

Situação: O preprint não foi submetido para publicação

DIAGNÓSTICO DA PERCEÇÃO DO CLIMA E AMBIENTE DOS PISCICULTORES EM MASSARANDUBA - SANTA CATARINA

Eduardo Augusto Ribeiro, Laura Fátima Correa

DOI: 10.1590/SciELOPreprints.1304

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- O autor submissor declara que todos os autores responsáveis pela elaboração do manuscrito concordam com este depósito.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa estão descritas no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints.
- Os autores declaram que no caso deste manuscrito ter sido submetido previamente a um periódico e estando o mesmo em avaliação receberam consentimento do periódico para realizar o depósito no servidor SciELO Preprints.
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores estão incluídas no manuscrito.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que caso o manuscrito venha a ser postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo estará disponível sob licença [Creative Commons CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
- Caso o manuscrito esteja em processo de revisão e publicação por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.

Submetido em (AAAA-MM-DD): 2020-10-05

Postado em (AAAA-MM-DD): 2020-10-05

DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO DO CLIMA E AMBIENTE DOS PISCICULTORES EM MASSARANDUBA - SANTA CATARINA

Laura Fátima Correa

<http://orcid.org/0000-0002-0798-9427>

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

Programa de Pós-graduação em Clima e Ambiente

biologa.correa@gmail.com

Eduardo Augusto Werneck Ribeiro

<http://orcid.org/0000-0003-3313-6783>

Instituto Federal Catarinense (IFC)

Programa de Pós-graduação em Clima e Ambiente (IFSC)

Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Ambiente (IFC)

eduardo.ribeiro@ifc.edu.br

RESUMO

Nos últimos anos, o município de Massaranduba-SC vem sendo destaque no cultivo de peixes de água doce. Em 2018, o Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap) demonstrou que a atividade produziu cerca de 1,781 toneladas de peixes na modalidade comercial. No entanto, o piscicultor enfrenta desafios típicos do setor como a assistência técnica, recursos financeiros e atualmente o fator clima e seus impactos no meio ambiente começa a ser contabilizado no processo produtivo. O presente trabalho objetiva caracterizar o perfil do piscicultor no município de Massaranduba, com ênfase em sua percepção climática acerca do cenário da piscicultura. Esta pesquisa contou com duas atividades; na primeira, foram aplicados questionários em 14 (quatorze) piscicultores cadastrados no banco de dados da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). A segunda atividade foi uma capacitação intitulada “Panorama Atual das Condições Climáticas”, com a presença dos entrevistados e aberto para a comunidade interessada. Os principais resultados da investigação foi a construção do perfil socioeconômico dos piscicultores e análise da percepção dos mesmos sobre o clima. O perfil é de predominância do sexo masculino, adulto, com um núcleo familiar formado (em média) por 3 membros. O nível escolar constatado foi de primeiro grau completo e com formação técnica na área. A capacitação discutiu os resultados da pesquisa com os entrevistados e conscientizou o público sobre as questões climáticas e impactos ambientais neste setor. Diante disso, foi possível analisar um conjunto de situações que fortalecem a importância desse diagnóstico para se pensar futuras estratégias de capacitação e extensão tecnológica dos envolvidos na piscicultura do município.

Palavras-chave: Piscicultor; Água; Clima; Percepção.

DIAGNOSIS OF CLIMATE PERCEPTION AND ENVIRONMENT OF FISHERS IN MASSARANDUBA - SANTA CATARINA

ABSTRACT

In recent years, the municipality of Massaranduba-SC has been prominent in the cultivation of freshwater fish. In 2018, the Center for Aquaculture and Fisheries Development (Cedap) demonstrated that the activity produced about 1,781 tons of fish in the commercial modality. However, the fisherman faces typical challenges of the sector such as technical assistance, financial resources and currently the climate factor and its impacts on the environment begins to be accounted for in the production process. The present work aims to characterize the profile of the fish farmer in the municipality of Massaranduba, with an emphasis on their climatic perception about the pisciculture scenario. This research had two activities: first, questionnaires were applied to 14 (fourteen) fish farmers registered in the database of the Company of Agricultural Research and Rural Extension of Santa Catarina (Epagri). The second activity was a training titled "Current Panorama of Climate Conditions", with the presence of the interviewees and open to the interested community. The main research results were the construction of the socioeconomic profile of the fish farmers and the analysis of their perception on the climate. The profile is predominantly male, adult, with a family nucleus formed (on average) with 3 members. The school level found was of first year of High school degree and with technical training in the area. The training discussed the results of the survey with the interviewees and made the public aware of climate issues and environmental impacts in this sector. In view of this, it was possible to analyze a set of situations that strengthen the importance of this diagnosis to think about future training strategies and technological extension of those involved in the municipality's fish farming.

Key words: Fish farmer; Water; Climate; Perception.

DIAGNÓSTICO DE LA PISCICULTURA CON ÊFASE EN EL CLIMA Y AMBIENTE MASSARANDUBA-SC

RESUMEN

En los últimos años, el municipio de Massaranduba-SC se ha destacado en el cultivo de peces de agua dulce. En 2018, el Centro para el Desarrollo de la Acuicultura y la Pesca (Cedap) demostró que la actividad produjo aproximadamente 1,781 toneladas de pescado en la modalidad comercial. Sin embargo, los pescadores enfrentan desafíos típicos del sector, como la asistencia técnica, los recursos financieros y, en la actualidad, el factor climático y sus impactos en el medio ambiente comienzan a ser considerados en el proceso de producción. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar el perfil del piscicultor en el municipio de Massaranduba, con énfasis en su percepción climática sobre el escenario de piscicultura. Esta investigación tuvo dos actividades: primero, se aplicaron cuestionarios a 14 (catorce) piscicultores registrados en la base de datos de Empresa de Investigación Agropecuaria y Extensión Rural de Santa Catarina (Epagri). La segunda actividad fue una capacitación titulada "Panorama actual de las condiciones climáticas", con la presencia de los entrevistados y abierta a la comunidad interesada. Los principales resultados de la investigación fueron la construcción del perfil socioeconómico de los piscicultores y el análisis de su percepción sobre el clima. El perfil es predominantemente masculino, adulto, con un núcleo familiar formado (en promedio) con 3 miembros. El nivel escolar encontrado fue de primer grado completo y con capacitación técnica en el área. La capacitación discutió los resultados de la encuesta con los entrevistados y sensibilizó al público sobre los problemas climáticos y los impactos ambientales en este sector. En vista de esto, fue posible analizar un conjunto de situaciones que fortalecen la importancia de este diagnóstico para pensar en las estrategias de capacitación futuras y la extensión tecnológica de aquellos involucrados en la piscicultura del municipio.

Palabras Clave: Piscicultor; Agua; Tiempo; Percepción.

INTRODUÇÃO

O cenário ambiental atual impõe para a piscicultura de água doce a dimensão das mudanças do clima e seus impactos no meio ambiente como variável no planejamento de sua produção. Isto significa que as mudanças climáticas impactam, desta forma, na capacidade de suporte dos recursos naturais na segurança alimentar.

Segundo a FAO (2018), a produção total mundial de peixes apresentou um recorde no ano de 2016 com 171 milhões de toneladas, das quais 88% são utilizados para consumo humano direto. Esse crescimento se deve, entre outros fatores, ao contínuo crescimento da aquicultura, a qual tem sido apontada como a próxima fronteira mundial na produção de alimentos (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017). Neste contexto, pode-se considerar inevitável que os sistemas produtivos e os produtores necessitem de adaptações para se tornarem totalmente sustentáveis e resilientes em suas cadeias produtivas.

