



Novos Cadernos NAEA

v. 29, n. 2 • maio-ago. 2026 • ISSN 1516-6481/2179-7536



ATER DIGITAL: CONTRIBUIÇÕES PARA O FORTALECIMENTO DA AQUICULTURA FAMILIAR

**DIGITAL ATER: CONTRIBUTIONS TO THE
STRENGTHENING OF FAMILY AQUACULTURE**

*ATER DIGITAL: CONTRIBUCIONES PARA
EL FORTALECIMIENTO DE LA ACUICULTURA FAMILIAR*

João Felipe Nogueira Matias  

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Cláudio Pinheiro da Silva  

Instituto BioSistêmico, Piracicaba, SP, Brasil

Fernanda Beatryz Rolim Tavares  

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

RESUMO

A ATER Digital constitui uma estratégia de modernização voltada ao desenvolvimento sustentável da agricultura e aquicultura familiar, ao integrar tecnologia, acompanhamento técnico e inclusão produtiva. Sua aplicação na aquicultura busca ampliar a eficiência produtiva, qualificar a gestão e favorecer o acesso de pequenos produtores a mercados e políticas públicas. Este artigo analisa a implementação da ATER Digital na aquicultura de pequena escala por meio da plataforma CheckFish, com produtores do estado da Bahia, Brasil. O objetivo foi examinar, por meio de estudo de caso, os impactos da metodologia sobre a gestão, a produção e a sustentabilidade da aquicultura familiar. A metodologia foi desenvolvida em ciclos de assistência técnica em campo, envolvendo diagnóstico inicial, monitoramento contínuo e requalificação das propriedades aquícolas. Os dados foram registrados na plataforma CheckFish, permitindo o acompanhamento do desempenho produtivo e a construção de planos de ação individualizados ao longo dos ciclos analisados. Os resultados indicam que o uso de ferramentas digitais contribuiu para o aprimoramento das práticas de manejo e da organização produtiva, embora persistam desafios relacionados à infraestrutura, à formalização e ao acesso ao mercado. Conclui-se que a ATER Digital, associada à capacitação e às políticas públicas, pode fortalecer a profissionalização e a sustentabilidade da aquicultura familiar.

Palavras-chave: Aquicultura de pequena escala. CheckFish. Assistência técnica digital. Sustentabilidade. Políticas públicas.

ABSTRACT

Digital Technical Assistance and Rural Extension (Digital ATER) is a modernization strategy aimed at supporting the sustainable development of family farming and aquaculture by integrating technology, technical assistance, and productive inclusion. Its application in aquaculture seeks to improve production efficiency, enhance management practices, and expand small-scale producers' access to markets and public policies. This article analyzes the implementation of Digital ATER in small-scale aquaculture through the CheckFish platform, involving producers from the state of Bahia, Brazil. The objective was to examine, through a case study approach, the impacts of this methodology on management, production, and sustainability in family aquaculture. The methodology was carried out through cycles of field-based technical assistance, including an initial diagnosis, continuous monitoring, and the requalification of aquaculture farms. Data were systematically recorded in the CheckFish platform, enabling the monitoring of production performance and the development of individualized action plans across the analyzed production cycles. The results indicate that the use of digital tools contributed to the improvement of management practices and production organization, although persistent challenges remain related to infrastructure, formalization, and market access. It is concluded that Digital ATER, combined with training and public policies, can strengthen the professionalization and sustainability of family aquaculture.

Keywords: Small-scale aquaculture. CheckFish. Digital technical assistance. Sustainability. Public policies.

RESUMEN

La ATER Digital constituye una estrategia de modernización orientada al desarrollo sostenible de la agricultura y la acuicultura familiar, al integrar tecnología, acompañamiento técnico e inclusión productiva. Su aplicación en la acuicultura busca ampliar la eficiencia productiva, mejorar la gestión y favorecer el acceso de los pequeños productores a mercados y políticas públicas. Este artículo analiza la implementación de la ATER Digital en la acuicultura de pequeña escala mediante la plataforma CheckFish, con productores del estado de Bahía, Brasil. El objetivo fue examinar, a través de un estudio de caso, los impactos de la metodología sobre la gestión, la producción y la sostenibilidad de la acuicultura familiar. La metodología se desarrolló en ciclos de asistencia técnica en campo, involucrando diagnóstico inicial, monitoreo continuo y recalificación de las propiedades aquícolas. Los datos fueron registrados en la plataforma CheckFish, permitiendo el seguimiento del desempeño productivo y la construcción de planes de acción individualizados a lo largo de los ciclos analizados. Los resultados indican que el uso de herramientas digitales contribuyó al mejoramiento de las prácticas de manejo y de la organización productiva, aunque persisten desafíos relacionados con la infraestructura, la formalización y el acceso al mercado. Se concluye que la ATER Digital, asociada a la capacitación y a las políticas públicas, puede fortalecer la profesionalización y la sostenibilidad de la acuicultura familiar.

Palabras-clave: Acuicultura de pequeña escala. CheckFish. Asistencia técnica digital. Sostenibilidad. Políticas públicas.

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura brasileira tem apresentado expansão expressiva nos últimos anos, desempenhando papel relevante no aumento da disponibilidade de pescado para o consumo interno e estando presente em todas as regiões do país, com produção diversificada que inclui peixes, camarões e moluscos (Cordeiro, 2025).

A aquicultura tem se consolidado como uma atividade estratégica para o desenvolvimento rural sustentável no Brasil, especialmente no que se refere à piscicultura de pequena escala. Nesse contexto, destaca-se que, nos últimos anos, a piscicultura assumiu posição de liderança entre os subsetores da aquicultura nacional, alcançando, em 2018, sua maior representatividade, quando os peixes cultivados corresponderam a 89,5% da produção aquícola do país (Cordeiro, 2025).

Entretanto, grande parte dos produtores brasileiros continua enfrentando relevantes desafios de ordem técnica, produtiva e comercial, os quais restringem o crescimento da atividade e comprometem a eficiência do setor.

Diante deste cenário, a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) assume papel fundamental como vetor de transformação produtiva, inclusão social e fortalecimento da economia rural (Embrapa, 2023). Nos últimos anos, a incorporação de ferramentas digitais às práticas de ATER tem buscado ampliar o alcance das ações e tornar o acompanhamento técnico mais ágil e personalizado, configurando um avanço em relação aos modelos tradicionais de assistência.

Assim, a ATER pode ser compreendida como o processo de difusão tecnológica que estabelece a ligação entre instituições e centros de pesquisa, responsáveis pela geração de inovações, e os produtores, possibilitando a transferência de conhecimentos e práticas voltadas ao desenvolvimento produtivo e sustentável (Pereira; Castro, 2022).

