

MODELO INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA EM ALDEIA INDÍGENA

*INTEGRATED AGRICULTURAL PRODUCTION
MODEL IN AN INDIGENOUS VILLAGE*

AUTOR:

Marcela Mataveli

Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.
Analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, Tocantins,
Brasil.

E-mail: marcela.mataveli@embrapa.br

Andrea Elena Pizarro Munõz

Mestre em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas. Pesquisadora da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, Tocantins, Brasil.

E-mail: andrea.munoz@embrapa.br

Diego Neves de Sousa

Doutor em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, Tocantins, Brasil.

E-mail: diego.sousa@embrapa.br

Elizângela de França Carneiro Carvalho

Mestre em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas. Analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, Tocantins, Brasil.

E-mail: elizangela.carneiro@embrapa.br

Raimundo Nonato Carvalho da Rocha

Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa. Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil.

E-mail: raimundo.rocha@embrapa.br

Marta Eichemberger Ummus

Mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, Tocantins, Brasil.

E-mail: marta.ummus@embrapa.br

Danielle de Bem Luiz

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina. Analista da Embrapa Agricultura Digital,

Campinas, São Paulo.

E-mail: danielle.luiz@embrapa.br

RESUMO

A segurança alimentar em comunidades indígenas tem sido comprometida por mudanças ambientais, desmatamento e pressões externas sobre os territórios, reduzindo a disponibilidade de peixes e carne de caça, historicamente essenciais à subsistência. Neste contexto, o Sistema Integrado de Açaí, Banana e outras culturas agrícolas foi implementado no território Xerente (TO) como estratégia de integração entre piscicultura e agricultura, adaptada às condições locais e baseada em saberes tradicionais. O objetivo deste estudo é relatar a experiência da implantação e desenvolvimento do referido modelo, destacando a metodologia com abordagem participativa dos indígenas, assim como os resultados e impactos na segurança alimentar, geração de renda e valorização de práticas produtivas sustentáveis que foram identificados ao final do projeto. A análise econômica indicou receita bruta anual de R\$68.654,00 com margem bruta de 34%, enquanto a produção diversificada aumentou a oferta de alimentos frescos e proteína de qualidade. A integração entre piscicultura e agricultura possibilitou sinergias, como a irrigação de cultivos com água dos viveiros, fortalecendo práticas produtivas locais e promovendo soberania alimentar. O modelo também contribuiu para a valorização cultural, gestão comunitária e disseminação de conhecimento, combinando práticas tradicionais e inovação tecnológica. Os resultados demonstram que este modelo de integração é economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente inclusivo, apresentando potencial de replicação em outras comunidades indígenas. Esses achados fornecem subsídios para políticas públicas voltadas à inclusão socioprodutiva, promoção da segurança alimentar e fortalecimento da autonomia das populações tradicionais.

Palavras-chave: *Agricultura. Piscicultura. Povos indígenas. Segurança alimentar. Transferência de tecnologia.*

ABSTRACT

Food security in Indigenous communities has been increasingly undermined by environmental changes, deforestation, and external pressures on their territories, which have reduced the availability of fish and game meat historically central to subsistence. In this context, the Integrated System of Açaí, Banana, and Other Agricultural Crops was implemented in the Xerente territory (TO) as a strategy to foster the integration of aquaculture and agriculture, tailored to local conditions and grounded in traditional ecological knowledge. This study reports on the implementation and development of this model, employing a participatory approach that actively involved Indigenous stakeholders. The analysis highlights the main results and impacts on food security, household income, and the valorization of sustainable production practices. Economic assessment indicated an annual gross revenue of R\$ 68.654,00 and a gross margin of 34%, while diversified production enhanced the availability of fresh food and high-quality protein. The integration of aquaculture and agriculture generated synergies such as the use of pond water for crop irrigation strengthening local livelihoods and contributing to food sovereignty. The model also promoted cultural valorization, community-based resource management, and knowledge exchange, combining traditional practices with technological innovation. Findings suggest that this integrated production model is economically viable, environmentally sustainable, and socially inclusive, and holds strong potential for replication in other Indigenous communities. These results provide relevant evidence to inform public policies aimed at socio-productive inclusion, food security promotion, and the strengthening of autonomy among traditional populations.