A produção de pescados é formada por dois segmentos: pesca extrativista e aquicultura. A pesca extrativista baseia-se na retirada de organismos aquáticos do seu ambiente natural e a aquicultura é o cultivo de organismos aquáticos em um local limitado e controlado. Segundo Kubitzka (2003), o Brasil é considerado um dos países de maior potencial para aquicultura pelos seguintes fatores: aproximadamente 95% do pescado cultivado no país permanecem no mercado doméstico; possui amplo território com 8,5 milhões de km²; predominância de clima tropical; boa disponibilidade hídrica; áreas favoráveis para a construção de tanques e açudes para os cultivos; e indústria estabelecida de rações para aquicultura.

A aquicultura é o cultivo dos seres que têm a água como seu principal ou mais frequente ambiente de vida (CAMARGO; POUHEY, 2005), como exemplos: carcinicultura (criação de camarões); malacocultura (criação de ostras, mexilhões e moluscos); ranicultura (criação de rãs); algicultura (criação de algas); e a piscicultura marinha e de água doce (criação de peixes) (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017). Tal cultivo vem ganhando espaço no mercado econômico (alimentação humana) como alternativa ao extrativismo, em especial a piscicultura.

Segundo o IBGE em 2016, a produção total da piscicultura de água doce brasileira foi de 507,12 mil toneladas, representando um aumento de 4,4% em relação ao ano anterior (2015). O Anuário PEIXE BR 2019 da Associação Brasileira da Piscicultura demonstrou que

a piscicultura brasileira produziu em 2017 691,7 mil toneladas de peixes de cultivo, sendo esse resultado 8% superior ao do ano de 2016. Em 2018, o Brasil produziu 722,5 mil toneladas de peixes de cultivo, com crescimento de 4,5% em relação ao ano anterior. A região Sul do Brasil teve relevância em 2018 como a maior região produtora do Brasil (178,5 mil toneladas), com destaque para os estados do Paraná (16,2%), São Paulo (10%) e Santa Catarina (6,4%).

Segundo a Epagri/Cepa (2018), a piscicultura de água doce catarinense produziu na safra de 2017 em torno de 43 mil toneladas de peixes de diferentes espécies. O estado de Santa Catarina é responsável pela produção de 20 espécies de peixes em cativeiro, sendo 61,5% representada pela tilápia. Os municípios de Massaranduba e Joinville são os maiores produtores da região Norte do estado, com 1,781 e 1,402 toneladas, respectivamente (SILVA et al., 2017).

Sabendo o potencial econômico e ambiental de Santa Catarina, principalmente da região norte, é imprescindível avaliar os fatores que englobam a atividade para dar suporte ao desenvolvimento equilibrado da atividade, em especial no município de Massaranduba. Portanto, tendo a água como principal recurso natural utilizado pela piscicultura, a sua indisponibilidade pelas condições naturais (eventos extremos, por exemplo) poderá ser acentuada diante de uma cultura de desperdício e de ausência de processos educativos que discutam princípios e práticas do desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da produção.

Existem poucos estudos que traçam o perfil dos piscicultores de tilápia do norte de Santa Catarina. Uma vez que é recorrente nos mesmos os temas que abordam a avaliação dos aspectos das características econômicas, das atividades produtivas do setor, no entanto, por esta pesquisa ser resultado de um mestrado profissional, incluímos um aspecto importante, a devolutiva da pesquisa aos entrevistados. Entendemos que esta etapa é importante não apenas para a comunicação científica, pois permite aos pesquisados a possibilidade de se identificarem enquanto grupo. Esta dimensão de alguma forma é também uma estratégia de transmissão de conhecimento para a sociedade, pois concordamos com Jacobi (2003) ao apontar que ações de educação ambiental devem ser entendidas como um processo permanente de aprendizagem, onde se valoriza as diversas formas de conhecimento e na formação/exercício da cidadania para uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza. Neste caso em tela, ao subsidiar o grupo com informações, eles poderão

pensar em melhores estratégias para o desenvolvimento da piscicultura, ligados à questão do clima e os seus impactos ambientais.

PISCICULTURA E O CLIMA

O quinto relatório do IPCC de 2014 enfatiza sobre os riscos ocasionados pelos eventos climáticos extremos (ondas de calor, precipitação extrema e inundação costeira). Tais riscos trazem consequência na redução da qualidade da água não tratada e riscos à qualidade da água potável, mesmo com o tratamento convencional, em consequência da interação entre os fatores: o aumento da temperatura e o aumento da sedimentação, da concentração de nutrientes e cargas poluentes provenientes de chuvas intensas (IPCC, 2014). Sabendo deste atual cenário e suas projeções, é de fundamental importância identificar como está sendo desenvolvida a piscicultura em Massaranduba em conjunto com os recursos naturais.

A crise hídrica evidenciada nos últimos dez anos no Brasil demonstra como a variabilidade climática afetou a economia (MARENGO, 2008). Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, da metade para o final do século XX, houve aumento na quantidade de chuva, no número de dias chuvosos e, de forma mais discreta, no número e na intensidade dos eventos extremos de chuva, principalmente na primavera e no outono (MINUZZI; LOPES, 2014).

Tendo em vista o aumento da frequência de eventos extremos climáticos, que podem ser tanto chuvosos e secos como quentes e frios, sugerem um planejamento e adequação das infraestruturas, em especial aquelas associadas a recursos hídricos (DA SILVA DIAS, 2014). Nesse sentido, os setores produtivos que estão envolvidos diretamente aos recursos naturais, como a piscicultura, precisam estar em alerta ao atual cenário climático.

Em Santa Catarina não se encontrou nenhum estudo que trata desta questão, associada à ocorrência de chuvas intensas ou de estiagens causadas pela intensificação dos fenômenos de El-Niño e La-Niña, como sugere Monteiro (2001). Segundo Nery (2005), os eventos El Niño e La Niña não determinam as chuvas na região sul, mas são importantes quanto à intensidade das chuvas na área analisada, sendo alguns episódios mais intensos que outros.

Dentro da área da climatologia, os eventos extremos são classificados como uma anomalia. Os eventos de curta duração têm sido objeto de estudo de muitos climatologistas, pois alguns estudos e modelos vêm demonstrando um aumento na frequência e intensidade desses eventos (MARENGO et al., 2007). Segundo Silva Dias et al. (2009), o final do ano de

2008 em Santa Catarina foi marcado por extremos de chuvas, em especial para a região do vale do rio Itajaí e Itapocu, onde os totais do mês ficaram em torno de 1000 mm (equivalente a 1.000 litros/m²), para uma média climatológica mensal de aproximadamente 150 mm. Tal ocorrência nesta região demonstrou a vulnerabilidade dos centros urbanos aos extremos de precipitação. Os anos de 2009, 2010 e 2011 são exemplos de ocorrência de eventos climáticos extremos no sul do Brasil (RITTL, 2012).

Com os períodos de chuvas intensas e a elevação dos níveis dos rios, a estrutura dos tanques de cultivo pode romper, pois em sua maioria são feitos de terra, conforme a imagem da Figura 1.

Figura 1. Tanques de produção de piscicultura no município de Massaranduba-SC, Brasil



Fonte: Acervo dos autores, 2019.

Ressalta-se ainda que a maioria dos tanques situa-se em áreas de várzea ou de vertentes que canalizam as águas pluviais. Desta forma, alterações no regime pluviométrico podem acarretar o aumento do volume de água represado. Em consequência disto, os piscicultores colocam telas para impedir a fuga dos peixes e evitar perdas no seu estoque de produção, no entanto, não evita totalmente a liberação das espécies para os rios, gerando desequilíbrio e danos ao meio ambiente.