A evolução desse modelo, por meio das metodologias de ATER Digital, representa uma ruptura positiva nos modelos tradicionais de assistência, pois utilizam ferramentas tecnológicas para coletar dados, oferecer diagnósticos em tempo real e personalizar as orientações dadas aos produtores (Zuin *et al.*, 2022). No entanto, as marcantes disparidades regionais, a escassez de recursos e a desigualdade no acesso aos serviços continuam representando desafios significativos,

limitando a efetividade da ATER, especialmente no Norte e no Nordeste do país (Lima, 2024).

Nesse sentido, é fundamental compreender o contexto em que os produtores se encontram, avaliando suas condições produtivas e desafios específicos, e, assim, investigar de que forma a ATER Digital pode contribuir para qualificar a produção aquícola de pequena escala. Assim, surge a problemática: De que maneira a ATER Digital contribui para o fortalecimento da aquicultura familiar no Brasil? A pesquisa traz como objetivo analisar, por meio de um estudo de caso, os impactos da metodologia de ATER Digital, implementada pela plataforma CheckFish, sobre a gestão, a produção e a sustentabilidade da aquicultura familiar de pequena escala, observando as contribuições para a qualificação técnica e gerencial dos pequenos aquicultores.

A experiência analisada neste estudo tem como base a implementação da plataforma CheckFish junto a 80 pequenos aquicultores no oeste do estado da Bahia, organizados em cooperativas e associações produtivas. O projeto foi conduzido pelo Instituto BioSistêmico (IBS), com apoio do Ministério da Pesca e Aquicultura, e teve como principal objetivo promover o desenvolvimento sustentável, territorial e comunitário tendo a aquicultura como promotora de inclusão socioprodutiva.

Por meio deste trabalho, pode-se avaliar como a integração de tecnologia e assistência técnica pode contribuir para superar as dificuldades técnicas e gerenciais do público atendido, além de promover sustentabilidade social, econômica e ambiental. Dessarte, com base no diagnóstico final, foi possível traçar estratégias individualizadas de orientação técnica e realizar o acompanhamento contínuo dos resultados por meio da mesma plataforma. A metodologia aplicada possibilitou não apenas monitorar a rotina produtiva dos aquicultores, mas também promover uma intervenção prática, orientada por dados, com foco em resultados mensuráveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A crescente demanda mundial por pescado, impulsionada pelo aumento populacional e pela busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis, tem estimulado a expansão da aquicultura nas

últimas décadas (Brabo *et al.*, 2016). A aquicultura, entendida como a criação controlada de organismos aquáticos, tem se consolidado no país como uma atividade em crescimento contínuo, alavancada pela demanda de consumo e pelo avanço da profissionalização do setor (Quirino *et al.*, 2024).

Nesse contexto, o Brasil se destaca como um dos países com maior potencial para o desenvolvimento da atividade, em razão de sua ampla disponibilidade hídrica, condições climáticas favoráveis e ocorrência natural de espécies de interesse tanto zootécnico quanto mercadológico (Brasil, 2013; Valenti *et al.*, 2018). No estado da Bahia, a piscicultura tem ganhado destaque como atividade econômica relevante, devido à geração de alimentos e à sua contribuição para geração de emprego e, consequentemente, de renda, sendo fortalecida, nos últimos anos, pela atuação da Bahia Pesca¹, que estimula a produção de pescado cultivado por meio de programas de fomento e favorece a expansão da atividade no estado (Bahia Pesca, 2025b).

Apesar do potencial da aquicultura no Brasil, a atividade ainda enfrenta desafios que comprometem seu desenvolvimento pleno, como a dificuldade de regularização ambiental dos empreendimentos, o elevado custo dos insumos, a baixa qualificação de muitos produtores, a desvalorização do pescado no mercado e o acesso restrito a tecnologias inovadoras (Nobile *et al.*, 2019; Valenti *et al.*, 2018). Essa realidade evidencia que é necessário compreender os desafios estruturais e organizacionais do setor e enfrentá-los, a fim de promover avanços sustentáveis e equitativos.

Sob essa ótica, compreender os diferentes elos que compõem a atividade — desde a produção, o acesso a insumos e assistência técnica, até a comercialização — é fundamental para identificar oportunidades de fortalecimento e desafios a serem superados. A análise da cadeia de valor, abordada por diversos estudiosos ao longo do tempo, oferece diferentes perspectivas sobre como as atividades econômicas se inter-relacionam para gerar e entregar um produto ao consumidor final.

¹ Bahia Pesca é uma empresa vinculada à Secretaria de Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura do Estado da Bahia (SEAGRI), responsável por fomentar a pesca e a aquicultura por meio da implantação de projetos sustentáveis, considerando dimensões econômicas, sociais, ambientais e culturais. Sua atuação inclui a atração de investimentos, o apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, a criação de polos produtivos e o fortalecimento das cadeias produtivas do setor aquícola e pesqueiro (Bahia Pesca, 2025a).

Segundo Kaplinsky e Morris (2000), a cadeia de valor abrange todas as etapas necessárias para conceber, produzir, distribuir e consumir um produto, incluindo seu descarte. Os autores destacam a interdependência entre as atividades econômicas ao longo da cadeia, ressaltando que nenhuma etapa opera de forma isolada. Essa interdependência conecta verticalmente fornecedores, produtores e distribuidores, ao mesmo tempo em que estabelece relações horizontais de competição entre empresas que atuam no mesmo nível da cadeia. A abordagem proposta por Kaplinsky e Morris (2000) é essencial para compreender como as ações de diferentes agentes econômicos influenciam-se mutuamente e impactam a eficiência e o desempenho do conjunto da cadeia.

Porter (1985), ao propor sua concepção de cadeia de valor empresarial, aplica o conceito ao nível organizacional, destacando a criação de valor dentro da empresa. Ele organiza a cadeia em atividades primárias, como logística, operações, marketing e vendas, e atividades de suporte, incluindo infraestrutura, recursos humanos e tecnologia. Segundo o autor, a vantagem competitiva de uma organização depende da capacidade de coordenar essas atividades de forma eficiente, gerando valor superior para o cliente. Essa perspectiva é particularmente relevante para a análise de empreendimentos aquícolas, em que a integração eficaz de processos produtivos, gerenciais e comerciais pode refletir diretamente na eficiência, na sustentabilidade e na competitividade da atividade.

Essas abordagens teóricas da cadeia de valor fornecem uma base para compreender as interações entre os diferentes elos da produção aquícola, desde a obtenção de insumos e manejo da produção até a comercialização dos produtos. No contexto da piscicultura familiar, a integração eficiente desses processos é essencial para garantir produtividade, sustentabilidade e competitividade. Nesse sentido, a implementação da ATER Digital surge como uma ferramenta estratégica para apoiar os produtores na gestão das atividades, fornecendo orientação técnica contínua, promovendo boas práticas de manejo e fortalecendo a coordenação entre os diversos agentes da cadeia produtiva, do produtor ao mercado.