Keywords: *Agriculture. Fish farming. Indigenous peoples. Food security. Technology transfer.*

1 INTRODUÇÃO

A segurança alimentar em áreas indígenas é impactada por uma série de desafios históricos, sociais, ambientais e políticos. Nas últimas décadas, destacam-se a redução da disponibilidade de peixes nos rios e da carne de caça, recursos tradicionalmente essenciais para a subsistência e diversidade alimentar dessas comunidades. Essa diminuição tem provocado perda de práticas culturais e alimentares, além de maior dependência de produtos industrializados. A substituição de alimentos tradicionais por itens processados está associada ao aumento de doenças crônicas e casos de desnutrição (Fávaro *et al.*, 2007; Welch *et al.*, 2020; Welch; Maciel *et al.*, 2021; Coimbra, 2022; Leite *et al.*, 2024). Esse cenário se agrava ainda mais com a degradação ambiental, expansão do agronegócio e a perda de territórios, limitando o acesso a recursos naturais, primordiais para a produção de alimentos tradicionais, causando impactos diretos na autonomia alimentar e nutricional dos povos indígenas (Instituto Socioambiental, 2020; Capella *et al.*, 2023; Clement *et al.*, 2024).

No território do povo Xerente, localizado no Tocantins, os efeitos das transformações ambientais e territoriais são particularmente evidentes. A pressão do agronegócio sobre as terras indígenas, a redução da biodiversidade e as limitações de acesso a recursos naturais, tem afetado diretamente a segurança alimentar. Embora a pesca e a caça permaneçam culturalmente relevantes, a crescente dependência por alimentos industrializados e políticas de assistência social fragilizam a qualidade nutricional e a autonomia produtiva (Mota, 2019). Rocha *et al.* (2016) identificaram que o aumento do consumo dos produtos industrializados está associado à proximidade com áreas não indígenas e à facilidade de acesso a esses itens, fatores que tem levado a mudanças significativas nos hábitos tradicionais da alimentação do povo Xerente.

Estudos na área de ecologia do conhecimento apontam que a integração entre o conhecimento ecológico tradicional (*Traditional Ecological Knowledge* – TEK), pertencente aos povos e comunidades tradicionais (PCTs), e o conhecimento científico formal gera soluções mais adaptadas, resilientes e socialmente justas. O TEK oferece uma visão de longo prazo sobre dinâmicas ecossistêmicas, adaptabilidade de espécies e manejo sustentável, enquanto a ciência contribui com ferramentas de validação, escalonamento e otimização de processos (Tengo *et al.*, 2017; Berkes, 2018).

Com a intensificação das mudanças climáticas e da perda de biodiversidade, o conhecimento tradicional sobre resiliência e adaptação torna-se um ativo estratégico fundamental (IPBES, 2019). Políticas públicas baseadas em soluções de restauração ecológica e conservação tendem a incorporar esses saberes para aumentar sua eficácia, tornando essa integração uma questão de pragmatismo, além de justiça epistêmica (Steffen *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a inclusão socioprodutiva fundamentada nos valores e saberes indígenas, surge como uma estratégia promissora para garantir meios de subsistência, promover autonomia econômica e valorizar práticas culturais. A adoção de sistemas produtivos adaptados às realidades locais pode fortalecer modos de vida tradicionais e ampliar o acesso a alimentos diversificados e de qualidade, com impactos positivos na renda, na organização comunitária e na segurança alimentar. Essas estratégias, que integram concomitantemente conhecimentos tradicionais e práticas inovadoras, contribuem ainda para a resiliência econômica e para a preservação e valorização cultural dos povos indígenas (Magni, 2017; Lyons *et al.*, 2023).