Em 2016, sob influência do El Niño, as chuvas em excesso na região da Grande Dourados (MS), danificaram as estruturas de tanques de piscicultura da região. Isto resultou na liberação de milhares de peixes dentre os quais tilápia¹ e *catfish*² para os rios (LIRA, 2016). Por outro lado, em 2014, ainda no MS, na região de Paranaíba, a estiagem impactou a piscicultura. Com falta de chuva, muitos reservatórios chegaram a diminuir 12 metros de

¹Tilápia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758) é um peixe exótico, ou seja, não é nativo do local, foi introduzido por ação humana no Brasil. É nativo do continente africano.

²Catfish (*Ictalurus punctatus*) é um peixe exótico, ou seja, não é nativo do local, foi introduzido por ação humana no Brasil. É nativo do Golfo do México e Estados Unidos.

profundidade, com isso, os piscicultores tiveram que reduzir drasticamente a produção e realocar seus tanques, o que aumentou os custos para a readequação (FRESNEDA, 2014).

Silva et al. (2017) alertam sobre a interferência das mudanças climáticas na diminuição da disponibilidade e aumento dos preços dos ingredientes que compõe as rações, o que torna a piscicultura uma atividade com alto risco e custos. Segundo Marcusso et al. (2015), a homeostase dos peixes é afetada em ambientes com temperaturas mais afastadas da sua zona de conforto, sendo assim, quanto mais perto dos extremos, mais susceptível às infecções bacterianas ficam esses animais.

Popularmente, a percepção dos produtores rurais é extremamente sensível às mudanças climáticas, principalmente quando se trata de alterações nos padrões de precipitação. Para Pires et al. (2014), sabendo que os sistemas agrícolas são altamente dependentes das condições climáticas vigentes, afirmam que este aspecto foi pouco explorado para a piscicultura.

Concordamos com Di Mari (2017), que argumenta que a existência de saberes populares no campo, uma vez derivados das experiências empíricas da relação homem versus natureza – e que passa de geração para geração – é uma modalidade de conhecimento resultante desta interação, na qual a labuta no campo (ou na terra) possui valor social, que desenha a essência do homem no diálogo com a natureza, para produzir alimentos e o bem viver.

O produtor rural, em especial o piscicultor, é uma fonte de conhecimento para obter informações sobre a relação entre clima e piscicultura, porém pouco explorado.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Massaranduba, pertencente a mesorregião Norte Catarinense e a Microrregião de Joinville. Possui área territorial de 374,07 km², população estimada em 16.704 pessoas, gerando ao município uma densidade demográfica de 39,23 hab/km² (IBGE, 2018).

Massaranduba pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu. Em escala nacional, esta bacia faz parte da Região Hidrográfica Atlântico Sul e, na estadual, pertence à Região Hidrográfica 06 (RH06) (PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO ITAPOCU, 2017). Segundo o Decreto nº 2.919/2001, apesar de seus limites políticos

estarem dentro de duas bacias hidrográficas (Itajaí e Itapocu), administrativamente, o município de Massaranduba pertence à Bacia do Itapocu, conforme a Figura 2.

Figura 2. Localização da Bacia Hidrográfica do rio Itapocu no estado de Santa Catarina

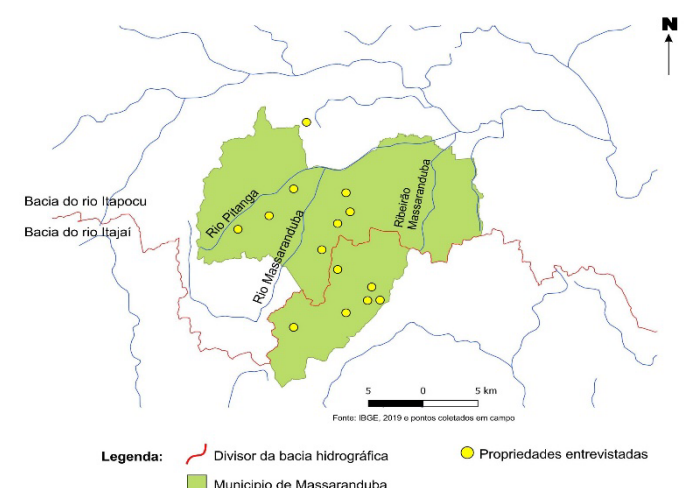


Fonte: IBGE (2019) - <https://mapas.ibge.gov.br/>. Acesso em 11 de julho de 2019. BING

Dentro de seus limites municipais, encontram-se o rio Putanga e dois afluentes: o rio Massaranduba e o ribeirão Massaranduba, conforme ilustra a Figura 3. Como o objeto da pesquisa são os piscicultores, informamos que não destacaremos a composição das sub-bacias, no entanto, indica-se para maiores aprofundamento, o plano de bacia do Rio Itapocu (2014) gerenciada pelo Comitê da Bacia do Rio Itapocu³.

Figura 3. Localização dos Piscicultores em Massaranduba-SC

³ Ver em: <https://www.amvali.org.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/43838> . Acesso em: 26 jun. 2019.



Fonte: IBGE (2019).

Segundo a classificação climática de Thornthwaite, Massaranduba apresenta clima do tipo mesotérmico úmido, sendo que nas regiões Oeste e próximas de Joinville enquadra-se o tipo superúmido, onde os totais anuais de precipitação variam entre 1800 mm e 2400 mm. A região nordeste do estado apresenta temperatura média anual de 22°C (CARDOSO et al., 2012).

A coleta de dados foi realizada através de questionários em entrevistas diretas com 14 (quatorze) piscicultores que possuem a piscicultura comercial inserida no município de Massaranduba, conforme banco de dados da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), conforme ilustra a Figura 3.

Ressalta-se que uma propriedade está fora dos limites municipais, ao norte, todavia, constava no cadastro da Epagri como propriedade assistida pela empresa. As entrevistas foram gravadas e/ou filmadas com auxílio de equipamento áudio visual (celular com câmera) com prévia autorização do entrevistado. Também foram realizados registros fotográficos. As coletas ocorreram no período de outubro de 2018 a novembro de 2018, as quais foram feitas preferencialmente no próprio empreendimento rural. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Parecer número 2.803.183).

O questionário aplicado foi composto por 33 perguntas, divididas em 5 (cinco) linhas de investigação:

Perfil do piscicultor:

1. Nome: _____
2. Gênero: Masculino () Feminino ()
3. Idade: Jovem 15 a 29 anos () Adulto 30 a 59 anos () Idoso acima de 60 anos ()
4. Nível de escolaridade: Primeiro grau incompleto () Primeiro grau completo () Segundo grau incompleto () Segundo grau completo ()
5. Integrantes da família: 2 a 4 pessoas () 5 a 7 pessoas ()
6. Qual foi o incentivo para iniciar a atividade?: Pais () Parentes () Amigos () Curso () Outro ()
7. Possui capacitação técnica em piscicultura?: Sim () a) mini-curso até 4h b) curso 4h a 20h c) curso acima de 20h Não ()

Propriedade

8. Coordenada geográfica: _____
9. Endereço da propriedade: _____
10. Propriedade: Própria () Adquiriu a propriedade ou já possuía? _____ Arrendada ()
11. Área de lâmina d'água: _____
12. Unidades produtoras: _____
13. Sistema escoamento tanques: Monge/concreto () Cano/joelho articulado () Não possui ()
14. Realiza análise de água?: Sim () Frequência: Mensal () Semestral () Anual () Outro: __ Não () Por quê?: Legislação ambiental () Controle na produção () Outro: _____
15. Modalidade da atividade: Engorda () Aquariofilia ou corte: _____ Reprodução () Engorda/reprodução () Pesque-pague ()
16. Tipo de cultivo: Monocultivo () Espécie: _____ Policultivo () Espécies: _____
17. Já pensou em cultivar espécies nativas?: Sim () Quais? _____ Não ()
18. Tipo de sistema: Intensivo () Semi-intensivo () Extensivo ()
19. Origem da água: Represa () Córrego () Rio () Nascente () Poço () Outro: _____
20. Como realiza a despesca?: Anual () Semestral () Bimestral () Outro: _____
21. Possui licença ambiental?: Sim () Não () Por quê?: _____
22. Outros cultivos: Rizicultura () Bananicultura () Outro: _____
23. Assistência técnica: Particular () Pública () Qual: _____

