



**CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**O IMPACTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL NA CADEIA
PRODUTIVA DA PISCICULTURA NO ESTADO DE GOIÁS**

Milca Rodrigues dos Santos

Orientador: Prof. Dra. Samantha Verdi Figueira

Trindade-GO

2024

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**O IMPACTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL NA CADEIA
PRODUTIVA DA PISCICULTURA NO ESTADO DE GOIÁS:
Desafios na produção de peixes redondos em viveiros escavados**

Milca Rodrigues dos Santos

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitários
Goyazes – UniGoyazes como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel
em Medicina Veterinária.**

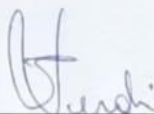
Orientador: Prof. Dra. Samantha Verdi Figueira

Trindade - GO

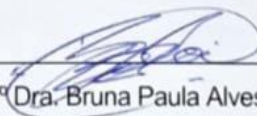
2024

ANEXO VI – FOLHA DE APROVAÇÃO**Milca Rodrigues dos Santos****O IMPACTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL NA CADEIA PRODUTIVA DA
PISCICULTURA NO ESTADO DE GOIÁS**

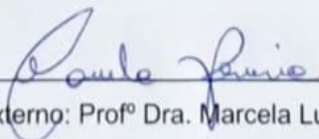
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro
Universitários Goyazes – UniGoyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, aprovada
pela seguinte banca examinadora:



Profª Orientador: Dra Samantha Verdi Figueira
Centro Universitário Goyazes



Membro Interno: Profª Dra. Bruna Paula Alves da Silva
Centro Universitário Goyazes



Membro Externo: Profª Dra. Marcela Luzia Rodrigues Pereira
Centro Universitário Goiás

Trindade - GO
13/06/2024

Aos Meus Pais Wilma e João, que abraçaram este projeto comigo, e a todos os anjos em forma de animais que passaram na minha vida, pois eles ajudaram a despertar esse sonho em mim e hoje sou uma pessoa melhor! Foi por eles.

AGRADECIMENTOS

À instituição de ensino Unigoyazes, essencial no meu processo de formação profissional, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso. Agradeço em especial as seguintes pessoas; Prof. Dr. Carlos Botelho reitor da UniGoyazes, ao Professor Hélio Pinheiro e ao Coronel Hans pela generosidade, bondade e oportunidade. A minha orientadora Samantha Verdi, que conduziu o trabalho com dedicação e compartilhou comigo todo o seu vasto conhecimento durante minha trajetória acadêmica. A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado. Aos professores e tutores com quem aprendi nos projetos de extensão ao longo desses anos de curso, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica. Ao Sistema Faeg/Senar Goiás e seus colaboradores, nas pessoas do Presidente Zé Mário e o Diretor Técnico Leonnardo Furquim, o Técnico de Campo de Piscicultura Anderson Pires, por acreditarem no meu potencial profissional e acadêmico e terem me proporcionado oportunidades de crescimento profissional

O IMPACTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL NA CADEIA PRODUTIVA DA PISCICULTURA NO ESTADO DE GOIÁS

Milca Rodrigues dos Santos

RESUMO

A piscicultura, uma atividade agropecuária ancestral, crucial para a segurança alimentar global, busca eficiência no uso da água e espaço. No Brasil, especialmente em Goiás, sua importância cresce, impulsionada por condições naturais favoráveis e demanda crescente. No entanto, desafios como manejo inadequado e falta de conhecimento impactam a produtividade. Este estudo de caso da Fazenda Cachoeirinha destaca a importância da assistência técnica do Senar Goiás. O técnico Anderson Pires, identificando problemas através da matriz SWOT e diagrama escama de peixe, propôs ações estratégicas. Essas incluíram escolha criteriosa de espécies, manejo sanitário, compra direta de insumos e estímulo ao consumo local. A implementação dessas estratégias visa melhorar a qualidade do produto, fortalecer a economia local e garantir a sustentabilidade da atividade. A assistência técnica especializada do Senar Goiás emerge como essencial para o desenvolvimento da piscicultura, exemplificando o potencial de crescimento do setor. Com sua abordagem proativa e soluções adaptadas, a parceria entre produtores e especialistas promove uma piscicultura mais resiliente e lucrativa, beneficiando tanto os produtores quanto a comunidade em geral.

PALAVRAS-CHAVE: SENAR. Aquicultura. Piscicultura. Assistência.

TITULO DO TRABALHO EM LÍNGUA INGLESA

ABSTRACT

Aquaculture, an ancient agricultural activity crucial for global food security, seeks efficiency in water and space utilization. In Brazil, especially in Goiás, its significance grows, propelled by favorable natural conditions and increasing demand. However, challenges such as inadequate management and lack of knowledge impact productivity. This case study of Fazenda Cachoeirinha highlights the importance of technical assistance from Senar Goiás. Technician Anderson Pires, identifying issues through SWOT analysis and fish scale diagram, proposed strategic actions. These included careful species selection, sanitary management, direct purchase of inputs, and encouragement of local consumption. The implementation of these strategies aims to enhance product quality, strengthen the local economy, and ensure activity sustainability. Senar Goiás' specialized technical assistance emerges as crucial for aquaculture development, exemplifying the sector's growth potential. With its proactive approach and tailored solutions, the partnership between producers and experts promotes a more resilient and profitable aquaculture, benefiting both producers and the community at large.

KEYWORDS: SENAR. Aquaculture. Fish farming. Assistance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Viveiro escavado da propriedade “Fazenda Cachoeirinha”.....	2
Figura 2- Produtor Rural Dueslley e sua sobrinha (exemplo de sucessão familiar). ..	2
Figura 3- Análise dos parâmetros químicos da água (Oxigênio, amônia e nitrito).	3
Figura 4- Análise dos parâmetros químicos demonstrando alterações na amônia devido falta de manejo e excesso de matéria orgânica na água.	4
Figura 5- Pesagem para biometria.	4
Figura 6- Análise das condições físicas do viveiro escavado com presença de algas.	5
Figura 7- Anotações no caderno do produtor (acompanhamento mensal do ciclo produtivo).	5
Figura 8- Coleta de tecidos e órgãos para enviar para o laboratório (análise da <i>causa mortis</i>).	6
Figura 9- Coleta da água para análise química, viveiro com excesso de matéria orgânica e pouca oxigenação devido a pequena circulação de água (seca).	10
Figura 10- Peixe caranha já na última etapa do ciclo, com um quilo e meio.	12
Figura 11- Biorremediador: Probióticos e prebióticos.	13
Figura 12- Encontro com os produtores da região para informes, minicurso, e integração entre eles para o fortalecimento da cadeia produtiva na região de São Francisco de Goiás.	14
Figura 13- Introdução dos peixes no viveiro.	14