A ATER Digital representa a evolução da ATER tradicional, integrando tecnologia e conhecimento técnico para ampliar o alcance e a eficiência do suporte aos produtores. Por meio de ferramentas digitais, como aplicativos móveis, coleta de dados em tempo real e sistemas de

monitoramento, é possível acompanhar de forma contínua o desempenho das propriedades, fornecer orientações personalizadas e promover capacitação técnica adaptada à realidade de cada produtor. Entre os principais benefícios da ATER Digital, destacam-se a maior acessibilidade, que viabiliza o atendimento produtores em áreas remotas; a agilidade na identificação e resolução de problemas produtivos; a personalização das recomendações com base nas condições específicas de cada viveiro; e a oferta de treinamentos contínuos, garantindo atualização constante em boas práticas de manejo, gestão e sanidade (Embrapa, 2023).

A relevância da assistência técnica para a aquicultura é evidenciada pelas prioridades necessárias a serem trabalhadas para o desenvolvimento sustentável do setor, incluindo: regularização ambiental e fundiária, oferta contínua de assistência técnica, geração e sistematização de dados e informações, modernização dos cultivos, incorporação de inovações tecnológicas, dentre outros (Matias *et al.*, 2021). Assim, proporciona maior acessibilidade à assistência técnica, permitindo que produtores de diferentes localidades, inclusive em áreas remotas, recebam orientação contínua e personalizada, o que contribui para a melhoria da gestão, da produtividade e da adoção de boas práticas na aquicultura familiar.

3 METODOLOGIA

Considerando-se os objetivos, a pesquisa classifica-se como descritiva, visto que tem como propósito principal a caracterização de determinados fenômenos ou populações, propiciando a identificação de relações entre variáveis e a natureza dessas relações (Moreira, 2022). Quanto à abordagem, adota-se a perspectiva quantitativa, que se refere à investigação de fatos concretos e mensuráveis, capaz de traduzir opiniões e informações em números (Marconi; Lakatos, 2012). Já em relação ao delineamento, a pesquisa se configura como estudo de caso, o qual consiste em uma análise detalhada e minuciosa de um fenômeno ou grupo específico, possibilitando a investigação aprofundada de aspectos contextuais (Gil, 2010).

A amostra do estudo foi composta por 80 pequenos aquicultores localizados no Estado da Bahia, vinculados a cooperativas e associações produtivas, nos territórios da Bacia do Rio Grande, do Rio Corrente e do Velho Chico. A seleção dos participantes ocorreu com base em critérios

previamente definidos, que incluíram a atividade produtiva regular, a localização geográfica e a disposição para participação contínua nas etapas de capacitação, monitoramento e qualificação.

Foram realizadas 80 visitas iniciais para coleta de dados e elaboração do plano de ação com orientações de resolução das não conformidades, 502 visitas para acompanhamento técnico para o processo de melhoria contínua dos pontos de não conformidade, 16 atividades coletivas para grupos de produtores e, por fim, 80 visitas finais para reavaliação e entrega do novo plano de ação com as não conformidades ainda existentes, de forma que os aquicultores pudessem dar continuidade ao processo. De forma geral, cada aquicultor recebeu, em média, 8 visitas individuais ao longo do processo, além das coletivas, totalizando 24 oportunidades de aprendizado e troca de experiência.

O estudo foi desenvolvido a partir da implementação da metodologia de Assistência Técnica e Extensão Rural Digital (ATER Digital), com foco no fortalecimento da aquicultura de pequena escala. Neste contexto, a Ater Digital é considerada como uma ferramenta de sistematização dos dados da produção, de forma a facilitar a percepção da realidade e a tomada de decisão. Com base nos resultados apresentados pela ferramenta digital, a interação entre o aquicultor e o profissional torna-se mais assertiva e menos subjetiva, tornando concretos os passos que precisam ser dados para adequação dos processos por meio de uma análise conjunta das possibilidades do aquicultor, tendo como guia o plano de ação entregue a ele.

A coleta de dados foi realizada por meio da plataforma CheckFish, um sistema que integra o Agrotrace e possibilita o registro de informações em campo, a geração automática de planos de ação e o acompanhamento do desempenho das propriedades em tempo real.

CheckFish é uma suíte de software SaaS desenvolvida para o setor agropecuário, composta por um CMS (Sistema de Gerenciamento de Conteúdo), WebApp e Aplicativo Móvel. A plataforma facilita a coleta eficiente de dados diretamente do campo, via aplicativo *offline*, por meio do técnico. Este, por sua vez, disponibiliza os resultados gerenciais em relatórios detalhados, gráficos interativos e integrações estratégicas, além de proporcionar maior controle e inteligência para a tomada de decisões a partir da sincronização com a plataforma web pré-parametrizada para a geração do plano de ação do aquicultor. O sistema é desenvolvido com as mais recentes tecnologias de ponta, garantindo,

pois, alta performance e segurança. São utilizados bancos de dados relacionais, hospedagem segura em nuvem e um rigoroso controle de tráfego e acesso, a fim de assegurar a proteção e integridade dos dados.

Os dados utilizados referem-se às safras de 2021/2022 e 2024/2025 e permitem a realização de comparações e análises evolutivas entre os ciclos produtivos. Esses dados são usados como indicadores de resultados e evolução das práticas produtivas, ambientais, econômicas e sociais pelos participantes e estão disponíveis para os gestores públicos.

A metodologia aplicada pelo Instituto BioSistêmico (IBS), com apoio do Ministério da Pesca e Aquicultura, estruturou-se em três etapas principais, articuladas por meio da plataforma digital. A primeira etapa consistiu no diagnóstico inicial, voltado para a compreensão da realidade dos produtores e para subsídio da definição das intervenções técnicas. Por meio da plataforma, foram coletadas informações que possibilitaram a elaboração de três perfis centrais dos aquicultores: social, econômico e produtivo.

O perfil social permitiu identificar características demográficas e de escolaridade, tais como predominância masculina, a faixa etária relativamente jovem e os baixos níveis de escolaridade. O perfil econômico evidenciou a importância relativa da aquicultura na composição da renda dos produtores, a limitada adoção de práticas de controle de custos e a dependência de vendas diretas. Já o perfil produtivo forneceu informações sobre sistemas de criação, espécies cultivadas, utilização de insumos, como ração comercial, e limitações técnicas em manejo alimentar e monitoramento biométrico.

Essas informações subsidiaram a etapa subsequente de elaboração e implantação de planos de ação personalizados, garantindo que o acompanhamento técnico fosse direcionado às necessidades específicas de cada propriedade e facilitando a requalificação contínua ao longo do tempo.

A segunda etapa, a comparação entre as safras de 2021/2022 e 2024/2025, foi realizada a partir dos registros sistematizados na plataforma CheckFish, que consolidou as informações coletadas durante o acompanhamento técnico contínuo. Para cada ciclo produtivo, os dados referentes às práticas de manejo, gestão e desempenho produtivo foram organizados em indicadores. A análise concentrou-se na evolução dos indicadores entre os dois períodos, com destaque aos avanços, às recorrências e aos pontos de estagnação.