Desafios

24. Desafios encontrados na atividade: _____
25. Está satisfeito neste ramo?: Sim () Não ()
26. Qual apoio gostaria de receber?: _____

Compreensão sobre o clima

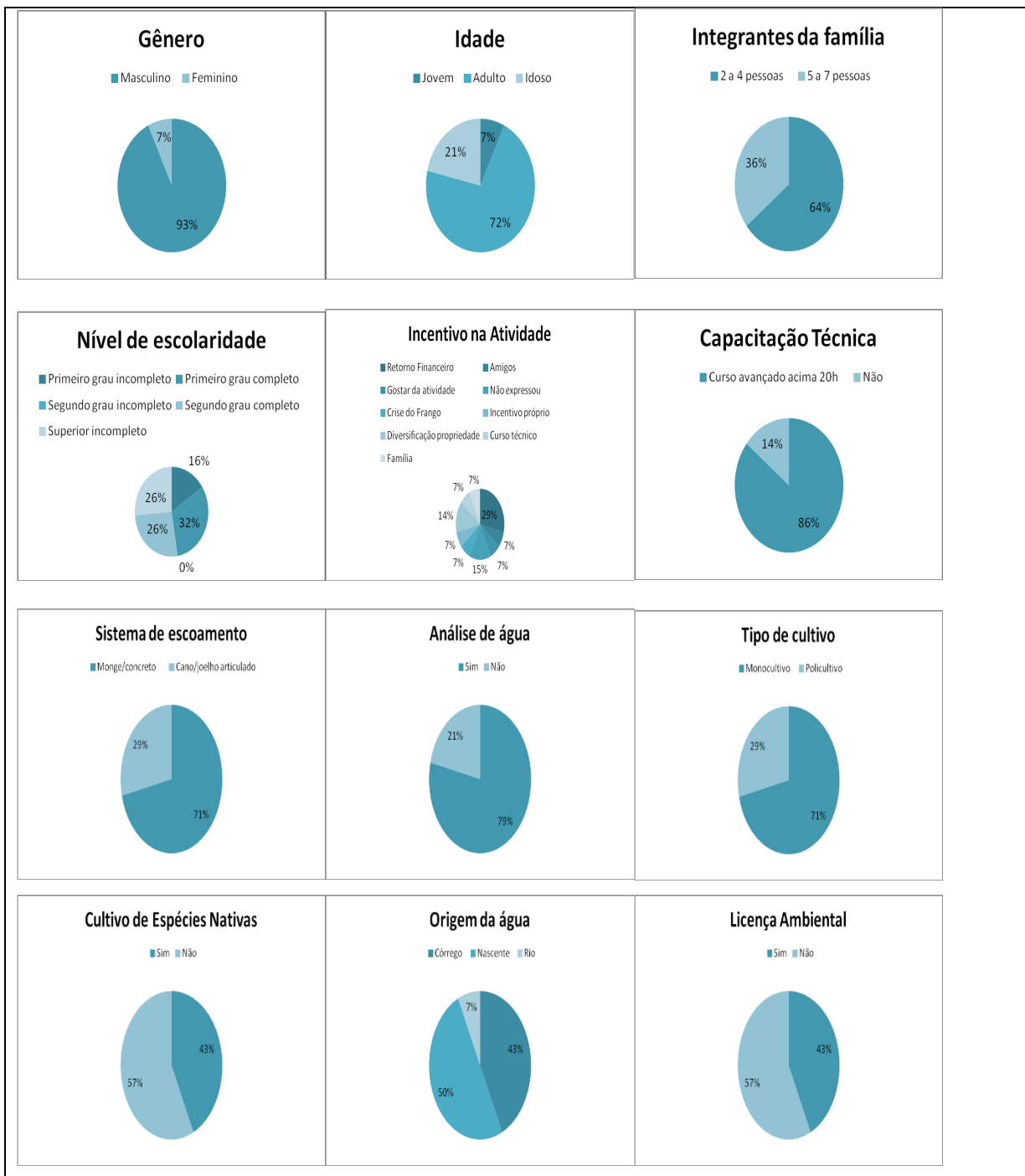
27. Acredita que o clima influencia na sua piscicultura?: Sim () Não ()
28. As chuvas intensas afetam negativamente sua produção?: Sim () Não ()
29. Qual (s) períodos (mês/ano) houve diminuição na produção? _____
30. Utiliza alguma ferramenta de apoio meteorológico?: Sim () Site () Celular aplicativo () Outro: __ Não ()
31. Gostaria de obter mais conhecimento sobre o clima em relação à piscicultura?: Sim () Não ()
32. Qual curso gostaria de receber em âmbito climático?: _____
33. Outra sugestão de curso/capacitação: _____

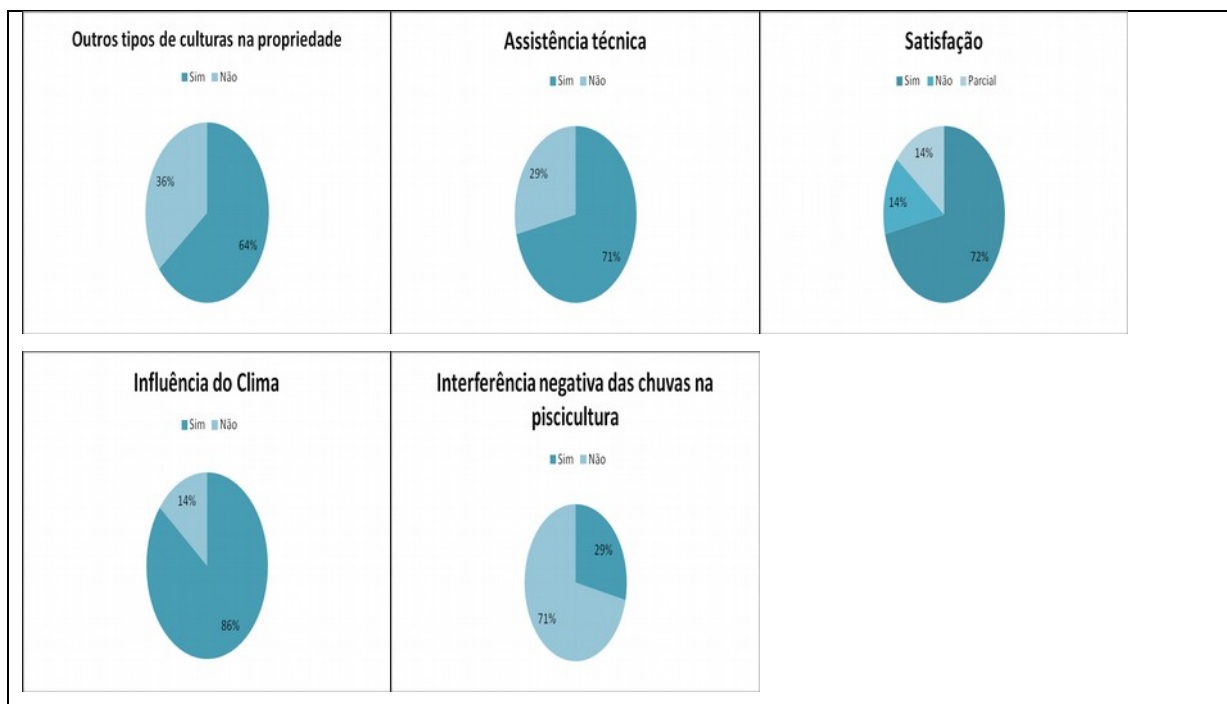
RESULTADOS E DISCUSSÕES

PERFIL DO PISCICULTOR

A tabulação das respostas às questões da linha de investigação *perfil do piscicultor* mostrou a predominância do gênero masculino, adulto (30 a 59 anos), e família composta por grupo de 2 a 4 pessoas.