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO	1
1.1. Nome do aluno: Milca Rodrigues dos Santos Matrícula	1
1.2. Nome do supervisor: Anderson Pires Moraes	1
1.3. Nome do orientador: Samantha Verdi Figueira	1
2. LOCAL DE ESTÁGIO	1
2.1. Nome do local estágio: APM – Consultoria Agropecuária e Aquicultura LTDA.	1
2.2. Localização: Trindade-Go / São Francisco de Goiás.	1
2.3. Justificava de escolha do campo de estágio:	1
3. DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO	1
3.1. Descrição do local de estágio	1
3.2. Descrição da rotina de estágio	3
3.3. Resumo quantificado das atividades	6
 CAPÍTULO 2 – Relato de caso: O Impacto da Assistência Técnica e Gerencial na Cadeia Produtiva da Piscicultura no Estado de Goiás - Desafios na Produção de Peixes Redondos em Viveiros Escavados.	 6
1. INTRODUÇÃO	6
2. RELATO DE CASO	9
2.1 Análise da Matriz SWOT para detecção dos problemas	10
2.2 Uso do Diagrama Escama de peixe para ações específicas que deverão ser tomadas	11
2.3 Plano de Ação para Obtenção de Melhorias	12
3. DISCUSSÃO	15
3.1 A importância da escolha correta de espécies específicas de peixes para viveiros escavados.	15
3.2 Acompanhamento sistemático dos parâmetros da qualidade da água na criação de peixes redondos.	16
3.3 Monitoramento da saúde dos peixes na prevenção e para identificar patologias.	17
3.4 A Importância dos Protocolos Sanitários na Piscicultura.	19
3.5 A relevância das análises biométricas nos peixes.	19

3.6 Importância de povoar o viveiro com alevinos melhorados geneticamente com procedência.....	21
3.7 A importância da Inteligência Artificial nos sistemas de produção aquícolas e seus desafios quanto a viabilidade e técnica e econômica.	21
3.8 Desafios nos Sistemas de Produção.	22
3.9 Estratégias para Superar os Desafios para a implementação de Inteligência artificial nas propriedades aquícolas.	23
4. CONCLUSÃO	24
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

CAPÍTULO 1 – RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

1. IDENTIFICAÇÃO

- 1.1. Nome do aluno: Milca Rodrigues dos Santos Matrícula: 20182001989
- 1.2. Nome do supervisor: Anderson Pires Moraes
- 1.3. Nome do orientador: Samantha Verdi Figueira

2. LOCAL DE ESTÁGIO

- 2.1. Nome do local estágio: APM – Consultoria Agropecuária e Aquicultura LTDA.
- 2.2. Localização: Trindade-Go / São Francisco de Goiás.

2.3. Justificava de escolha do campo de estágio:

A piscicultura desempenha um papel crucial na segurança alimentar global, fornecendo uma fonte sustentável de proteína animal. Com a crescente demanda por alimentos e preocupações com a sustentabilidade, a piscicultura é vista como uma solução viável em vários aspectos, podendo ser conciliada com outras atividades econômicas da propriedade. Portanto, um estágio na piscicultura oferece uma oportunidade de se envolver em um setor em expansão.

Além do mais, a justificativa central do presente estágio, foi a minha aprovação na Academia de Formação do Senar Goiás, na cadeia de piscicultura, no qual tive a oportunidade de conhecer melhor o sistema produtivo de peixes, durante os seis meses que antecederam o presente estágio. O Sistema Faeg/Senar Goiás proporciona aos bolsistas e estagiários uma significativa oportunidade de aprendizado profissional. Este sistema não apenas ensina e capacita os estagiários, mas também os orienta sobre a rotina e as obrigações de um técnico de campo, oferecendo uma experiência prática essencial para seu desenvolvimento profissional.

3. DESCRIÇÃO DO LOCAL E DA ROTINA DE ESTÁGIO

3.1. Descrição do local de estágio

O estágio foi realizado em propriedades rurais cadastradas junto ao Senar Goiás e ao Sindicato Rural das cidades de Trindade e São Francisco de Goiás. Essas propriedades estão integradas aos municípios, onde recebem suporte técnico e gerencial oferecido pelo técnico de campo aos criadores de peixes cadastrados.

A propriedade selecionada para o relato de caso é conhecida como

“Fazenda Cachoeirinha”, uma propriedade rural situada no interior do Estado de Goiás, na cidade de São Francisco de Goiás. A propriedade abrange uma área total de seis hectares e dedica-se principalmente à produção leiteira e à horticultura, tendo a piscicultura como atividade terciária.

A fazenda conta com um viveiro escavado (Figura 1) e possui um pequeno córrego que atravessa a propriedade, destacando seu potencial significativo para a criação de peixes. A administração da fazenda é realizada pela família do produtor rural Dueslley Alves de Carvalho, caracterizando-se como uma unidade de agricultura familiar (Figura 2). Toda a família, incluindo pais, irmãos e sobrinhos, reside na propriedade há mais de 30 anos, assegurando a continuidade do trabalho através das gerações.

O suporte técnico e gerencial à fazenda é fornecido por uma empresa terceirizada especializada em aquicultura e piscicultura, vinculada ao sistema Faeg/Senar Goiás. O responsável técnico, Anderson Pires Moraes, realiza visitas regulares para oferecer assistência técnica e gerencial, orientando os piscicultores sobre o manejo correto na cadeia produtiva, bem como sobre o controle financeiro e os resultados econômicos.

Figura 1- Viveiro escavado da propriedade “Fazenda Cachoeirinha”.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 2- Produtor Rural Dueslley e sua sobrinha (exemplo de sucessão familiar).



Fonte: Arquivo pessoal.

3.2. Descrição da rotina de estágio

Durante o estágio, inicialmente foram ensinadas noções básicas sobre a assistência técnica e gerencial a ser prestada aos produtores, bem como noções de ética e convivência, conforme exigências do Senar. Nos primeiros dias, o técnico de campo sugeriu que as visitas iniciais fossem acompanhadas e que a aprendizagem fosse realizada por meio de observação da abordagem com o produtor, orientação e trabalho a campo. Após essas visitas iniciais, o técnico de campo ensinou os procedimentos para análise de água (Figura 3), diferenciação e alterações básicas das análises de água (Figura 4), bem como a realização de biometria (Figura 5) para acompanhar o crescimento dos peixes e noções básicas de sanidade animal.

Figura 3- Análise dos parâmetros químicos da água (Oxigênio, amônia e nitrito).



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 4- Análise dos parâmetros químicos demonstrando alterações na amônia devido falta de manejo e excesso de matéria orgânica na água.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 5- Pesagem para biometria.



Fonte: Arquivo pessoal.

Na segunda quinzena do estágio, começaram a ser realizadas as análises de água, orientação aos produtores sobre os índices presentes e seus riscos para a saúde dos animais, pesagem e diferenciação das espécies e suas potencialidades nos viveiros.

Figura 6- Análise das condições físicas do viveiro escavado com presença de algas.

Fonte: Ar

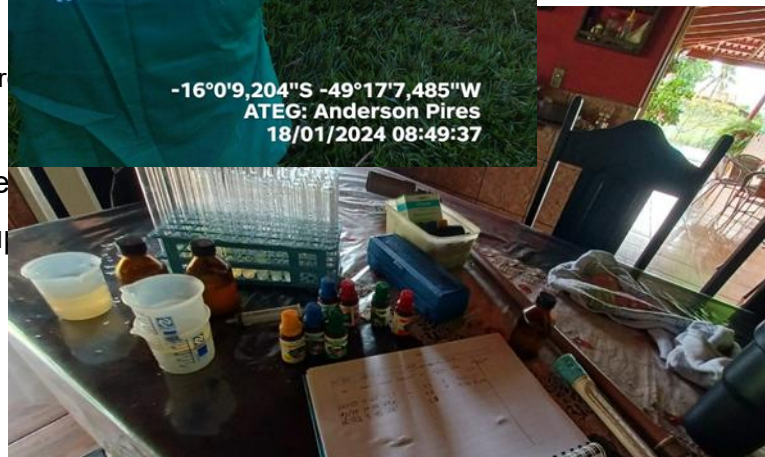
No segundo mês de estágio, iniciou-se a orientação aos produtores pelo técnico em algumas propriedades. Foram realizadas reuniões básicas sobre a compra de ração e insumos, a importância da saúde e visão do produtor, seguido da elaboração do plano de manejo do sistema do Senar pelo técnico.