A integração entre agricultura e piscicultura desponta como

alternativa promissora para fortalecer a diversidade alimentar, a geração de renda e a sustentabilidade. O cultivo de peixes, espécie central na cultura alimentar de povos indígenas, associado à agricultura irrigada com a água dos viveiros de piscicultura, cria sinergias sustentáveis, garantindo proteína de qualidade e possibilidade de diversificação alimentar. No Brasil, existem poucos estudos que abordam diretamente a integração entre agricultura e piscicultura em territórios indígenas, mas pesquisas de Cavalett *et al.* (2006) e Affonso *et al.* (2024) geraram evidências de que sistemas produtivos integrados e diversificados podem favorecer a autonomia alimentar dessas populações. Essa abordagem pode representar uma estratégia inovadora de soberania alimentar, conciliando tradição cultural e inovação produtiva (FAO, 2014).

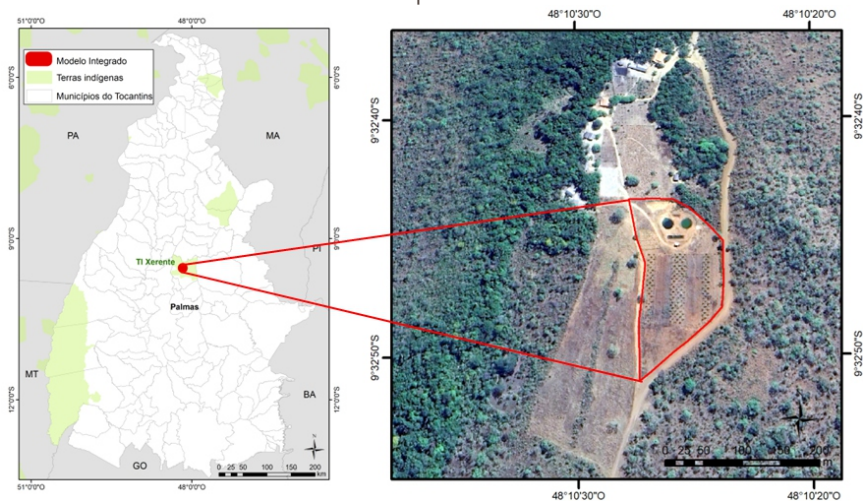
Neste contexto, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) desenvolveu o projeto “Modelo integrado de produção de pescado, banana, açaí e outras culturas agrícolas visando a segurança alimentar e incremento de renda de uma aldeia Xerente em Tocantínia - TO”. O modelo contempla viveiros revestidos com geomembrana para a criação de tambaqui, cuja água é utilizada na irrigação de cultivos como açaí, banana e mandioca, sendo uma alternativa sustentável para a produção agrícola, o fortalecimento da autonomia produtiva e a geração de renda para as famílias participantes.

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo relatar a experiência da implantação e desenvolvimento do referido modelo, destacando a metodologia com abordagem participativa dos indígenas, assim como os resultados e impactos na segurança alimentar, geração de renda e valorização de práticas produtivas sustentáveis que foram identificados ao final do projeto.

2 METODOLOGIA

Os Xerente, juntamente com os Xavante e os Xakriabá são classificados como povos Jê Centrais. Seu território é formado pelas Terras Indígenas Xerente e Funil, que somam 183.245,902 hectares e estão localizadas no município de Tocantínia-TO, a aproximadamente 70 km de Palmas, capital do estado do Tocantins (Schroeder, 2010; Bicalho, 2017). Dentro deste território, destaca-se a Aldeia Cachoeirinha, local de implantação das ações descritas neste estudo (Figura 1).

Figura 1 - Localização do Sistema integrado de produção integrado na TI Xerente no município de Tocantínia-TO.

