SC – Brasil**. Universidade Estadual Paulista. Centro de Aquicultura – CAUNESP, École Nationale Supérieure Agronomique De Rennes, Département Halieutique. Tese de doutorado realizada em co- -tutelle. Jaboticabal – São Paulo – Brasil, 2005.

SILVA, M. S. G. M. e; LOSEKANN, M. E.; HISANO, H. **Aquicultura: manejo e aproveitamento de efluentes**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2013. 39 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 95).

SOUSA, E. C. P. M. TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicultura Fundamental**. São Paulo: Nobel, 2007.

SCHULTER, Eduardo Pickler; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**, Texto para Discussão, No. 2328, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2017.

TELLES, Dirceu D. et al. **Reuso da água: conceitos e práticas**. 2 ed. rev., atual. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2010.

VINATEA, LUIS. **Aquicultura: evolução histórica**. Disponível em <

VON SPERLING, Marcos. **Princípio de tratamento biológico em águas residuárias**. Minas Gerais, v.1, 2 ed, 1996.

Zambelli, P.; Gebbert, S.; Ciolli, M. **Pygrass: An object oriented Python application programming interface (API) for geographic resources analysis support system (GRASS) geographic information system (GIS)**. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* **2013**, 2, 201–219.



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Gabriel Franco Borghetti

CURSO: Engenharia Ambiental e Sanitária

DATA DE ANÁLISE: 09.11.2021

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **8,03%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet 

Suspeitas confirmadas: **3,81%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados 

Texto analisado: **88,95%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.7.1
terça-feira, 9 de novembro de 2021 21:17

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **GABRIEL FRANCO BORGHETTI**, n. de matrícula **27910**, do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 8,03%. Devendo o aluno fazer as correções necessárias.

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Júlio Bordignon
Faculdade de Educação e Meio Ambiente