Figura 7- Anotações no caderno do produtor sobre o sistema de produção.

Fonte: Ar

No terceiro e último mês, os atendimentos foram realizados em algumas propriedades, conforme autorização e supervisão do técnico.



A piscicultura é uma atividade agropecuária milenar que fornece alimento protéico de alta qualidade para diversas populações no mundo inteiro. Existem muitos modos de produção de peixes, desenvolvidos ou adaptados às diversas condições locais. Um dos objetivos principais de todos os sistemas aquícolas, além da própria produção de alimento, é fazer o uso mais eficiente possível da água e do espaço disponível (Inoue, Silva, Rodrigues, 2022).

Os exemplos mais antigos da piscicultura na Agricultura Familiar são relatados na China, onde, após a Revolução Cultural as famílias tinham de tirar todo o seu sustento em módulos rurais reduzidos, por vezes em lotes menores que 1000 m². Dessa forma, todas as atividades dentro da propriedade tinham de ser otimizadas e integradas, de modo que a produção de alimentos fosse manejada como um todo. Ou seja, um verdadeiro sistema de produção de alimentos, onde cada parte da propriedade rural tinha sua função vital, integradas umas às outras, de forma que os resíduos de uma atividade eram insumos para a outra (Inoue, Silva, Rodrigues, 2022).

A pesca e a aquicultura são consideradas pela ONU como atividades estratégicas para a segurança alimentar sustentável do planeta, pois são capazes de fornecer alimento proteico de alta qualidade e, de gerar emprego tanto em países desenvolvidos e em desenvolvimento (Arana, 1999). No Brasil, durante as últimas décadas, a piscicultura sofreu constantes transformações, tendo se consolidado como importante atividade no agronegócio brasileiro, substituindo em parte o peixe proveniente da pesca extrativa (Kubtiza, 2017).

A consequência direta foi o aumento produtivo, passando o país a ser um importante fornecedor de alimentos no mercado mundial, pois potencial para esse crescimento justifica-se, principalmente pelas características naturais do país relacionadas à abundância de recursos hídricos, 5,5 milhões de hectares de grandes reservatórios naturais e artificiais, clima favorável e disponibilidade de grãos para o processamento de rações balanceadas (Ostrensky, Borghetti e Soto, 2008).

Nos últimos anos, o Brasil tem experimentado um crescimento significativo na produção de peixes redondos, como a caranha, tilápia e tambaqui, bem como os peixes híbridos como a pirapitinga, patinga, tambatinga e outros. Nesse contexto, a piscicultura no estado de Goiás tem se consolidado como uma importante atividade econômica, refletindo uma tendência nacional de crescimento do setor aquícola. Associação Brasileira da Piscicultura (Peixe BR, 2023).

Esse desenvolvimento é impulsionado por uma série de fatores, incluindo as condições climáticas favoráveis, a disponibilidade de recursos hídricos e a crescente demanda por pescado tanto no mercado interno quanto externo. O estado de Goiás possui uma vasta rede hidrográfica e clima tropical, oferece um ambiente propício para o crescimento da cadeia produtiva, especialmente na criação de espécies como a tilápia e o tambaqui, pois tem mostrado um aumento significativo, resultando em benefícios econômicos e sociais para a região (Peixe BR, 2023).

Segundo a Associação Brasileira da Piscicultura (Peixe BR), o estado de Goiás está entre os principais produtores de pescado no Brasil, com uma produção que ultrapassa 100 mil toneladas anuais. No contexto regional, a piscicultura tem promovido a geração de emprego e renda, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico do estado, pois o setor proporciona oportunidades de trabalho em áreas rurais, desde a agricultura familiar até grandes produtores. Segundo a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Goiás (SEAPA), a aquicultura no estado desempenha um papel crucial na diversificação da economia agrícola, complementando outras atividades agropecuárias.

Diante desse cenário, a assistência especializada na criação de peixes, desempenha um papel crucial na produção, garantindo o sucesso e a sustentabilidade das operações na piscicultura, assim sendo, os profissionais da área possuem uma ampla gama de habilidades e conhecimentos especializados necessários para criar e gerenciar com sucesso todas as fases na cadeia produtiva. O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural de Goiás (Senar Goiás) vem prestado essa assistência técnica e gerencial nas propriedades rurais do Estado, o sistema dispõe de técnicos especialistas para oferecer suporte técnico individualizado às propriedades rurais. Esses especialistas ajudam os produtores na descoberta de soluções de questões vinculadas à produção, e na cadeia produtiva de piscicultura é um forte exemplo de bons resultados conforme veremos mais adiante no relato de caso.

Quanto a assistência técnica que o sistema oferece para os piscicultores, o Senar oferece técnicos de campo especializados que apresentam inovações e práticas novas que têm como objetivo aumentar a rentabilidade e a produtividade da propriedade. Assim sendo, os viveiros ou tanques são supervisionados mensalmente, os animais recebem atenção especial, é feito a biometria e a análise da água para acompanhar o desenvolvimento e bem-estar dos peixes.

Essa assistência também pode envolver a implementação de novas técnicas de alimentação e manejo dos peixes, sistemas de recirculação de água, uso de bioinsumos e outros recursos, além de ajudar os produtores a desenvolver planos de negócios, controlar custos, gerenciar recursos humanos e financeiros e melhorar sua competitividade no mercado.

Diante desse cenário, esse trabalho tem como principal objetivo descrever um relato de caso onde o produtor aderiu à assistência técnica oferecida pelo Senar Goiás e os resultados alcançados dentro da propriedade após a implementação do manejo e outras práticas pela assistência técnica do SENAR.

2. RELATO DE CASO

A Fazenda Cachoeirinha é uma propriedade rural localizada no interior do Estado de Goiás, na cidade de São Francisco de Goiás, com uma área total de seis hectares, a fazenda tem como atividade principal atividade leiteira, horticultura e como atividade terciária a piscicultura. No presente relato de caso, iremos apresentar de uma forma sistemática o plano de ação criado pelo técnico de campo Anderson Pires que presta assistência técnica e gerencial para o piscicultor.

Em 2023, o piscicultor enfrentou alguns desafios significativos devido ao manejo inadequado por falta de conhecimento, intermediadores na venda, compra de alevinos sem procedência, falta de entidades ou cooperativas que os represente, falta de água por causa do período da seca, comprometendo a qualidade da água do viveiro (Figura 9), ameaçando a saúde dos animais e colocando em risco a viabilidade econômica da piscicultura na propriedade, além do aumento significativo dos insumos, gerando perdas econômicas.

Uma variedade de problemas podem ocorrer devido à má gestão e a falta de conhecimento técnico do piscicultor, como aumento na incidência de doenças e até mesmo impactos ambientais negativos. O conhecimento inadequado das práticas de gerenciamento pode afetar densidade dos viveiros, como foi o caso, perda do controle da qualidade da água, falta de gestão de resíduos como o excesso de matéria orgânica no solo do viveiro.