4 RESULTADOS

Com base na análise das 80 respostas válidas registradas no sistema digital CheckFish, foi possível traçar um panorama abrangente dos aquicultores participantes. Os resultados obtidos viabilizam a compreensão das principais características sociais, econômicas e produtivas desse público, bem como aspectos relacionados ao acesso e uso de tecnologias no processo de produção. A seguir, são apresentados os perfis construídos a partir dos dados levantados.

4.1 Perfis dos aquicultores

4.1.1 Perfil social

O perfil social dos aquicultores participantes foi elaborado com o objetivo de caracterizar aspectos relacionados à composição demográfica e às condições de vida dos produtores atendidos. Esse levantamento permite compreender elementos como gênero, faixa etária e escolaridade, que influenciam diretamente a organização da atividade e a adoção de inovações no setor. A Tabela 1 apresenta a distribuição percentual dessas variáveis entre os participantes da pesquisa.

Tabela 1 – Perfil Social dos Aquicultores

Característica	Categoria	Percentual (%)
Gênero	Masculino	88,80
	Feminino	11,20
Faixa Etária	Até 40 anos	56,20
	De 41 a 60 anos	25,00
Escolaridade	Ensino Fundamental Incompleto (EFI)	30,00
	Ensino Fundamental Completo (EFC)	26,00
	Ensino Médio Completo (EMC)	28,00

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O levantamento do perfil social dos aquicultores evidencia uma predominância significativa do gênero masculino nas atividades da região analisada. Dos 80 participantes, 71 são homens (88,8%) e apenas 9 são mulheres (11,2%). Em relação à faixa etária, observa-se que a maioria (56,2%) possui até 40 anos, enquanto 25% estão entre 41 e

60 anos. Quanto à escolaridade, os dados revelam baixa qualificação formal: 30% possuem ensino fundamental incompleto, 26% ensino fundamental completo e 28% ensino médio completo.

Os resultados revelam uma participação reduzida das mulheres, refletindo um padrão ainda recorrente no meio rural, no qual, apesar de sua atuação direta em tarefas relacionadas ao manejo, à gestão e até à comercialização da produção, o trabalho feminino tende a ser desvalorizado e enquadrado como atividade de apoio, o que dificulta o reconhecimento do protagonismo das mulheres no setor (Ferreira *et al.*, 2025). Esse cenário aponta para a necessidade de estratégias específicas de inclusão produtiva e fortalecimento do protagonismo feminino no setor, especialmente em iniciativas de assistência técnica e de capacitação.

No que se refere à faixa etária, observa-se que mais da metade dos produtores (56,2%) possui até 40 anos, evidenciando um perfil relativamente jovem da população aquícola estudada. Esse aspecto representa uma oportunidade relevante para a adoção de inovações tecnológicas e para a continuidade da atividade a médio e a longo prazo. Resultados semelhantes têm sido encontrados em outras regiões do país, como nos trabalhos de Zacardi *et al.* (2017) e Almeida *et al.* (2012), que identificaram médias de idade próximas aos 40 anos entre os pescadores. No entanto, a presença de uma população mais jovem, por si só, não garante maior eficiência produtiva, sendo necessário associá-la a processos contínuos de capacitação e acompanhamento técnico.

No que se refere à escolaridade, os resultados evidenciam fragilidades importantes para o fortalecimento da aquicultura de pequena escala. O predomínio de níveis de instrução básicos pode limitar a capacidade de gestão e dificultar a apropriação de inovações tecnológicas, cenário comum entre produtores rurais, moradores do campo e ribeirinhos, descortinando desigualdades educacionais já apontadas por Alcântara *et al.* (2021). Essa condição não inviabiliza a atividade, mas tende a restringir processos mais avançados de organização produtiva e inserção no mercado.

Quando analisados em conjunto, os dados de escolaridade, idade e gênero indicam um perfil produtivo com potencial de desenvolvimento, mas que ainda enfrenta barreiras estruturais relacionadas à qualificação e ao acesso ao conhecimento técnico.

Nesse contexto, a ATER Digital apresenta potencial estratégico, pois, quando combinada com orientação e capacitação adequadas, permite traduzir informações complexas em orientações práticas e acessíveis, contribuindo para reduzir lacunas educacionais e promover a inclusão social e produtiva desses aquicultores.

4.1.2 Perfil econômico

O perfil econômico dos aquicultores foi identificado no início do trabalho, em que se analisaram informações sobre a principal fonte de renda, sobre a participação da aquicultura no total da renda familiar, sobre práticas de controle financeiro e sobre canais de comercialização adotados. Esses dados facilitam o entendimento acerca do grau de profissionalização, da sustentabilidade econômica das propriedades e dos desafios enfrentados pelos produtores no gerenciamento de suas atividades. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos principais indicadores econômicos dos participantes do estudo.

Tabela 2 – Perfil Econômico dos Aquicultores

Característica	Categoria	Percentual (%)
Principal fonte de renda	Piscicultura	44,00
	Outras Atividades	56,00
Controle de custo	Não realiza	64,00
	Realiza	36,00
Comercialização	Vendas diretas	52,00
	Cooperativas	35,00
ATER Contínua	Possuem	21,00
	Não possuem	79,00

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os resultados referentes ao perfil econômico dos aquicultores indicam que menos da metade (43,8%) possui a piscicultura como principal fonte de renda, enquanto a maioria combina a atividade aquícola com outras ocupações, sejam agrícolas ou não agrícolas. A predominância de produtores que diversificam suas atividades econômicas pode estar relacionada à percepção que têm sobre a aquicultura familiar como uma atividade complementar, isto é, com baixa capacidade de geração de renda a curto prazo, embora reconhecida por

seu potencial de crescimento. Em estudo conduzido por Victorio *et al.* (2021), todos os entrevistados consideraram a atividade de importância baixa ou nula para a renda imediata, ainda que reconhecessem seu elevado potencial de crescimento no futuro.

De forma semelhante, Tenório *et al.* (2022) observaram que, em sua pesquisa, todos os entrevistados exerciam outras atividades para geração de renda, sendo a aquicultura (piscicultura) secundária ou terciária em suas fontes de rendimento. Nenhum dos participantes dependia exclusivamente da atividade aquícola, reforçando a tendência de diversificação econômica entre os pequenos produtores.

A baixa centralidade da piscicultura na composição da renda pode estar diretamente associada a fragilidades na gestão produtiva e financeira. Apenas 36,3% dos produtores realizam controle sistemático dos custos de produção, o que revela lacunas na gestão financeira e na profissionalização das propriedades. Essa lacuna compromete a capacidade de planejamento, a avaliação da rentabilidade e a tomada de decisões estratégicas e, por esse motivo, contribui para a manutenção de sistemas produtivos pouco eficientes.