Figura 4. Resultados referentes aos dados pesquisados





Fonte: Acervo dos autores, 2019.

Segundo Nakauth (2015), a piscicultura é uma atividade predominantemente masculina, com piscicultores de idade em torno de 55 anos, constituída de famílias com quatro membros. A piscicultura familiar no município de Blumenau-SC, através do banco de dados do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura familiar (Pronaf), revelou que 70% dos tomadores do Pronaf são do gênero masculino. No entanto, ressalta a crescente adesão das mulheres como tomadoras de decisão nos últimos anos (GOMES et al., 2012). A piscicultura no município de Massaranduba é caracterizada por empreendimentos familiares compostos em média por três pessoas, onde o empreendedor rural é do gênero masculino e adulto.

O nível de escolaridade mostrou que entre os entrevistados 32% possuem o primeiro grau completo e 26% segundo grau completo. O nível de escolaridade dos piscicultores em geral vão até o Ensino Médio, com grande predominância no Ensino Fundamental, sendo que o lento e gradual desenvolvimento das pisciculturas pode ser compreendido por esse fato (DE OLIVEIRA; FLORENTINO, 2018). O predomínio de piscicultores com o primeiro grau completo de escolaridade é um dos perfis identificados na piscicultura de Massaranduba.

No quesito incentivo para iniciar a atividade, os entrevistados responderam da seguinte forma: retorno financeiro (29%); diversificação da propriedade (14%); amigos (7%);

gostar da atividade (7%); crise do frango (7%); incentivo próprio (7%); curso técnico (7%); família (7%); e não expressou (15%).

A partir disto, ficou evidenciado que o piscicultor de Massaranduba iniciou seu empreendimento rural com a principal expectativa de receber retorno financeiro.

Em relação à qualificação do piscicultor através da realização de capacitações técnicas, a pesquisa mostrou que 86% dos entrevistados realizaram capacitações, sendo essas em curso com carga horária acima de 20 horas. Mesmo sabendo que os entrevistados possuem diferentes níveis de escolaridade, a maioria deles realizou cursos de capacitação na área, sendo assim, tal ferramenta é fundamental para transmissão de conhecimento aos diversos públicos. O piscicultor de Massaranduba possui conhecimentos técnicos neste ramo e demonstra um perfil com interesse em estar se aprimorando.

PROPRIEDADE

Todos os entrevistados responderam que seus imóveis são de suas propriedades, sendo que 69% afirmam que receberam o imóvel através de herança familiar. Tal resultado aponta que em Massaranduba, as propriedades dos piscicultores provêm de uma ancestralidade que fortalece o vínculo das famílias com as atividades no campo.

PERFIL DA PISCICULTURA

As pisciculturas pesquisadas perfazem um total de 33,5 hectares de lâmina d' água. A área de lâmina d' água corresponde à área útil ou área cultivável na piscicultura, ou seja, os tanques de peixes. Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu (2017), Massaranduba apresenta 203,80 hectares de área alagada para fins de produção aquícola. Com base na Lei nº 15.736/2012, a qual define e disciplina a piscicultura de águas continentais no Estado de Santa Catarina, cada piscicultura pode ser classificada quanto ao tamanho de acordo com a lâmina d' água acumulada na propriedade. Todos os entrevistados possuem área inferior a 5 (cinco) hectares de lâmina de água, deste modo, a piscicultura em Massaranduba é classificada em porte pequeno, conforme legislação ambiental.

A quantidade de unidades produtoras, ou seja, os tanques de cultivo variaram entre 1 a 14 unidades. O tipo de sistema de escoamento de água nos tanques utilizado por 71% dos piscicultores é do tipo Monge/concreto.

O sistema de monge/concreto é o mais utilizado nas pisciculturas de Massaranduba. Esse sistema de escoamento das águas é antigo e requer maior incentivo financeiro, no entanto, é o mais seguro e suporta a vazão das águas em tanques de pequeno porte.

A análise de água é realizada por 79% dos piscicultores entrevistados a fim de obter controle na produção do peixe. Neste contexto, constata-se que as análises de água na piscicultura de Massaranduba são realizadas principalmente em virtude da preocupação com o desempenho do cultivo e em segundo lugar para respeitar o direito da água através do cumprimento das leis ambientais.

Todos os entrevistados realizam o cultivo para fins de Engorda, destinado ao Corte. O monocultivo é realizado em 71% das pisciculturas pesquisadas, sendo a espécie Tilápia do Nilo predominante. Esse resultado corrobora com o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu (2017), que afirma que as principais espécies produzidas na região são Tilápia e Carpas.

O tipo de cultivo predominante na piscicultura de Massaranduba é o monocultivo, ou seja, a criação de uma única espécie no viveiro.

Quando questionados sobre o interesse em cultivar espécies nativas, 57% não possuem interesse e 43% afirmaram que já avaliaram sobre essa possibilidade. As espécies nativas citadas pelos piscicultores foram: Traíra; Pacu,; Tambaqui; e Pintado.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itapocu (2017), foi constatada a presença de, pelo menos, uma espécie exótica, a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), sendo provavelmente proveniente de escapes de pisciculturas e pesque e pagues da região da bacia. Sua presença nos cursos d'água da bacia causa alteração dos habitat naturais das espécies de peixes. Esse resultado pode estar relacionado à baixa adesão ao licenciamento ambiental, o qual obriga o piscicultor a realizar medidas de controle de fuga dos peixes em seu sistema, conforme inc. III, art. 20 da Lei nº15.736/2012.

Todos os entrevistados (100%) possuem o cultivo do tipo sistema semi-intensivo. Segundo Castellani e Barella (2005), em 42 pisciculturas pesquisadas no município de São Paulo (Vale do Ribeira), 36 apresentaram sistema tipo semi-intensivo. Neste sistema, os peixes são criados em viveiros com densidade de 1 peixe/m² de água. No desenvolvimento aquícola, os cultivos do tipo intensivo e semi-intensivo devem receber mais atenção no quesito “qualidade de água” (LEIRA et al., 2016).

Em relação à origem da água, 50% dos piscicultores possuem nascentes e 43% córrego como fonte de abastecimento. A água de origem é uma categoria de águas da

piscicultura a qual abastece todo o sistema e provem de uma fonte: nascente, represa ou lago. A qualidade da origem da água na piscicultura é um dos principais fatores responsáveis pelo seu sucesso econômico (LEIRA et al., 2016).

A pesquisa demonstrou que a piscicultura em Massaranduba se desenvolve dentro do sistema semi-intensivo, captando água de nascentes para o beneficiamento da atividade. A despesca nos tanques é realizada anualmente por 79% dos entrevistados. O objetivo desta prática é a retirada dos peixes que atingiram o tamanho comercial para a venda. Assim, a piscicultura em Massaranduba possui um ciclo de produtividade de 10 meses aproximadamente. Sabendo que o peixe estabiliza seu crescimento em épocas de frio, o ciclo de produtividade é influenciado pelo clima da região, sendo assim, a piscicultura de Massaranduba está limitada em apenas 1 (uma) safra anual de produção.