As decisões incorretas sobre a alimentação e escolha incorreta de rações por idade, densidade animal por metragem, controle de qualidade da água, gestão de resíduos e prevenção de doenças, também foram observados como problemas na propriedade.

Figura 9- Coleta da água para análise química, viveiro com excesso de matéria orgânica e pouca oxigenação devido a pequena circulação de água (seca).

Fonte: Arquivo



Em relação às ações realizadas, o técnico de campo realizou uma análise abrangente da propriedade para compreender, de forma detalhada, sua situação e desenvolver um plano de ação para a propriedade. O técnico de campo elaborou medidas de manejo baseadas em experiências anteriores e construiu a matriz SWOT para a propriedade.

A missão do piscicultor é produzir peixes, reduzindo os custos de produção e fundando a geração de valor para os clientes. A visão do produtor é a de produzir peixes, prezando pela autossustentabilidade da atividade. Seus valores principais são honestidade, tradição e respeito. Após compreender esses princípios básicos, essenciais para a execução do plano de ação, o técnico de campo avançou para a segunda etapa da abordagem, identificando tecnicamente as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, elaborando a matriz SWOT da propriedade. Com uma compreensão clara dos pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças, é possível desenvolver estratégias que capitalizem os pontos fortes, minimizem as fraquezas, aproveitem as oportunidades e mitiguem as ameaças. Em suma, a matriz SWOT é uma ferramenta crucial para entender melhor o ambiente operacional, identificar áreas de melhoria e tomar decisões estratégicas informadas, com o intuito de maximizar o sucesso das propriedades, conforme detectado e descrito a seguir.

2.1 Análise da Matriz SWOT para detecção dos problemas.

A propriedade possui diversas forças significativas: fácil acesso, sucessão familiar consolidada, mentalidade empreendedora e disponibilidade de gerador de energia. O produtor valoriza o bem-estar animal e beneficia-se de uma alta concentração de piscicultores na região, o que favorece a troca de conhecimentos e experiências. A produtividade elevada por área (viveiro) e a utilização de mão de

obra familiar também são fatores positivos. Além disso, a atividade é promissora para suprir a crescente demanda alimentar, impulsionada por um mercado consumidor em expansão.

Entre as fraquezas detectadas na propriedade, destacam-se a falta de cooperativas representativas no mercado de peixe e a interferência de atravessadores nas vendas. O alto custo de produção, devido ao elevado preço da ração e insumos, e a falta de transporte adequado para a venda direta ao consumidor final também são pontos críticos. Além disso, há uma diminuição da entrada de água no viveiro durante o período de seca e uma carência de conhecimento e mão de obra qualificada para regularizar o viveiro junto aos órgãos competentes.

As oportunidades incluem o apoio de instituições como o Sistema Faeg/Senar na assistência técnica e gerencial, o aumento do consumo de pescados, especialmente no período da Quaresma, quando as vendas são maiores e os preços mais elevados. A utilização de biorremediadores para a nutrição e conversão de resíduos devido à falta de água (O₂, Amônia e Nitrato), o reconhecimento de mercado, a possibilidade de negociar diretamente com o consumidor e a assistência técnica com uso de tecnologia gratuita na análise de água e gerenciamento são fatores promissores. O aumento da densidade do viveiro, o aproveitamento ou venda de matéria orgânica, como o esterco do fundo do viveiro para terceiros, o cultivo de milho na propriedade para complementar a alimentação e reduzir os custos de produção, e o uso de aeradores para oxigenar o viveiro também representam oportunidades significativas.

As ameaças incluem a falta de incentivo de entidades governamentais para aumentar o consumo de peixes, devido ao valor nutricional do produto, a ausência de políticas públicas de incentivo e fomento da atividade pesqueira, e a falta de associações de produtores. A qualidade insuficiente da energia fornecida, as interferências climáticas, como a falta de chuvas na seca, a oscilação do preço do pescado, os altos preços dos insumos e a demora na obtenção de licenças para a outorga de água e sua regularização são desafios importantes. Além disso, a presença de predadores, como pássaros (bem-te-vi, mergulhão, martim-pescador) e lontras, também representam ameaças significativas à atividade.

2.2 Uso do Diagrama Escama de peixe para ações específicas que deverão ser

tomadas.

Diante desse cenário, foi feito um diagrama – escama de peixe, detectando os principais problemas como a falta de políticas públicas de incentivo ao consumo, intermediadores, desunião entre os produtores por acharem que são concorrentes entre si, manejo inadequado por falta de conhecimento, compra de alevinos sem procedência, não seguir um calendário de povoamento instabilidade no preço dos insumos.

Como medidas de impacto, foram traçadas as seguintes estratégias; Incentivar o consumo de pescados; fazer reuniões com produtores para unir a classe e fomentar a cadeia; compra de alevinos de produtores com procedência e boa genética; fazer o povoamento em períodos quentes (janeiro a maio); juntar dois ou mais produtores para comprar a ração e demais insumos direto da fábrica; adotar protocolo sanitário no povoamento e na despesca; negociar a venda com o consumidor final ou direto com a revenda direto para os frigorífico.

2.3 Plano de Ação para Obtenção de Melhorias

Diante dessas questões identificadas na propriedade, foram sugeridas e realizadas as seguintes ações: A escolha correta das espécies de peixes para viveiros escavados é uma decisão estratégica que traz diversos benefícios, principalmente em termos de resistência e adaptabilidade. Os peixes redondos, como tambaqui, caranha, pacu e seus híbridos, possuem uma estrutura corporal robusta, o que lhes confere maior resistência a variações de temperatura e qualidade da água. Isso é crucial em viveiros escavados, onde as condições ambientais podem ser menos controladas do que em sistemas intensivos. Portanto, o produtor rural em questão fez a escolha correta ao adquirir a espécie de peixe caranha (Figura 10) para seu sistema de produção, e foi sugerido que ele continue com a criação desta espécie nos próximos ciclos.

Figura 10- Peixe caranha já na última etapa do ciclo, com um quilo e meio.

Fonte: Arqu

Um grande problema relatado pelo produtor é a falta de água nos viveiros em períodos de seca. D



implementação de bioinsumos como probióticos e microrganismos benéficos, que podem ajudar a estabilizar o ecossistema aquático. Eles promovem o crescimento de microrganismos naturais que competem com patógenos e reduzem o acúmulo de matéria orgânica em decomposição, comum nesses períodos de escassez de água. O uso de biorremediadores (Figura 11) combate microrganismos antagonistas que competem com patógenos e parasitas, reduzindo sua população e impacto negativo sobre a qualidade da água e a saúde dos organismos aquáticos. Além disso, promovem o crescimento de fitoplâncton e algas benéficas, fundamentais para a ciclagem de nutrientes na água, melhorando a disponibilidade de nutrientes para os organismos aquáticos. Observando esses aspectos, foi recomendado o uso de biorremediadores no período de seca, pois eles criam condições favoráveis para o crescimento e desenvolvimento de organismos aquáticos que melhoram a qualidade da água, diminuindo agentes químicos e aumentando a oxigenação.

Figura 11- Biorremediador: Probióticos e prebióticos.

Fonte: Arquivo

A realização de reuniões (Figura 1) com o intuito de trocar ideias e compartilhar experiências sucedidas. Essas reuniões visam unir a comunidade e a implementação de estratégias eficazes recomendadas pelo técnico que os produtores e as recomendações de outros criadores que fornecedor. A experiência de outros produtores fornecedor confiável, o que começará a se



Figura 12- Encontro com os produtores da região para informes, minicurso, e integração entre eles para o fortalecimento da cadeia produtiva na região de São Francisco de Goiás.