Esse aspecto torna-se ainda mais relevante quando se observa que, para Victorio *et al.* (2021), os principais problemas relatados pelos produtores são a falta de mercado ou indústria, o elevado custo dos insumos e a ausência de assistência técnica. Além disso, Alcântara *et al.* (2021) destacam que a ausência de estratégias de comercialização e de gestão adequada pode levar à formação de estoques de peixes vivos não vendidos, o que eleva os custos de produção devido ao aumento do gasto com alimentação e ainda expõe os produtores a maiores riscos de mortalidade dos animais.

Dessa forma, embora o alto custo seja apontado como um dos maiores entraves à atividade, a maioria dos produtores não adota ferramentas de controle que poderiam auxiliar no enfrentamento desse desafio, fato que reforça a necessidade de maior capacitação e de apoio técnico na gestão da piscicultura.

Quanto à comercialização, a forma mais comum é a venda direta ao consumidor (52,5%), seguida pela comercialização por meio de cooperativas (35%), revelando dependência de canais de venda mais

tradicionais e localizados. Todavia, estudos apontam que a atuação por meio de associações e cooperativas pode trazer vantagens expressivas para os aquicultores familiares, como maior poder de negociação, acesso a mercados mais amplos e melhores condições de compra de insumos — especialmente da ração, considerada um dos principais custos de produção (Ferreira *et al.*, 2025; Silva; Nunes, 2023).

Quanto à assistência técnica, foi identificado que 22% dos produtores possuíam ATER contínua no início dos trabalhos, entendida neste estudo como acompanhamento técnico regular e sistemático por profissional habilitado. Os demais 78% não recebiam assistência técnica de forma estruturada ou recorrente. Ressalta-se que esses dados se referem ao diagnóstico inicial, anterior à implementação deste projeto, o qual serviu como linha de base para a intervenção. Nesse contexto, a aplicação da metodologia permitiu que os participantes passassem a ser acompanhados de forma contínua ao longo do período de execução do projeto, por meio de monitoramento técnico e de planos de ação individualizados.

De forma integrada, os indicadores econômicos analisados evidenciam um cenário caracterizado por baixa profissionalização, dependência de múltiplas fontes de renda e limitações no acesso a mercados e serviços técnicos. Esses fatores reforçam a necessidade de estratégias que articulem capacitação, assistência técnica contínua e fortalecimento das formas coletivas de organização, de modo a promover maior sustentabilidade econômica da aquicultura de pequena escala.

4.1.3 Perfil produtivo

O perfil produtivo dos aquicultores foi construído a partir de informações sobre tipo de tanque utilizado, espécies cultivadas, práticas de manejo alimentar e controle biométrico. Esses dados permitem compreender a organização da produção, os níveis de adoção de boas práticas e as limitações técnicas enfrentadas pelos produtores. A Tabela 3 apresenta a distribuição dos principais indicadores relacionados à produção aquícola dos aquicultores atendidos pelo projeto.

Tabela 3 – Perfil Produtivo dos Aquicultores

Característica	Categoria	Percentual (%)
Sistema de produção	Tanques escavados	98,00
	Sistemas de Recirculação de Água (RAS)	2,00
Espécies	Tilápias	49,00
	Tambaqui	32,00
	Tambatinga	19,00
Número de viveiros	Até 3 viveiros	35,00
	4 a 6 viveiros	49,00
	Mais de 6 viveiros	16,00
Controle de ração	Controlam	65,00
	Não controlam	35,00
Biometria	Realizam	31,30
	Não realizam	68,70

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Quase a totalidade dos aquicultores participantes utiliza tanques escavados como sistema de produção, evidenciando a predominância de modelos produtivos tradicionais e de menor complexidade tecnológica. A adoção quase inexistente de sistemas mais intensivos, como os Sistemas de Recirculação de Água (RAS), sugere possíveis limitações relacionadas ao acesso a investimento, conhecimento técnico e infraestrutura, fatores que condicionam o nível de intensificação da produção. Resultados semelhantes foram encontrados por Brabo *et al.* (2016), os quais apontam que a maioria dos empreendimentos comerciais adota o sistema semi-intensivo, geralmente com peixes redondos em tanques escavados.

Quanto às espécies cultivadas, observa-se predominância da tilápia (49%), seguida pelo tambaqui (32%) e tambatinga (19%), com outras espécies presentes em menor escala, indicando uma diversificação limitada, porém alinhada às práticas tradicionais da região. Essa escolha produtiva tende a reduzir riscos técnicos e comerciais, mas também pode limitar estratégias de diferenciação e agregação de valor.

De forma semelhante, Brabo *et al.* (2016) identificaram que, embora haja uso de diferentes espécies em sistemas extensivos no contexto estudado, a tilápia se destaca como a principal. Além disso, o tambaqui merece destaque, visto que se consolida como uma espécie de grande relevância no cenário nacional, tanto em termos produtivos quanto econômicos (Quirino *et al.*, 2024). No caso da tambatinga, trata-se de um híbrido amplamente valorizado na aquicultura brasileira por reunir características superiores de desempenho produtivo em relação às espécies parentais (Santos; Costa; Santos, 2025; Hashimoto *et al.*, 2012).

Em relação à estrutura produtiva, quase metade dos produtores (49%) possui entre quatro e seis viveiros, 35% operam até três viveiros e apenas 16% possuem mais de seis unidades, sugerindo variação significativa na capacidade de produção e na complexidade da gestão das propriedades. Essa diversidade implica que produtores com maior número de viveiros apresentam maior potencial de produção, mas também enfrentam desafios mais complexos em termos de manejo, alimentação, controle de qualidade e logística. Por outro lado, propriedades menores podem operar de forma mais simplificada, embora com menor escalabilidade e possibilidade de diversificação. Esses resultados reforçam a necessidade de estratégias de capacitação e acompanhamento técnico ajustadas à escala produtiva, garantindo que práticas eficientes de manejo e comercialização sejam adotadas independentemente do número de viveiros.

Todos os aquicultores utilizam ração comercial como principal fonte de alimentação, evidenciando adoção generalizada de uma prática consolidada, apesar de que ajustes ocasionais com outros insumos ainda ocorram em períodos de alta nos preços da ração. Entretanto, somente 65% realizam controle da quantidade fornecida, ajustando a alimentação conforme peso, estágio de crescimento e condições ambientais, prática essencial para reduzir desperdícios, otimizar custos e preservar a qualidade da água.

O manejo alimentar adequado é fundamental não apenas para o crescimento e desempenho produtivo, mas também para otimizar custos, tendo em vista que o fornecimento de ração tem um grande impacto financeiro (Quirino *et al.*, 2024). O custo com ração pode corresponder a uma parcela significativa dos custos operacionais de uma produção, variando entre 50% e 70% do total (Rana; Siriwardena; Hasan, 2009).