Em relação ao licenciamento ambiental, 57% não possuem as devidas licenças ambientais para operação do empreendimento. Algumas justificativas foram citadas, sendo elas a burocracia no processo e insegurança na fiscalização. O estado de Santa Catarina é caracterizado por apresentar a maioria de suas propriedades rurais com tamanhos inferiores a 50 hectares. Com isso, aumenta a possibilidade de as atividades estarem inseridas próximas a nascentes e rios – Áreas de Preservação Permanente (APP) – e dificulta o acesso ao licenciamento ambiental da piscicultura. No entanto, o Código Florestal e o Código Estadual do Meio Ambiente já autorizam tal atividade em APP. A Lei nº 15.736, de 11 de janeiro de 2012, a qual define e disciplina a piscicultura de águas continentais no Estado de Santa Catarina, começou a ser atualizada em 2018, com a proposta de permitir a piscicultura em APP seguindo critérios que liberem a produção, sem comprometer a preservação da vegetação nativa. Além disso, os piscicultores entrevistados podem regularizar seu empreendimento por meio de Autorização Ambiental (AUA), pois são propriedades enquadradas em Porte médio (Inc I, Art. 11 – Lei nº15.736).

Essa Autorização é mais simplificada quando comparada as Licenças para portes de empreendimentos maiores. Sendo assim, os piscicultores de Massaranduba estão amparados perante a lei para solicitar o licenciamento de suas atividades.

Em 64% dos entrevistados relataram que possuem outros tipos de cultivos na propriedade, como exemplos: rizicultura; bananicultura; palmácea; eucalipto e gado. Em um estudo no estado do Paraná, 90% das propriedades pesquisadas mostraram que a produção de tilápia é fundamental para faturamento da propriedade, no entanto, além da tilapicultura, as famílias também possuem lavouras de subsistência e hortaliças (PIZAIA; CAMARA;

SANTANA; ALVES, 2008, p. 11). Segundo Gomes et al. (2012), todos os piscicultores entrevistados apresentaram outras atividades em sua propriedade além da piscicultura, tais como suinocultura, reflorestamento e apicultura. Em Massaranduba a diversidade de cultivos e culturas dentro de uma mesma propriedade é fundamental para a contribuição de renda das famílias do campo.

A assistência técnica na piscicultura é recebida por 71% dos entrevistados, sendo pública ou de forma particular. Segundo Martins (2018), a piscicultura na região oeste do Paraná mostrou carência de apoio do governo através de crédito e assistência técnica. O recebimento de assistência técnica nos empreendimentos aquícolas é bastante utilizado pelos piscicultores de Massaranduba.

DESAFIOS

Dentre as principais dificuldades enfrentadas, os piscicultores destacam a comercialização como um dos maiores desafios. Segundo França e Pimenta (2012), um estudo em Dourados-MS indicou a comercialização como o maior desafio enfrentado pela piscicultura. Outros problemas foram citados nas entrevistas, tais como: preço alto da ração, burocracia na legislação ambiental, desaprovação no financiamento, carecer de apoio técnico com responsável qualificado, mortalidade de peixes por aumento na temperatura e sobre a genética do peixe estar desatualizada. Tais desafios na piscicultura de Massaranduba podem ser analisados a partir de uma causa raiz, que possivelmente é a carência de conhecimentos sobre a atividade. O problema da comercialização surge da desinformação sobre as exigências legais deste comércio, da irregularidade ambiental dos empreendimentos que reflete na desaprovação nos financiamentos de créditos bancários.

Dentre os entrevistados, 72% dizem estar satisfeitos atuando nesta atividade. Segundo Martins (2018), os piscicultores no oeste do Paraná sabem do potencial de crescimento da atividade e afirmam estarem estimulados (46,5% têm estímulo) com a atividade. Em relação à pergunta sobre qual apoio o piscicultor gostaria de receber, foram citados: suporte técnico especializado, subsidiado ou de baixo custo; subsídio na compra de ração; apoio pela prefeitura de máquinas para reforma nos tanques; facilidades para obter financiamento; maior interação da prefeitura com os piscicultores; cursos de curta-duração na área; informações sobre novidades na piscicultura; melhoria no acesso às propriedades; obter energia trifásica e incremento do turismo na região. Mesmo com a significativa

demanda por apoios, os piscicultores de Massaranduba afirmam-se satisfeitos em exercer essa atividade econômica.

COMPREENSÃO SOBRE O CLIMA

Em relação ao clima, 86% dos piscicultores acreditam que o clima influencia nas suas atividades. A interferência negativa das chuvas foi rejeitada por 71% dos entrevistados. Em Dourados, Mato Grosso do Sul, os pequenos produtores apontaram o clima como um dos principais desafios na piscicultura (FRANÇA e PIMENTA, 2012).

O Plano de Bacia do Itapocu aponta que nos últimos 50 anos a ocorrência de eventos naturais extremos nesta região foi de dominância hidrológica, tal quadro se justifica pelos altos volumes de precipitação anuais e aspectos geomorfológicos. Em relação à diminuição na produção por consequência das chuvas intensas, 57% dos entrevistados não responderam. Os meses de primavera e inverno foram citados como períodos de diminuição na produtividade, no entanto, esse resultado não foi relacionado ao aumento das chuvas, e sim, à diminuição da temperatura. Os piscicultores de Massaranduba não relacionam as chuvas com a diminuição da produtividade nos empreendimentos aquícolas.

O uso de ferramentas meteorológicas é ausente por 57% dos entrevistados, sendo o celular com aplicativo para acesso à previsão climática o único exemplo citado. O recebimento de conhecimentos acerca dos temas clima e piscicultura foram aprovados por 71% dos piscicultores, no entanto, tais entrevistados não responderam sobre qual tema de curso específico nesta temática gostariam de receber. Na questão sobre sugestão de cursos para receber, foram citados: atendimento ao cliente, crescimento do peixe, comercialização, administração da propriedade, engorda de água. Os piscicultores de Massaranduba solicitam cursos nas áreas técnicas, comerciais e financeiras.

RELATOS DOS ENTREVISTADOS SOBRE A LINHA DE INVESTIGAÇÃO CLIMA

A perspectiva do clima nem sempre são precisas. Mas durante a pesquisa, destaca-se um padrão de reconhecimento dos efeitos do clima na piscicultura, como podemos observar nos relatos 1 e 2.

Piscicultor 1 – *“Com temperaturas muito alta tem mortalidade de peixes, no inverno os peixes demoram para se desenvolver. O clima influencia total na piscicultura. Dois pontos sobre as chuvas, um*

positivo e outro negativo: quando chove é bom para encher o lago, segundo aspecto é ruim pois toda a água da chuva desemboca no mesmo algo, tem a questão de assoreamento, matéria orgânica. Nas chuvas intensas, afeta, as fezes do peixe servem como adubo para a água e quando chove tira essa matéria boa do açude. Quando choveu muito, acredito que teve fuga de peixes.”

Piscicultor 2 – *“O clima nosso para o peixe é muito bom, porque nós não soubemos o que é uma geada forte. Eu acho que o clima não influencia na piscicultura. Eu tenho desvio de água né, na lagoa só cai o que cai do céu, o resto ele sai pras beirada, não cai na lagoa, eu tenho isso desde o começo, se der uma enxurrada a lâmina de água que cai dentro é só de cima, o resto é só desvio, vai para as valeta, só se der um dilúvio, mas nunca aconteceu de estourar uma lagoa. Pela tilápia, com o clima aqui não podemos reclamar.”*

A distinção dos problemas mencionados é muito próxima. A questão de uma quantidade de chuva ou a concentração levanta a hipótese de que indivíduos, mesmo com um perfil de escolaridade diversificado, tendem a ver as mudanças climáticas como um risco a produção, mesmo sendo feito de forma generalizada.

Para os entrevistados os problemas das anomalias, também foram percebidos. Principalmente quando são associados ao do aumento da temperatura e as secas.