Fonte: Arquivo pessoal.

A introdução dos peixes (Figura 13) é uma prática importante, pois maximiza o tempo de desenvolvimento antes do próximo período de reprodução, reduzindo a atividade metabólica e o crescimento. O produtor comprometeu-se a fazer o povoamento no



Figura 13- Introdução



Fonte: Arquivo pessoal.

A compra de insumos diretamente dos fabricantes ajuda na eliminação de intermediários, resultando em preços mais baixos, especialmente relevante quando se compra em grandes quantidades. As fábricas muitas vezes oferecem opções de customização de acordo com necessidades específicas, como formulações de ração adaptadas para a espécie de peixe ou condições de cultivo. Foi sugerido que os produtores da região comprem essas rações de forma única e consolidada, com um produtor responsável pela compra para os demais, acordando essas compras em reuniões periódicas. Outra alternativa seria comprar os insumos em maiores quantidades de acordo com o planejamento técnico semestral.

A adoção de práticas corretas sanitárias no povoamento e na despesca dos peixes é crucial para garantir a saúde e a qualidade dos peixes, além de proteger a saúde humana e o meio ambiente. Manter os peixes saudáveis durante todo o ciclo de produção é fundamental para garantir a qualidade do produto final, pois peixes saudáveis tendem a crescer mais rápido e ter melhor conversão alimentar, resultando em produtos finais de melhor qualidade. O produtor comprometeu-se a adotar essas medidas.

Negociar diretamente com o consumidor final pode trazer uma série de benefícios para o produtor, destacando os aspectos de qualidade e frescor do produto, agregando valor à produção. Interagir diretamente com os consumidores permite ao produtor construir relacionamentos sólidos e fidelizar clientes, o que pode levar a vendas recorrentes e recomendações boca a boca. Uma solução seria, na época da despesca, colocar em pontos estratégicos da cidade caixas de água com os peixes para venda direta pelo produtor e sua família. Outra alternativa seria negociar com comerciantes locais para cederem espaços em seus estabelecimentos ou vender o pescado já pronto, com uma margem de lucro maior para o produtor. Além disso, foi sugerido negociar diretamente com frigoríficos, eliminando intermediários e potencializando os lucros. O produtor comprometeu-se a realizar essas estratégias, buscando maximizar os benefícios e fortalecer sua posição no mercado.

3. DISCUSSÃO

3.1 A importância da escolha correta de espécies específicas de peixes para viveiros escavados.

Os desafios enfrentados pela piscicultura, como a poluição da água, doenças dos peixes e escassez de recursos hídricos e o mercado, exigem soluções urgentes para garantir a viabilidade econômica e ambiental dessa indústria (Páez-Osuna, F, 2019). A escolha correta de espécies específicas de peixes para viveiros escavados é fundamental para o sucesso da piscicultura, pois pode maximizar o rendimento e minimizar problemas de manejo garantindo a eficiência do sistema de produção da propriedade. Portanto, pode-se dizer que existem vários fatores a considerar, como a compatibilidade das espécies com o clima local, a qualidade da água e as condições do solo. Além disso, algumas espécies são mais resistentes a doenças e têm melhores taxas de conversão alimentar, o que pode resultar em

custos de produção mais baixos e lucros mais altos.

Espécies bem adaptadas ao ambiente dos viveiros escavados geralmente têm maior resistência às variações de temperatura e qualidade da água, além de uma melhor taxa de crescimento em condições controladas. Por exemplo, tilápias (*Oreochromis niloticus*) são frequentemente escolhidas por sua robustez e alta taxa de crescimento. Outra espécie comumente utilizada é o tambaqui (*Colossoma macropomum*), devido à sua capacidade de adaptação a diferentes condições de água e sua popularidade no mercado.

De acordo com Lopes *et al.* (2016), "a escolha de espécies adaptadas às condições locais de cultivo é essencial para a viabilidade econômica e ambiental dos projetos de piscicultura". Portanto, a seleção cuidadosa das espécies pode contribuir significativamente para a eficiência produtiva e a sustentabilidade da atividade.

3.2 Acompanhamento sistemático dos parâmetros da qualidade da água na criação de peixes redondos.

A qualidade da água é um fator crucial na piscicultura, especialmente na criação de peixes redondos, esses peixes são amplamente cultivados devido à sua adaptabilidade e valor econômico, mas sua saúde e crescimento dependem diretamente das condições da água. Neste sentido, é importância acompanhar sistematicamente os parâmetros da qualidade da água, fazer as análises físicas e químicas de acordo com a densidade do viveiro, essas análises podem ser semanais, em altas densidades ou mensais em densidades mais baixas.

Podemos citar como parâmetros essenciais para um bom monitoramento da qualidade da água os seguintes elementos; o Oxigênio Dissolvido (OD), a Temperatura, o PH, Amoníacos, Nitritos e a Turbidez da água. A análise do oxigênio dissolvido, as concentrações inferiores a 3 mg/L podem causar estresse respiratório e aumentar a mortalidade. Estudos mostram que níveis ótimos de OD estão entre 5 a 8 mg/L para peixes redondos, pois os níveis adequados de oxigênio dissolvido são fundamentais para a respiração dos peixes.

A temperatura da água influencia o metabolismo dos peixes. A faixa ideal para peixes redondos é entre 26°C e 30°C. Temperaturas fora deste intervalo podem reduzir a taxa de crescimento e aumentar a suscetibilidade a doenças nos peixes. Ao analisar o pH da água, deve-se observar a faixa entre 6,5 e 7,5 para garantir um ambiente estável, pois o pH abaixo de 6 ou acima de 9 pode causar estresse e

reduzir a eficiência alimentar dos peixes. Já os amoníaco e nitritos em altos níveis são tóxicos para os peixes, a concentração de amoníaco não deve exceder 0,05 mg/L, já os nitritos devem ser mantidos abaixo de 0,1 mg/L.

Quanto a análise física da água a turbidez é essencial para a passagem de luz, detectar a presença de sólidas, excesso de matéria orgânica e algas no viveiro, uma vez elevada, pode afetar negativamente a saúde dos peixes ao reduzir a penetração de luz e aumentar o risco de infecções, é importante manter a turbidez abaixo de 100 NTU para garantir um ambiente saudável para os animais.

Estudos mostram que os impactos dessa má qualidade da água podem levar a diversos problemas, como crescimento reduzido, baixa eficiência alimentar, aumento da suscetibilidade a doenças e alta mortalidade, afetando a qualidade do produto final, diminuindo seu valor no mercado, o que trará perdas econômicas consideráveis no final do ciclo de produção.

Ao implementar práticas de manejo adequadas, como aeração e o controle de alimentação, é essencial para manter a qualidade da água, pois o monitoramento regular dos parâmetros físico-químicos da água é crucial para identificar e corrigir problemas antes que afetem a produção, a saúde e bem-estar dos animais.

3.3 Monitoramento da saúde dos peixes na prevenção e para identificar patologias.

Outro importante fator é o monitoramento da saúde dos peixes para sua prevenção e para identificar patologias. Durante o XI Simpósio Brasileiro de Aquicultura - SIMBRAQ 2000, a Dra. Eunice Lam, da Universidade de Malaspina - Canadá, apresentou uma estratégia simplificada de monitoramento do bem estar geral dos peixes, permitindo um diagnóstico e a correção de problemas antes que eles se estabeleçam com grande intensidade.