Outro aspecto crítico refere-se à realização de biometria, adotada regularmente por apenas 31,3% dos produtores. Vale ressaltar que a biometria é uma etapa importante no manejo, que consiste na avaliação quantitativa do crescimento e da forma dos peixes, por meio de medidas como comprimento, largura, peso e proporções corporais, permitindo o monitoramento do desempenho e a tomada de decisões sobre alimentação e manejo (Souza *et al.*, 2024). A baixa adesão indica que a maior parte dos manejos ainda se baseia em estimativas visuais, o que pode comprometer a precisão na alimentação, o planejamento da produção e a eficiência geral do sistema.

De forma integrada, os resultados do perfil produtivo revelam um sistema aquícola caracterizado por baixa intensificação tecnológica, adoção limitada de práticas de manejo, como controle parcial da alimentação, e baixa realização de biometria. Tais características reforçam a importância de estratégias de capacitação e monitoramento técnico, o que destaca o papel da ATER Digital como instrumento estratégico para orientar práticas mais eficientes, aprimorar o manejo e fortalecer a produtividade dos pequenos aquicultores.

4.2 Resultados e aprendizados na comparação entre safras

Estetópicopresenta os principais resultados do acompanhamento observados a partir da implementação da ATER Digital junto aos aquicultores participantes do projeto. O acompanhamento técnico contínuo proporcionado pela plataforma digital possibilitou a coleta de informações detalhadas sobre as práticas produtivas, de manejo e de gestão ao longo das safras de 2021/2022 e 2024/2025. Dessa forma, a comparação entre esses períodos evidencia a evolução das práticas adotadas e permite avaliar o impacto da ATER Digital no fortalecimento da piscicultura familiar, identificando avanços consistentes e áreas que ainda demandam maior atenção.

O comparativo entre as safras mencionadas revela uma evolução significativa nos principais aprendizados do setor analisado, com destaque para melhorias em áreas essenciais da produção. A seguir, a Tabela 4 apresenta os principais indicadores avaliados e sua evolução ao longo do período, de modo a possibilitar a visualização dos avanços alcançados e das áreas que ainda demandam atenção.

Tabela 4 – Principais Aprendizados

Indicadores	Safra 2021/2022	Safra 2024/2025	Evolução (%)
Desempenho geral	45,40%	50,83%	12%
Operações	47,78%	67,20%	41%
Boas práticas	48,67%	59,86%	23%
Manejo alimentar	47,53%	59,80%	26%
Despesca	55,77%	69,66%	25%
Manejo da água	29,17%	36,23%	24%
Regularização/Registros	22,34%	26,74%	20%
Manejo do viveiro	60,92%	72,77%	19%
Relações com o mercado	14,64%	12,40%	-15%
Infraestrutura geral	55,97%	52,24%	-7%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O desempenho geral da produção apresentou evolução relevante, ao passar de 45,40% na safra de 2021/2022 para 50,83% em 2024/2025, evidenciando um avanço consistente no conjunto das práticas produtivas adotadas. Esse crescimento indica não apenas a incorporação gradual de melhorias técnicas, mas também uma maior eficiência no manejo, o que reflete a capacidade do setor em responder a orientações e a inovações introduzidas ao longo do período analisado.

O aumento expressivo no indicador de operações sugere que os produtores passaram a organizar de forma mais eficiente suas rotinas produtivas e indica maior planejamento, controle e padronização das atividades. Houve um crescimento de 41%, passando de 47,78% para 67,20%, o que demonstra maior eficiência e profissionalização dos processos operacionais. Da mesma forma, no eixo referente às práticas produtivas, que envolvem rotinas como manejo alimentar, controle da qualidade da água e manejo do viveiro, também se verificou avanço relevante, com crescimento de 23%, passando de 48,67% para 59,86%.

Esses resultados apontam que a assistência técnica contínua, viabilizada pela ATER Digital, teve impacto mais direto na qualificação das práticas operacionais e no aprimoramento do manejo, uma vez que essas dimensões dependem fundamentalmente de conhecimento técnico, de acompanhamento constante e de ajustes no processo produtivo. A melhoria nesses indicadores sugere maior capacidade dos

produtores em internalizar recomendações técnicas e aplicá-las de forma prática em suas unidades produtivas.

Ao detalhar os componentes do eixo de boas práticas, observa-se evolução em diferentes aspectos da produção. O manejo alimentar apresentou crescimento de 26%, refletindo maior atenção à nutrição e ao fornecimento adequado de insumos. A despesca avançou 25%, fato que sinaliza melhorias no planejamento e execução dessa etapa crucial. O manejo da água, por sua vez, registrou aumento de 24%, evidenciando esforços no uso mais racional e sustentável dos recursos hídricos. Já a regularização e os registros tiveram progresso de 20%, o que indica uma tendência de maior formalização da atividade. Quanto ao manejo do viveiro, este cresceu 19%, reforçando a busca por ambientes mais adequados à produção. Em contrapartida, as relações com o mercado apresentaram retração de 15% e, desse modo, demonstraram que a comercialização e a integração setorial ainda se configuram como pontos críticos a serem enfrentados.

O indicador de infraestrutura geral, o qual contempla aspectos relacionados às condições físicas, aos equipamentos e às estruturas de apoio à produção, apresentou uma redução de 7%, passando de 55,97% para 52,24%. Esse resultado pode indicar dificuldades na manutenção, modernização ou expansão das instalações e refletir desafios estruturais que podem limitar a eficiência produtiva a longo prazo. Apesar dos avanços em outras dimensões, a queda nesse aspecto evidencia a necessidade de investimentos e de estratégias voltadas à melhoria das condições físicas da atividade.

Os dados deste estudo indicam um cenário majoritariamente positivo, posto que revelam avanços significativos em áreas críticas da produção aquícola. O comparativo entre as safras de 2021/2022 e 2024/2025 apontam melhorias expressivas no desempenho geral, nas operações e na adoção de boas práticas, refletindo maior eficiência, profissionalização e sustentabilidade das propriedades analisadas. Esses resultados sugerem que a implementação da ATER Digital desempenhou um papel central nesse processo, ao fornecer acompanhamento técnico contínuo, capacitação e orientação prática, permitindo que os produtores ajustassem seus manejos, aprimorassem a gestão e adotassem estratégias mais eficientes.

Apesar dos avanços, alguns indicadores, como infraestrutura e relações com o mercado, ainda apresentam desafios e indicam a necessidade de ações complementares para garantir um desenvolvimento equilibrado e sustentável do setor a longo prazo. Tais resultados sugerem que, embora a ATER Digital tenha contribuído significativamente para a evolução das práticas produtivas e da gestão das propriedades, a consolidação de melhorias mais estruturais, especialmente aquelas relacionadas à modernização das instalações e à integração com mercados mais amplos, pode exigir mais tempo e estratégias complementares. Dessa forma, o acompanhamento técnico contínuo e a implementação gradual de medidas adicionais tornam-se essenciais para garantir um desenvolvimento equilibrado e sustentável do setor a longo prazo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a piscicultura familiar no estado da Bahia e integra-se ao projeto implementado pelo Instituto BioSistêmico (IBS), com apoio do Ministério da Pesca e Aquicultura, além de focar no fortalecimento da atividade por meio da Assistência Técnica e Extensão Rural Digital (ATER Digital). A pesquisa buscou caracterizar os aquicultores atendidos, considerando aspectos sociais, econômicos e produtivos, bem como avaliar a evolução das práticas e aprendizados entre as safras de 2021/2022 e 2024/2025.