Piscicultor 3 – *“Esse ano foi um ano sem chuva, e agora o clima para o peixe tá um veneno, nublado, não cresce, aerador desligado, muito consumo de energia, comendo ração e não botando peso. As chuvas intensas afetam a produção. Maio, junho, julho e agosto, meses de frio onde o peixe não come muito, não cresce. Isso preocupa, porque você tem um x de ração pra gastar”.*

Piscicultor 4 – *“A chuva não afeta, aqui tem abundância de água.”*

Piscicultor 5 – *“Influencia quando é seca, água escassa, o peixe grande tem mortalidade.”*

Do ponto de vista do inverso, quando existe o excesso, também é registrado a percepção dos seus impactos:

Piscicultor 6 – *“Clima tem bastante influência. O peixe sofre com o tempo nublado e com seca, tudo prejudica. Se é muito seco, a água troca pouco. A chuva é melhor quando é uma pancada forte, pois oxigena a água, do que a chuva o dia todo, fica tudo fechado. Quando é chuva fraca, só prejudica. Em setembro deste ano, muito seco. Tudo vai de acordo com o clima, para tratar o peixe. Sempre tem que tá de olho nas lagoa.”*

Piscicultor 8 – *“Agora nublou, tenho que ir atrás de aerador, assim meu custo de energia vai aumentar. Em outubro tivemos 25 dias de chuva e 6 dias de sol, praticamente os aeradores ficaram quase 24 horas ligados, e isso o custo vai lá em cima. Claro que o clima interfere em tudo. Com as chuvas intensas não tive desafios, meus açudes foram construídos fora da linha de água, nenhum açude corta nascente de água*

ou interrompe o córrego. Através do IFSC, vai ser instalado um sistema dentro da lagoa, para monitorar temperatura, qualidade de água, sobre o clima em minha propriedade.”

Não se observou qualquer relação entre as variáveis socioeconômicas levantadas com a compreensão do fenômeno em análise.

Piscicultor 12 – *“O clima é tudo né. Na verdade o problema pior na piscicultura é quando não chove. Essas época de chuva aí é boa. Nesse ano teve uns 150 dias de estiagem (março) , pouca troca de água, foi difícil.”*

Piscicultor 13 – *“Clima tem influência com certeza. O clima aqui é ótimo, quanto mais chuva melhor. O inverno que atrapalha, ele para o peixe.*

Piscicultor 14 – *“O clima influencia bastante, nossas condições climáticas é ruim para a tilápia, ele sofre com o frio prolongado daqui, nós só conseguimos produzir um lote por ano. As chuvas afetam um pouco a produção, quando tem muitas chuvas e o tempo está nublado, tem pouca fotossíntese, preciso aumentar a aeração nos tanques. Setembro e outubro, quando garoa e chove a semana inteira, com tempo nublado, precisa fazer as medições para não “se perder” no controle dos peixes. A Criação de peixe, a água, é dinâmico, muda muito rápido. Se eu souber o que fazer antes de vir os calorão, eu posso trabalhar com minha safra diferenciada no meio, mesma coisa com o frio. Granizo, frio demais, calor demais, ter um canal para passar isso ao pequeno produtor. Quanto mais informação nesse teor, mais eficiente será, sem perdas.”*

Através dos relatos, pode-se perceber que cada piscicultor, dentro do seu empreendimento rural, possui uma compreensão específica dos fatores climáticos. Por exemplo, em relação às chuvas, as respostas valorizam as chuvas para a piscicultura. Por outro lado, o tempo nublado e a seca foram destacados como prejudiciais para o desenvolvimento do cultivo, principalmente por intensificarem o consumo de energia elétrica e aumentarem a mortalidade de peixe.

Os piscicultores de Massaranduba possuem compreensão da influência do clima em sua piscicultura, porém, é necessário ampliar essa percepção para além dos limites de cada empreendimento rural.

A DEVOLUTIVA

A partir das entrevistas, foi possível construir uma capacitação intitulada “Panorama Atual das Condições Climáticas: a importância do piscicultor massarandubense”. Esta ação teve como proposta além de promover a devolutiva da pesquisa aos piscicultores, também foi uma oportunidade para a comunidade conhecer mais sobre o setor e discutir sobre os resultados alcançados. Transferir o conhecimento deve ser uma prática a ser exercitada pelas

pesquisas que envolvem conhecimento das comunidades, além de ser uma estratégia de transferência de conhecimento conforme aponta Silva *et al* (2020).

Este encontro foi dividido em dois momentos. No primeiro momento foram transferidos conceitos sobre mudanças e extremos climáticos. Dentro da primeira etapa, foi possível apresentar as informações atuais sobre o clima com os dados da pesquisa. O segundo momento foi aberto ao público presente o debate. No dia da capacitação, estavam presentes 20 (vinte) pessoas. A segunda etapa possibilitou ao público verificar o que eles compreenderam da ação, sendo que no momento havia mais expectadores do que piscicultores. Foi gerada a oportunidade de discutir a própria percepção dos piscicultores com relação à pesquisa e aos fatores climáticos.

Figura 5. Participantes da Capacitação no município de Massaranduba-SC



Fonte: Acervo dos autores, 2019.

Destaca-se que a devolutiva de uma pesquisa não é comum. A Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que normatiza a pesquisa com seres humanos, estabelece que devemos “assegurar aos participantes da pesquisa os benefícios resultantes do projeto, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa” (BRASIL, 2012). Sendo assim, esta ação de capacitação permitiu não apenas refletir sobre a pesquisa, mas consolidar a ideia de que o produto do conhecimento é relevante principalmente quando vinculado a um benefício social, ou seja, não somente sob a ótica do que se produz, mas de como este poderá ser consumido (ANJOS et al., 2017 apud OLIVEIRA, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em paralelo às previsões climáticas e dados científicos que estão sendo revelados sobre o clima em todo o mundo, é essencial conhecer a realidade de cada indivíduo e sua relação com o clima onde habita. As investigações deste diagnóstico, aqui construído com os

piscicultores de Massaranduba, é uma maneira de levantar informações sobre o produtor rural, sua atividade econômica e, em conjunto, construir um vínculo com o piscicultor a fim de registrar sua compreensão sobre o clima.

Acreditar na influência do clima na piscicultura é um dos primeiros passos para que o produtor rural desperte para a sensibilização das consequências de sua atividade em relação à conservação dos recursos naturais. Sabendo que a água é um recurso natural abundante em Massaranduba, surge a reflexão: Como podemos preservar a qualidade deste recurso natural? Considerando que a piscicultura está consolidada e que tal atividade exige do piscicultor uma intensa ligação com a natureza, pergunta-se: O piscicultor percebe seu patrimônio natural como um bem a ser conservado em conjunto aos demais piscicultores e comunidade?

Desta forma, é fundamental provocar a tomada de decisões pelos empreendedores rurais e pelo governo, baseadas na conscientização ambiental e sustentabilidade em longo prazo.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Karla Ferraz dos et al. Devolutiva dos resultados de pesquisa desenvolvida com cuidadores familiares de idosos dependentes. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v. 13, n. 23, p. 99-111, set. 2016. ISSN 1807-0221. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1807-0221.2016v13n23p99> . Acesso em: 26 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA (PeixeBR). Banco de dados do PeixeBR. Disponível em: <www.peixebr.com.br>. Acesso em: 25 jun. 2019.

ASP, Nils Edvin et al. Geologia e hipsometria de bacias de drenagem do centro-norte catarinense (Brasil): implicações para a zona costeira. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 1, n. 2, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

CARDOSO, Camila de Souza et al. **A influência dos ciclones extratropicais nas mesorregiões serrana e do leste catarinense**. [S.l.: s.n.], 2011.