A conduta proposta pela Dra. Lam, além de simples e coerente, pode ser facilmente implementada por qualquer piscicultor ou técnico, mesmo que estes não tenham experiência no diagnóstico de patologias. O primeiro passo deve estabelecer uma rotina de coleta de peixes feita pelo técnico ao fazer a biometria, no exame externo dos peixes o piscicultor deve ficar atento as seguintes alterações no corpo: Coloração anormal; Ocorrência de lesões na pele; Aparecimento de sinais de hemorragia (áreas avermelhadas; Sinais de destruição das nadadeiras (nadadeiras partidas, podridão nas bordas das nadadeiras, especialmente na nadadeira caudal;

Abdômen distendido; Excessiva produção de muco; Presença de organismos externos fixados ao corpo do peixe; Anormalidades nos olhos.

Uma observação importante é que ao examinar peixes com opérculo muito aberto, isso pode estar relacionado com dificuldade respiratória, que pode ser causado pelo baixo oxigênio na água ou pela infestação das brânquias por parasitos ou infecções por fungos ou bactérias, pois opérculos muito curtos deixam as brânquias mais expostas ao meio. Ao examinar as brânquias deve-se observar os seguintes detalhes: brânquias com aspecto inchado (congestionado ou inflamado); com excessiva quantidade de muco; observe a presença de áreas necrosadas (amarelas ou marrons); brânquias de cor vermelha pálida ou rosada sugere uma condição de anemia nos peixes, é importante ficar atento para a presença de parasitos fixados às brânquias ou de cistos ou pontinhos brancos.

Partindo para a observação rotineira no manejo alimentar dos peixes, a redução no consumo de alimento é a primeira resposta dos peixes a uma condição de estresse, pois a inadequada qualidade de água e início de uma doença são motivos para redução do apetite. Portanto, o indivíduo responsável pela alimentação deve prestar atenção na resposta alimentar dos peixes e comunicar ao seu imediato a ocorrência de quaisquer alterações. Na própria folha de controle da alimentação deve ser anotada a resposta dos peixes a cada alimentação, no caso de uma redução no apetite dos peixes, o primeiro passo é conferir se os parâmetros de qualidade de água estão dentro de condições normais.

Se a qualidade da água não for a causa do problema e este persistir, alguns peixes deverão ser prontamente coletados para observações mais detalhadas feitas por profissionais especialistas. Algumas características do comportamento dos peixes devem ser observadas, os animais com saúde precária tendem a permanecer isolados, apresentam alteração de cor e natação errática.

Ainda sobre as condições adequadas de qualidade da água, a presença de peixes boquejando na superfície ou buscando a entrada de água indica uma possível infestação e inflamação nas brânquias por parasitos, bactérias ou, mesmo, fungos. O monitoramento da saúde dos peixes também está relacionado ao seu bem-estar. Identificar e tratar problemas de saúde rapidamente não só beneficia os peixes individualmente, mas também promove um ambiente de cultivo mais ético e responsável, sendo o monitoramento regular da saúde dos peixes uma parte fundamental do compromisso contínuo com o bem-estar animal na aquicultura

(Ashley, 2007).

3.4 A Importância dos Protocolos Sanitários na Piscicultura.

Os protocolos sanitários são essenciais para garantir a saúde e o bem-estar dos peixes, pois contribuem para a prevenção de doenças e a redução de perdas na produção, a adoção dessas medidas podem aumentar a qualidade dos produtos finais, atendendo aos padrões de segurança alimentar. Quanto aos componentes dos protocolos sanitários, podemos destacar o monitoramento regular da qualidade da água, o controle de agentes patogênicos, como bactérias, vírus e parasitas, isso deve ser monitorado pelo técnico e observado pelo piscicultor.

É importante destacar que estratégias de manejo adequadas, incluindo alimentação balanceada, densidade populacional controlada e o uso responsável de produtos químicos e medicamentos, com ênfase na prevenção, é fundamental para garantir uma maior eficiência sanitária e um viveiro livre de doenças. Uma forma eficiente e que se deve implementar na propriedade é realizar treinamentos com os produtores sobre boas práticas de manejo e prevenção de doenças (Santos *et al.*, 2021).

O desenvolvimento de planos de biossegurança adaptados às especificidades de cada piscicultura é uma excelente estratégia, procurar auxílio e colaboração com órgãos reguladores e instituições de pesquisa para acesso a informações e recursos é fundamental para implementar e garantir a sanidade do viveiro. É importante salientar que, o investimento em tecnologias inovadoras para o monitoramento e controle sanitário é uma excelente alternativa para fazer o monitoramento. Por fim, podemos concluir que através da adoção de boas práticas de manejo e da aplicação de estratégias preventivas, os produtores podem melhorar a saúde e a produtividade de seus sistemas de produção, contribuindo para a segurança alimentar e o sucesso econômico da atividade (Silva *et al.*, 2020).

3.5 A relevância das análises biométricas nos peixes.

As análises biométricas nos peixes possuem um papel extremamente importante na piscicultura. Parametros como medição precisa do crescimento dos peixes, comprimento, peso e taxa de crescimento, são possíveis por meio da biometria, ela é feita para melhorar as estratégias de manejo e monitorar o desempenho quanto ao manejo, isso é importante para saber se o peixe está se

desenvolvendo da maneira esperada. Sendo uma ferramenta essencial para a avaliação do crescimento e desempenho dos peixes em sistemas aquícolas (Erdogan *et al.*, 2016).

A biometria é amplamente utilizada na determinação da saúde e condição corporal de peixes, tendo um papel valioso na detecção precoce de problemas de saúde, sendo que medidas biométricas como a relação peso-comprimento e o índice de condição são indicadores importantes da saúde e do estado físico dos peixes. Através da biometria, é possível detectar anomalias e doenças precocemente (Silva *et al.*, 2018).

O crescimento, a saúde e a qualidade da carne dos peixes está diretamente vinculado a alimentação balanceada, sendo essencial para o desenvolvimento saudável dos peixes, pois para o sucesso dessa atividade o consumo de nutrientes na alimentação de forma equilibrada resultará nos resultados esperados no sistema de produção (Ferreira *et al.*, 2018). É importante enfatizar que, estudos demonstram que uma dieta balanceada promove um crescimento mais rápido, saudável e uniforme dos peixes (Silva *et al.*, 2020).

Os peixes precisam de uma combinação adequada de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais para crescerem de forma ideal. A utilização de rações balanceadas resulta em melhores índices de sobrevivência e saúde dos peixes em cultivo (Gomes *et al.*, 2017). Importante ressaltar também que, a qualidade da carne do peixe está relacionada à sua dieta, pois uma alimentação equilibrada que forneça os nutrientes necessários, como proteínas, vitaminas e minerais, podem contribuir para o desenvolvimento muscular saudável e a firmeza da carne do peixe. Além disso, a quantidade e o tipo de gordura na dieta do peixe também podem influenciar sua textura, com dietas balanceadas geralmente resultando em uma carne mais firme e succulenta.

Quanto ao sabor da carne, a dieta do peixe pode afetar diretamente nesse quesito. Por exemplo, peixes que se alimentam de algas podem adquirir um sabor mais pronunciado devido aos compostos presentes nas algas. Além disso, uma alimentação variada e rica em nutrientes pode contribuir para um sabor mais completo e agradável da carne do peixe. Além do crescimento, a alimentação balanceada influencia na pigmentação, textura e sabor da carne do peixe (Santos *et al.*, 2021).