O diagnóstico inicial mostrou que os aquicultores atendidos apresentam características sociais e econômicas que refletem desafios típicos da piscicultura familiar, como predominância masculina, escolaridade básica e diversificação de atividades produtivas. Esses fatores influenciam a capacidade de adoção de inovações e a eficiência na gestão da produção. Do ponto de vista produtivo, observa-se um padrão de produção tradicional, com predominância de tanques escavados e cultivo de espécies como tilápia e tambaqui, além do uso consolidado de ração comercial. Entretanto, práticas técnicas essenciais, como controle da alimentação e realização de biometria, ainda apresentavam baixa adesão.

Após a implementação da ATER Digital pelo projeto, os aquicultores beneficiados apresentaram avanços importantes em diferentes dimensões da atividade. Observou-se melhoria na organização e gestão

das propriedades, com maior controle sobre operações diárias e práticas produtivas. O manejo alimentar passou a ser mais sistemático, o que contribuiu para a otimização do uso de ração e melhor desempenho dos peixes. Houve também aprimoramento nas práticas de manejo do viveiro e da água, além de maior atenção à regularização e registros das atividades produtivas. Esses avanços refletem um fortalecimento das capacidades técnicas e gerenciais dos produtores e favorecem a sustentabilidade e a profissionalização da piscicultura familiar.

Dessa forma, o Projeto CheckFish evidenciou avanços consistentes em diferentes dimensões da produção aquícola, especialmente quando os produtores contam com orientação técnica contínua. Observou-se melhoria na organização das operações, adoção de boas práticas de manejo, controle alimentar mais sistemático e maior atenção à gestão dos viveiros e da água.

Por outro lado, os resultados também destacam desafios estruturais persistentes, particularmente em gestão, em infraestrutura, em regularização e em comercialização. O aprendizado central é que a evolução da piscicultura familiar depende de uma abordagem integrada, que combine capacitação, assistência técnica contínua, investimento em tecnologia e políticas públicas articuladas aos atores da cadeia produtiva. A gestão, em especial, permanece como um ponto crítico, com progresso modesto e não uniforme, reforçando a necessidade de capacitações direcionadas e ferramentas práticas que apoiem o planejamento e a sistematização das atividades aquícolas.

Conclui-se, portanto, que a ATER Digital fortalece a aquicultura familiar ao reduzir lacunas técnicas e gerenciais historicamente presentes na atividade, visto que atua como instrumento de organização da produção, de difusão de conhecimento aplicado e de indução à profissionalização dos produtores, o que se reflete em ganhos de eficiência, sustentabilidade e capacidade de inserção no mercado.

Apesar de representar um avanço significativo na oferta de assistência técnica, a ATER Digital ainda enfrenta desafios, como a infraestrutura limitada de internet em áreas rurais e a inclusão digital de produtores mais tradicionais, que exige capacitação e adaptação das tecnologias à realidade local. No entanto, ao integrar ferramentas digitais avançadas, como inteligência artificial, *big data*, drones e aplicativos móveis, a ATER digital tem potencial para aumentar a eficiência, a acessibilidade e a personalização do suporte técnico, reforçando a

importância de investimentos em infraestrutura e no letramento digital para expandir os benefícios a todos os produtores.

Recomenda-se expandir o alcance da ATER Digital para outros segmentos aquícolas e regiões do país, adaptando a metodologia às diferentes realidades produtivas e socioeconômicas. O compartilhamento de experiências bem-sucedidas entre produtores e territórios pode acelerar a curva de aprendizado e fomentar a inovação no setor. Outrossim, a integração da plataforma CheckFish com políticas públicas, programas de incentivo e parcerias com instituições de pesquisa e entidades de classe é essencial para ampliar o impacto das ações, uma vez que garante maior escala, sustentabilidade e desenvolvimento de uma aquicultura familiar mais competitiva, inclusiva e ambientalmente responsável.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, A. M.; BENTES, A. P.; BARROS, E. D.; ALMEIDA, V. R. **Pesca e aquicultura: Desafios na Amazônia Paraense**. Ananindeua: Itacaiúnas, 2021.

ALMEIDA, O. T. D.; AMARAL, L. O. D. S.; RIVERO, S. L. D. M.; SILVA, C. N. D. Caracterização do pescador e da frota pesqueira comercial de Manoel Urbano e Sena Madureira (AC) e Boca do Acre (AM). **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v.15, n.1, p. 291-309, 2012. DOI: 10.5801/ncn.v15i1.10837. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/10837>. Acesso em: 19 maio 2026.

BAHIA PESCA. Apresentação. **Bahia Pesca - Empresa De Pesca do estado da Bahia**, Salvador, 2025a. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/bahiapesca/6/apresentacao>. Acesso em: 10 maio 2026.

BAHIA PESCA. Pesca e aquicultura na Bahia. **Bahia Pesca - Empresa De Pesca do estado da Bahia**, Salvador, 2025b. Disponível em: [https://www.ba.gov.br/bahiapesca/14/pesca-e-aquicultura-na-bahia#:~:text=A%20aq%C3%BCicultura%20continental%20baiana%20ainda,destaque%20no%20cen%C3%A1rio%20baiano\)%2C%20e](https://www.ba.gov.br/bahiapesca/14/pesca-e-aquicultura-na-bahia#:~:text=A%20aq%C3%BCicultura%20continental%20baiana%20ainda,destaque%20no%20cen%C3%A1rio%20baiano)%2C%20e). Acesso em: 10 maio 2026.

BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F. S.; SANTANA, J. V. M.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, [s. l.], v. 4, n. 2, p.50-58, 2016. DOI: 10.2312/Actafish.2016.4.2.50-58. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ActaFish/article/view/5457>. Acesso em: 19 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil 2011**. Brasília, DF: República Federativa do Brasil, 2013. Disponível em: <https://bibliotecadigital.gestao.gov.br/bitstream/123456789/191/2/Boletim%2520MPA%25202011FINAL3%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 10 maio 2026.

CORDEIRO, P. H. Aquicultura no Brasil—análise da evolução do setor entre os anos de 2013 a 2023. **Aracê**, [s. l.], v. 7, n. 7, p.37184-37208, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n7-114>. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/6489>. Acesso em: 19 maio 2026.

EMBRAPA. **Ater Digital e seus benefícios**. Brasília, DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85620345/ater-digital-e-seus-beneficios>. Acesso em: 10 maio 2026.