CASTELLANI, Daniela; BARRELLA, Walter. Caracterização da piscicultura na região do Vale do Ribeira - SP. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 168-176, fev. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a21.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2020.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO EM AQUICULTURA E PESCA (Cedap). Banco de dados do Cedap. Disponível em: <<https://cedap.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

CHANGE, IPCC Climate et al. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **IPCC**, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

DA SILVA DIAS, Maria Assunção Faus. Eventos climáticos extremos. **Revista USP**, n. 103, p. 33-40, 2014.

DA SILVA MIRANDA, Miriam Raquel; DA SILVA NEVES, Sandra Mara Alves; DE BARROS, Cleber Aparecido. Avaliação do estado ambiental das unidades de paisagem de uma bacia hidrográfica do estado brasileiro de Mato Grosso. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 16, n. 2, p. 31-45, 2018.

DE MARI, Cezar Luiz; TAVARES, Philippe Drumond Villas Boas; FONSECA, Valter Machado da. Alimentos, saberes e educação para o “bem viver”: os camponeses um passo adiante. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA)**, [S.l.], v. 34, n. 3, p. 37-54, dez. 2017. ISSN 1517-1256. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7181/4865>>. Acesso em: 26 jun. 2020. doi: <https://doi.org/10.14295/remea.v34i3.7181>.

DE OLIVEIRA, Netiê Izabel da Silva; FLORENTINO, Alexandro Cezar. Avaliação socioeconômica dos piscicultores do município de Porto Grande, Amapá, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 40, p. e31, 2018.

DIAS, Maria A. F. S. **As chuvas de novembro de 2008 em Santa Catarina**: um estudo de caso visando à melhoria do monitoramento e da previsão de eventos extremos. [S.l.: s.n.], 2009.

EPAGRI/CEPA. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2017/2018. Ed. nº 39 – Florianópolis: **Epagri/Cepa**. Disponível em: <<https://cepa.epagri.sc.gov.br/index.php/publicacoes/sintese-anual-da-agricultura/>>. Acesso em: 09 jun. 2020.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir lós objetivos de desarrollo sostenible**. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 2018.

FRANÇA, I.; PIMENTA, P. P. P. A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados. **Comunicação & Mercado/ Unigran**, Dourados-MS, v. 01, n. 01, p. 36-51, 2012.

FRESNEDA, F. **Falta de chuva causa prejuízo para quem vive da piscicultura em MS**. *Globo Rural*, 27 out. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/10/falta-de-chuva-causa-prejuizo-para-quem-vive-da-piscicultura-em-ms.html>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

GOMES, G.; Kaleski, D. W.; Cunha, P. R.; Toledo, F. Avaliação das contribuições do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF e a melhoria da renda familiar dos piscicultores de Blumenau, Santa Catarina. **Gestão & Regionalidade**, [S.l.], 28: 21-31, 2012.

HOLLER, Karine R. **Ferramentas de gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Itapocu**. Relatório de Estágio Supervisionado para o Curso de Engenharia Florestal. Universidade Regional de Blumenau. 2012. 45p.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Produção da Pecuária Municipal, p. 53, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2018.

IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014. 1132 pp.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p.189-205, mar. 2003.

KUBITZA, F. A evolução da tilapicultura no Brasil: produção e mercado. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, mar./abr. 2003.

LEIRA, Matheus Hernandez et al. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **PUBVET**, [S.l.], v. 11, p. 1-102, 2016.

LIRA, A. **Agraer disponibiliza auxílio a piscicultores afetados por chuva em Mundo Novo**. Campo Grande-MS: Secretaria do Governo de Mato Grosso do Sul, 2016. Disponível

em: <<http://www.noticias.ms.gov.br/agraer-disponibiliza-auxilio-a-piscicultores-afetados-por-chuva-em-mundo-novo/>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

MARCUSSO, Paulo Fernandes et al. Influence of temperature on Streptococcus agalactiae infection in Nile tilapia. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, [S.l.], v. 52, n. 1, p. 57-62, 2015.

MARENCO, Jose A.; VALVERDE, Maria C. Caracterização do clima no Século XX e Cenário de Mudanças de clima para o Brasil no Século XXI usando os modelos do IPCC-AR4. **Revista Multiciência**, [S.l.], v. 8, p. 5-28, 2007.

MARENCO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p.83-96, 2008.

MARTINS, Cleide V. Buzanello et al. Fish culture evaluation in West of paraná state (brazil). **Boletim do Instituto de Pesca**, [S.l.], v. 27, n. 1, p. 77-84, out. 2018. ISSN 1678-2305. Disponível em: <<https://www.pesca.sp.gov.br/boletim/index.php/bip/article/view/693>>. Acesso em: 13 jun. 2020.

MINUZZI, Rosandro Boligon; LOPEZ, Fábio Ziemann. Variabilidade de índices de chuva nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Bioscience Journal**, [S.l.], v. 30, n. 3, 2014.

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **GEOSUL**, Florianópolis, v. 16, n. 31, p. 69-78, 2001.

NAKAUTH, A. C. S. S.; NAKAUTH, R. F.; NÓVOA, N. A. C. B. Caracterização da piscicultura no município de Tabatinga, AM. **Igapó Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, [S.l.], v. 9, n. 2, dez, 2015. ISSN-E 2238-4286.

NERY, Jonas Teixeira. Dinâmica climática da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S.l.], v. 1, n. 1, 2005.

PIRES, Marcel V. et al. Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 431-440, 2014.

POUEY, Juvêncio LOF; CAMARGO, Sabrina. Aqüicultura-um mercado em expansão. **Current Agricultural Science and Technology**, [S.l.], v. 11, n. 4. 2005.

PIZAIA, M. G.; GABARDO, M. R. G. CAMARA; SANTANA, M. A.; ALVES, R. 2008. Piscicultura no Brasil: um estudo sobre a produção e comercialização de “Oreochromis Niloticus. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/497.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2020.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPOCU (2017). Relatório de Atividades. Produto 03 – Etapa B. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Itapocu/produto_b/plano_itapocu-relatorio_etapa_b.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

_____. Relatório de Atividades. Produto 05 – Etapa D. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Itapocu/produto_d/plano_itapocu-relatorio_etapa_d.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2020.

RITTL, Carlos. **Eventos Climáticos Extremos no Brasil**. São Paulo: WWF–Brasil/FAPESP/IPC, ago. 2012.

SANTA CATARINA (Estado). Lei nº 15.736, 11 de janeiro de 2012. Dispõe, define e disciplina a piscicultura de águas continentais no Estado de Santa Catarina e adota outras providências.

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. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2017.

SILVA, P. R.; RIBEIRO, E.; SERPE, B.; MATAALLANA, G.; MEIRA, E. ; MATTEDI, M.; GAIA, C.; SPIESS, M.; LUDWING, L.; CASTRO, C.; GUIMARÃES, P. ; MARTINS, A. Transferência de Tecnologia para Monitoramento Ambiental por Drone em Aterros Sanitários Regulados e Recursos Hídricos no Vale do Itajaí – SC. **Metodologias e Aprendizado**, v. 2, p. 52 - 57, 9 jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.21166/metapre.v2i0.1310>.

SILVA, B. C.; GIUSTINA, E. G. D.; MARCHIORI, N. C.; MASSAGO, H.; SILVA, F. M. **Desempenho produtivo da piscicultura catarinense em 2015**. Florianópolis, SC: Epagri, 2017. 17p. (Documentos, 268).

SPÖRL, Christiane; ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP-Espaço e Tempo**, [S.l.], v. 15, p. 39-49, 2004.

WREGGE, Marcos Silveira et al. **Atlas climático da região sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2012.

Declaramos que não há conflito de interesses neste documento.

Declaração de contribuição da autora Laura Fátima Correa: Redigiu, editou e avaliou os dados.

Declaração de contribuição do autor Eduardo Augusto Werneck Ribeiro: Revisou e avaliou os dados.