3.6 Importância de povoar o viveiro com alevinos melhorados geneticamente com procedência.

Pode-se destacar que, a pesquisa genética na piscicultura visa melhorar características como crescimento, resistência a doenças e eficiência alimentar dos peixes. A seleção genética e a manipulação de genomas podem resultar em linhagens de peixes mais produtivas e resilientes, pois a aplicação de biotecnologias, como a edição gênica, tem o potencial de transformar a aquicultura, tornando-a mais eficiente e sustentável (Pereira *et al.*, 2022).

Neste sentido, viveiros povoados com alevinos selecionados têm uma melhor utilização dos recursos disponíveis, como ração e espaço, aumentando a eficiência do sistema produtivo. Entretanto, ao investir em alevinos selecionados geneticamente pode acarretar um custo inicial mais alto, porém os benefícios em termos de crescimento serão mais melhores e mais rápido, haverá uma menor mortalidade, resultando em maior qualidade e lucratividade a longo prazo. Portanto, ao comprar alevinos deve-se escolher laboratórios ou pisciculturas especializados em genética, com procedência e histórico confiável, pois essa prática é essencial para garantir o sucesso e a sustentabilidade da piscicultura.

3.7 A importância da Inteligência Artificial nos sistemas de produção aquícolas e seus desafios quanto a viabilidade e técnica e econômica.

A inteligência artificial (IA) tem se mostrado uma ferramenta muito importante nos sistemas de produção de peixes, trazendo inovações significativas para a eficiência e a sustentabilidade da cadeia produtiva. Um grande exemplo de tecnologia aplicada na aquicultura é a forma automatizada de verificar e monitorar a qualidade da água, pois já existem sistemas baseados na inteligência artificial capazes de analisar os parâmetros como pH, temperatura, oxigênio dissolvido e amônia, permitindo ajustes automáticos para manter o ambiente ideal para os peixes. Segundo Silva *et al.* (2020), "a utilização de sensores conectados a sistemas de inteligência artificial permite uma gestão mais precisa e eficiente da qualidade da água, reduzindo o risco de doenças e melhorando o crescimento dos peixes".

A automatização no manejo alimentar dos peixes também já é uma realidade presente em várias pisciculturas e grandes sistemas de produção aquícola, pois existe equipamentos que ajustam as quantidades e os horários de alimentação com base no comportamento dos peixes e nas condições ambientais. Esses sistemas de

alimentação inteligentes reduzem o desperdício de ração e melhoram a conversão alimentar, resultando em maior eficiência produtiva e menor impacto ambiental (Santos *et al.*, 2019).

O uso da inteligência artificial também pode prever surtos de doenças e recomendar medidas preventivas. Ferramentas de aprendizado de máquina analisam dados históricos e atuais para identificar padrões que precedem doenças, permitindo intervenções antecipadas. A implementação de sistemas preditivos baseados em IA na piscicultura pode reduzir significativamente as perdas causadas por doenças, aumentando a resiliência e a sustentabilidade da produção (Oliveira *et al.*, 2021).

Destaca-se também, que a inteligência artificial pode otimizar a gestão da produção e da logística na piscicultura, desde a fase de larvicultura até a comercialização, auxiliando na previsão de demanda, no planejamento de estoque e na distribuição eficiente dos produtos, além de desenvolver linhagens de peixes mais resistentes e produtivas, hoje existem técnicas que ajudam a identificar marcadores genéticos associados a características desejáveis, acelerando o processo de melhoramento genético (Santos *et al.*, 2021).

Contudo, podemos destacar que essas novas tecnologias de automatização é um tema muito novo na cadeia produtiva de piscicultura e na aquicultura em geral, pois a implementação de inteligência artificial avançadas para monitoramento e controle das condições ambientais, alimentação e saúde dos peixes ainda está em estágio inicial. Isso implica que os produtores precisam investir em conhecimento técnico e infraestrutura adequada para aplicar essas inovações de forma eficaz, visando aumentar a eficiência, reduzir custos operacionais e melhorar a qualidade da produção.

3.8 Desafios nos Sistemas de Produção.

Os maiores desafios quanto a busca por Dados de Qualidade é que a coleta desses resultados depende de grandes volumes de alta qualidade para treinamento e tomada de decisões, portanto, coletar e manter dados precisos sobre parâmetros como qualidade da água, saúde dos peixes, alimentação e crescimento pode ser desafiador (Pereira *et al.*, 2022).

Outro desafio marcante é a Infraestrutura Tecnológica, pois para a implantação de sensores, câmeras subaquáticas e outros dispositivos de coleta de dados é preciso ter uma infraestrutura robusta e confiável. Em áreas rurais ou

remotas, onde muitas pisciculturas estão localizadas, isso pode ser particularmente difícil, algumas propriedades nem possuem internet.

Já um outro ponto que merece destaque é quanto a Integração de Sistemas, pois ao inserir novas tecnologias de inteligência artificial com os sistemas já existentes pode ser bastante complexo, pois a falta de padronização e interoperabilidade entre diferentes sistemas pode dificultar a implementação de soluções. Por último, a Capacitação Técnica dos produtores na piscicultura é um grande problema, pois muitos não são abertos a novas tecnologias ou não possuem conhecimento básico para operar e manter sistemas de inteligência artificial, a falta de treinamento e de suporte técnico pode ser um grande desafio atual (Pereira *et al.*, 2023).

Quanto aos desafios econômicos, podemos destacar como a principal resistência na aquisição dos equipamentos é o Custo Inicial, a instalação de sistemas de inteligência artificial requer um investimento inicial alto, isso inclui a compra de hardware, software, sensores e infraestrutura de rede, acontece que para a grande maioria dos produtores, sejam eles pequenos e médios, esses custos podem ser inviáveis. Além do custo inicial, há despesas contínuas com manutenção e atualizações de software e hardware. Esses custos podem ser elevados e difíceis de prever (Pereira *et al.*, 2023).

3.9 Estratégias para Superar os Desafios para a implementação de Inteligência artificial nas propriedades aquícolas.

É muito importante que existam incentivos governamentais como subsídios, financiamentos e incentivos fiscais por parte do governo para ajudar a reduzir os custos iniciais e tornar a tecnologia mais acessível para os produtores. As parcerias com as cooperativas podem ajudar os produtores a compartilhar os custos e benefícios da implementação da inteligência artificial, tornando-a economicamente viável (Santos *et al.*, 2021).

Investir também em programas de treinamento e capacitação técnica, o sistema Faeg Senar é um exemplo de instituição que pode ajudar a superar a barreira do conhecimento e garantir que os produtores estejam preparados para utilizar a tecnologia da maneira correta. Outra alternativa, é permitir que os produtores comecem com investimentos menores e expandam gradualmente à medida que obtêm retorno sobre o investimento. Além de estabelecer programas de

monitoramento e avaliação para medir os impactos econômicos e produtivos da inteligência artificial pode fornecer dados concretos que ajudem a justificar o investimento e atrair mais produtores.

4. CONCLUSÃO

A piscicultura é uma prática agropecuária antiga, crucial para fornecer proteína de alta qualidade globalmente. Adaptada a diversas condições, essa atividade visa otimizar o uso da água e do espaço. Originada na China, a integração de todas as atividades agrícolas numa propriedade otimizava a produção de alimentos. Reconhecida pela ONU como estratégica para a segurança alimentar, a piscicultura no Brasil evoluiu significativamente, impulsionada por inovações e políticas públicas.