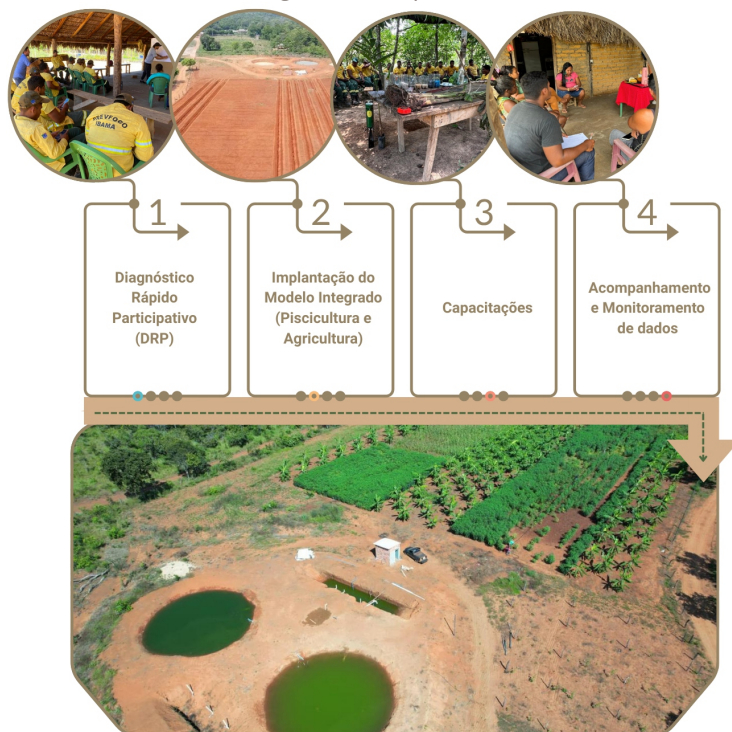


Fonte: Elaborada por Marta Eichemberger Ummus.

As ações relatadas neste trabalho de intervenção sociotécnica tiveram início em julho de 2023 e foram concluídas em agosto de 2025, adotando uma abordagem participativa e interdisciplinar no decorrer de quatro etapas metodológicas (Figura 2). O foco esteve na implantação e avaliação do Sistema Integrado de Produção de Açaí, Banana e outras culturas agrícolas na

comunidade Xerente, buscando integrar conhecimentos tradicionais e técnicas de produção sustentável.

Figura 2 - Etapas metodológicas de implantação do Modelo de Integração entre agricultura e piscicultura.



Fonte: Dados da pesquisa.

O estudo iniciou-se com a aplicação do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), que envolveu mobilização comunitária, formação de subequipes, uso de ferramentas de coleta de dados, reuniões grupais para caracterização do sistema produtivo local, identificação de gargalos, priorização de soluções e sistematização das informações (Prysthon *et al.*, 2025). Esse processo forneceu subsídios fundamentais para a proposta de implantação do modelo integrado entre piscicultura

e agricultura, ajustado às demandas e especificidades da comunidade Xerente. As conclusões do diagnóstico indicaram que a priorização de espécies produtivas com destaque para peixe, banana e horta facilitou a definição de estratégias de capacitação, integração e manejo da sazonalidade dos cultivos. O estudo também apontou que os períodos ideais de dedicação a este modelo de integração são de dezembro a maio, seguidos por maio a julho. Já os meses de agosto a outubro devem ter menor dedicação devido às demandas de combate a incêndios na região. Ademais, o DRP ampliou a integração entre a equipe técnica e a comunidade, fortalecendo o clima de confiança e a corresponsabilidade dos participantes no processo de desenvolvimento.

Posteriormente, se procedeu a implantação do projeto, com a construção de dois viveiros revestidos com geomembrana, cada um com 150 m³ de água, destinados ao cultivo de, aproximadamente, 1.000 peixes da espécie *Colossoma macropomum*, conhecido popularmente como tambaqui, com peso médio final de 1,5 kg a cada oito meses. Concomitantemente, foi implementada uma área agrícola de 0,7 hectares, com cultivos diversificados, incluindo banana, açaí, mandioca, batata-doce, maxixe, abóbora e feijão, irrigados com a água proveniente dos viveiros de piscicultura. Essa integração entre piscicultura e agricultura promoveu eficiência produtiva, sustentabilidade ambiental e adequação às condições locais, sendo acompanhada tecnicamente de forma contínua.

A implantação do modelo foi realizada de forma prática e participativa, configurando-se como um processo de capacitação dos indígenas. Após essa etapa inicial, a comunidade envolveu-se em novos treinamentos práticos nas áreas de piscicultura, agricultura e administração rural, totalizando 16 horas de atividades formativas. Essas ações tiveram como propósito assegurar autonomia técnica e gerencial, permitindo que a

própria comunidade conduza e mantenha o modelo de forma independente.