FERREIRA, P. R.; SOUSA, D. N.; SANTOS, S. D. F.; MATOS, F. T. Gênero na piscicultura familiar e suas implicações nas dinâmicas produtivas e organizacionais. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, São Luís, v. 14, n. 1, p. e1644-e1644, 2025. DOI: 10.23900/2359-1552v14n1-91-2025. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1644>. Acesso em: 19 maio 2026.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HASHIMOTO, D. T.; SENHORINI, J. A.; FORESTI, F.; PORTO-FORESTI, F. Híbridos interespecíficos de peixes no Brasil: manejo de recursos genéticos para uso sustentável. **Resenhas em Aquicultura**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 108-118, 2012.

KAPLINSKY, R.; MORRIS, M. **A handbook for value chain research**. Brighton: University of Sussex, Institute of Development Studies, 2000. Disponível em: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/Value_Chain_Handbook.pdf. Acesso em: 10 maio 2026.

LIMA, A. A. G. **A ATER pública frente à transformação digital na agricultura**: construção e perspectivas. 2024. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MATIAS, J. F., ELOY, H. R. F., CARTTER, K. M., VIDIGAL, R. C. D. A. B., SOUZA, R. L. M., CUNHA, V. L., MATIAS, M. L.; SOUZA, R. A. L. A Teoria dos Stakeholders como Ferramenta de Planejamento Estratégico na Aquicultura: Estudo de Caso na Região Norte – Amazônica (Pará) e na Região Nordeste (Ceará) do Brasil. **Revista Sistemas & Gestão**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 34-43, 2021. DOI: 10.20985/1980-5160.2021.V16N1.1640. Disponível em: <https://revistasg.uff.br/sg/article/download/1640/1366>. Acesso em: 10 jan. 2026.

MOREIRA, T. M. Os tipos de pesquisa. In: WINQUES, K. (org.). **Nos caminhos da iniciação científica**: guia para pesquisadores em formação. Joinville: Faculdade Ielusc, 2022. p. 44-58.

NOBILE, A.B.; CUNICO, A.M.; VITULE, J.R.S.; QUEIROZ, J.; VIDOTTO² MAGNONI, A.P.; GARCIA, D.A.Z.; ORSI, M.L.; LIMA, F.P.; ACOSTA, A.A.; SILVA, R.J.; PRADO, F.D.; PORTO-FORESTI, F.; BRANDÃO, H.; FORESTI, F.; OLIVEIRA, C.; RAMOS, I.P. Status and recommendations for sustainable freshwater aquaculture in Brazil. **Reviews in Aquaculture**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 1495-1517, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/raq.12393>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/raq.12393>. Acesso em: 15 jan. 2026.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. D. Assistência técnica e extensão rural no Brasil e no mundo: qual o papel da ater pública? In: SANTOS, G. R.; SILVA, R. P. (org.). **Agricultura e diversidades**: trajetórias, desafios regionais e políticas públicas no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2022. p. 347-374.

PORTER, M. E. **Competitive advantage**: creating and sustaining superior performance. Free Press, 1985.

QUIRINO, É. F. S.; RODRIGUES, C. S.; SILVA, V. B.; BARBOSA, E. N. R. Qualidade física em rações para aquicultura de Tambaqui. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. e69575-e69575, 2024. DOI: 10.34188/bjaerv7n2-058. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/69575>. Acesso em: 19 mar. 2026.

RANA, K. J.; SIRIWARDENA, S.; HASAN, M. R. **Impact of rising feed ingredient prices on aquafeeds and aquaculture production**. FAO: Genebra, 2009. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e569598b-4605-4941-b73a-8c59a6325d3f/content/i1143e00.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.

SANTOS, T. J. F.; COSTA, L. S.; SANTOS, E. C. B. Rendimento e precificação de cortes comerciais de tambatinga provenientes da aquicultura. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 01-11, 2025. DOI: 10.18817/repesca.v16i2.3674. Disponível em: <https://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/view/3674>. Acesso em: 19 mar. 2026.

SILVA, R. M. A.; NUNES, E. M. Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuário de 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. e252661, 2023. DOI: 10.1590/1806-9479.2021.252661. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/3CXmrG4vsSBBDdRkmHYLw4n/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 19 maio 2026.

SOUZA, R. A. L.; SOUZA, A. D. S. L.; MATIAS, J. F. N.; BRABO, M. F.; SOUSA MAIA, B. P.; PRAGANA, A. D. A morfometria de juvenis da garoupa, *Epinephelus Marginatus* (LOWE, 1834) como ferramenta de extensão acadêmica na amazônia oriental. **Nexus-Revista de Extensão do IFAM**, Manaus, v. 10, n. 15, p. 79-92, 2024. DOI: 10.31417/nexus.v10i15.333. Disponível em: <https://nexus.ifam.edu.br/index.php/revista-nexus/article/view/333>. Acesso em: 19 maio 2026.

TENÓRIO, G. S.; TENÓRIO, J. J. D. A. S.; CAMPOS, O. T. L.; ALVES, J. A.; DA SILVA, L. A. F. Diagnóstico do perfil socioeconômico do aquicultor na região litorânea do Pará: Diagnosis of the socio-economic profile fish

farmer coastal region of Pará. **Latin American Journal of Development**, [s. l.], v. 4, n. 5, p. 1720-1728, 2022. DOI: <https://doi.org/10.46814/lajdv4n5-014>. Disponível em: <https://ojs.latinamericanpublicacoes.com.br/ojs/index.php/jdev/article/view/1167>. Acesso em: 19 maio 2026.

VALENTI, W. R. C.; KIMPARA, J. M.; PRETO, B. L.; MORAES-VALENTI, P. Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. **Ecological Indicators**, [s. l.], v. 88, p. 402-413, 2018. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.12.068. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X17308646?__cf_chl_tk=RmBT23G0RAqed_bB20CLN_V8H2QByku_iMsiCLYuEHQ-1779210682-1.0.1.1-CnxxleM8.voBR6qYKH4qrm6C1ciJV3JbmKcSew6i34. Acesso em: 19 maio 2026.

VICTORIO, A. M.; LENZ, D. R.; ARNHOLD, E.; MUELBERT, B. Aquicultura na região de laranjeiras do sul, Paraná: diagnóstico e políticas públicas. **Revista Grifos**, [s. l.], v. 30, n. 53, p. 154-172, 2021. DOI: 10.22295/grifos.v30i53.5987. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/grifos/article/view/5987>. Acesso em: 19 maio 2026.

ZACARDI, D. M.; SARAIVA, M. L.; VAZ, E.M. Caracterização da pesca artesanal praticada nos lagos Mapiri e Papucu às margens do rio Tapajós, Santarém, Pará. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 31-43, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18817/repesca.v10i1.1158>. Disponível em: <https://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/view/1158>. Acesso em: 19 maio 2026.

ZUIN, L. F. S. *et al.* **Ater Digital participativa**: metodologias pedagógicas e exemplos de aplicação. Campina Grande: EDUEPB, 2022.