Diante dos desafios identificados na assistência técnica e gerencial, foi elaborado um diagrama que ilustra os principais problemas enfrentados na propriedade, para lidar com essas questões, foram propostas estratégias impactantes para melhorar e obter resultados, foi recomendado que o produtor escolha de fornecedores confiáveis de alevinos, visando maximizar o tempo de crescimento dos peixes antes do período frio, a compra de insumos diretamente dos fabricantes, sem intermediários, pode resultar em preços mais baixos e opções personalizadas, especialmente quando comprados em conjunto pelos produtores da região, também a adoção de práticas sanitárias corretas durante todo o ciclo de produção é crucial para garantir a qualidade dos peixes e proteger a saúde humana e o meio ambiente, sendo essencial para melhorar a qualidade do produto final.

Negociar diretamente com os consumidores finais ou com frigoríficos pode agregar valor à produção e estabelecer relacionamentos sólidos, reduzindo a dependência de atravessadores e aumentando os lucros, essas medidas representam estratégias importantes para o desenvolvimento sustentável da piscicultura na região. Foi recomendado também, para que o produtor faça a escolha adequada das espécies de peixes para viveiros escavados, pois é crucial para o sucesso da piscicultura, contribuindo para maximizar o rendimento e minimizar problemas de manejo. Fatores como compatibilidade com o clima local, qualidade da água e resistência a doenças devem ser considerados.

É primordial que se faça o acompanhamento sistemático dos índices de parâmetros da qualidade da água, como oxigênio dissolvido, temperatura, pH,

amônia, nitritos e turbidez, bem como fazer as análises biométricas para acompanhar o crescimento e a saúde dos peixes, são essenciais para garantir a eficiência produtiva e a sustentabilidade da piscicultura.

Um destaque importante, é a adoção de condutas adequadas de manejo e alimentar e na escolha de rações e insumos de qualidade e com bons valores nutricionais, observando a espécie, tamanho dos peixes e suas necessidades particulares, é necessário também povoar os viveiros com alevinos geneticamente melhorados e com procedência, pois proporcionará características como crescimento e resistência a doenças, resultando em linhagens mais produtivas e resilientes. Portanto, é crucial escolher laboratórios ou pisciculturas com histórico confiável para garantir o sucesso e a sustentabilidade da atividade.

Todavia, foi destacado os desafios técnicos e econômicos enfrentados na implementação de tecnologias de automatização, como a inteligência artificial, devido o alto custo inicial e as despesas contínuas de manutenção, estratégias para superar esses desafios incluem incentivos governamentais, parcerias com cooperativas, programas de treinamento, investimentos graduais e programas de monitoramento e avaliação. Essas medidas visam tornar a tecnologia mais acessível e garantir sua utilização eficaz na piscicultura. Vale lembrar que, com os recursos naturais abundantes, as boas práticas de sustentabilidade no manejo, incentivo de políticas públicas e tecnologias avançadas suportam serão o caminho para o crescimento esponencial da atividade aquícola.

Conclui-se que, a assistência técnica especializada, oferecida pelo Senar Goiás, é essencial para o sucesso da cadeia produtiva no nosso Estado, exemplificada não só neste estudo de caso, que envolve a agricultura familiar, mas por centenas de pisciculturas espalhadas por todo país que são acompanhadas pelos técnicos de campo, essas propriedades são exemplos de sucesso na cadeia produtiva e consolidam a idéia de que é necessário difundir ainda mais o programa e seus benefícios para produção de peixes, desde o pequeno ao grande piscicultor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, A., & Thompson, K. (2018). Aquaculture and marine protected areas: potential opportunities and synergies. *Aquaculture Environment Interactions*, 10, 189-205.

ARANA L.V. Aqüicultura e Desenvolvimento Sustentável. Editora UFSC. 1999, 310p.

Baldisserotto, B., & Gomes, L. C. (2010). Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Editora UFSM.

Boyd, C. E. (1998). Water Quality for Pond Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station.

Boyd, C. E., & Lichtkoppler, F. (1979). Water Quality Management in Pond Fish Culture. International Center for Aquaculture.

Carvalho, L. et al. (2022). "O papel da IA na gestão logística e produtiva da piscicultura." *Revista de Economia e Gestão de Recursos Aquáticos*.

Cavero, B. A., Sá, M. V. C., & Silva, E. J. (2016). Importância da alimentação balanceada na piscicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(8), 443-451.

Ellis, T., North, B., Scott, A. P., & Bromage, N. R. (2002). Well-being of fish in aquaculture: challenges and opportunities for improvement. *Aquaculture*, 205(1-2), 1-21.

Ferreira, P. et al. (2018). "Melhoramento genético em piscicultura com o auxílio de inteligência artificial." *Revista de Genética e Biotecnologia Aquática*.

Ferreira, W. M., Oliveira, A. C., & Souza, L. M. (2018). Aspectos nutricionais na alimentação de peixes em cultivo. *Boletim do Instituto de Pesca*, 44(3), 263-274.

Fitzsimmons, K. (2000). *Tilapia: Biology, Culture, and Nutrition*. The Haworth Press.

Gomes, L. C., Silva, M. J. A., & Costa, D. V. (2017). Efeitos da alimentação balanceada na produção de tilápias. *Aquaculture Brasil*, 5(2), 89-97.

Hargreaves, J. A. (1998). *Nitrogen Biogeochemistry of Aquaculture Ponds*. Aquaculture.

KUBITZA, F. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. 1.ed. Jundiaí: F. Kubitz, 2017. 285p.

Lopes, J. A., Santos, E. P., & Pereira, M. G. (2016). *Piscicultura: Práticas e Manejo*. Editora Rural.

Notícias Embrapa - Portal Embrapa. (n.d.). <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73976905/artigo---o-papel-da-piscicultura-na-agricultura-familiar>.

Oliveira, M. et al. (2021). "Prevenção de doenças na piscicultura através de sistemas preditivos baseados em IA." *Jornal de Saúde Animal*.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. *Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer*. Brasília, 2008. 276p.

Páez-Osuna, F. (2019). *Aquaculture and the Environment: A Shared Destiny*. John Wiley & Sons.

Pereira, J., Silva, M., & Oliveira, R. (2022). "Avanços na genética aplicada à piscicultura". *Revista Brasileira de Aquicultura*, 15(3), 200-215.

Piedrahita, R. H. (2003). Reducing the potential environmental impact of tank

aquaculture effluents through intensification and recirculation. *Aquaculture*.

Silva, J. et al. (2020). "Inteligência artificial aplicada ao monitoramento da qualidade da água na piscicultura." *Revista Brasileira de Aquicultura*.

Stickney, R. R. (2005). *Aquaculture: an introductory text*. CABI Publishing.

Santos, R. et al. (2019). "O impacto da automação na alimentação de peixes utilizando IA." *Boletim de Tecnologia de Aquicultura*.

Timmons, M. B., & Ebeling, J. M. (2010). *Recirculating Aquaculture*. NRAC Publication.

Tucker, C. S., & Hargreaves, J. A. (2004). *Biology and Culture of Channel Catfish*. Elsevier.

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. Recursos hídricos no século XXI. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 09 maio 2024.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. *Agricultura e indústria no Brasil: inovação*