Outro ponto importante foi o acompanhamento e monitoramento contínuo das práticas agrícolas e de piscicultura, permitindo ajustes operacionais, favorecendo a integração eficiente entre os sistemas e o fortalecimento da participação comunitária na gestão deste modelo de integração, ampliando o sentimento de pertencimento e corresponsabilidade de todos os envolvidos. Por fim, foram coletados e analisados indicadores econômicos relacionados à produção de alimentos, geração de renda e inclusão socioproductiva.

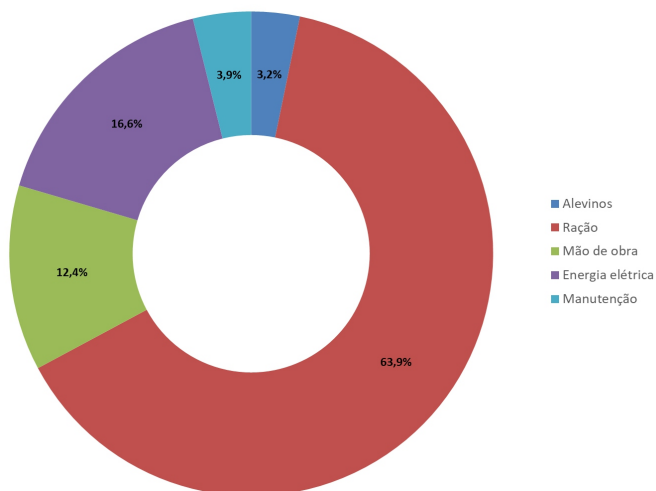
Portanto, a metodologia adotada neste processo de intervenção sociotécnica ora relatado integrou tomadas de decisão de modo participativo, ações de transferência de tecnologia, capacitação e avaliação econômica, contribuindo para a sustentabilidade ambiental, a soberania alimentar e o desenvolvimento comunitário da aldeia indígena Xerente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implantação do modelo integrado permitiu avaliar não apenas a viabilidade técnica e econômica do sistema, mas também seus efeitos sociais, produtivos e nutricionais na comunidade Xerente. Os resultados apresentados a seguir sintetizam os custos de produção, a composição dos principais insumos, a receita obtida e os impactos percebidos na segurança alimentar e na autonomia produtiva. A discussão busca relacionar esses achados com a literatura existente, destacando como a integração entre piscicultura e agricultura pode se configurar como uma estratégia inovadora para promoção da soberania alimentar, geração de renda e fortalecimento das práticas

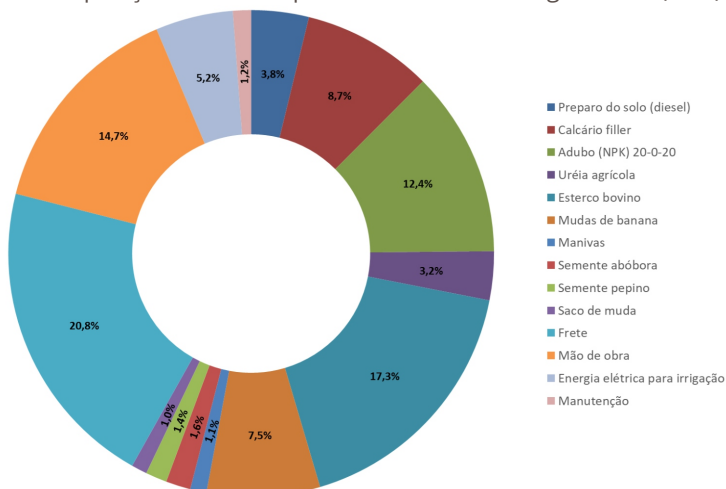
culturais indígenas. Nas Figuras 3, 4 e 5 estão ilustradas a composição de custos da piscicultura e da agricultura para composição desse sistema integrado.

Figura 3 - Composição do custo operacional efetivo da piscicultura (COE) %.



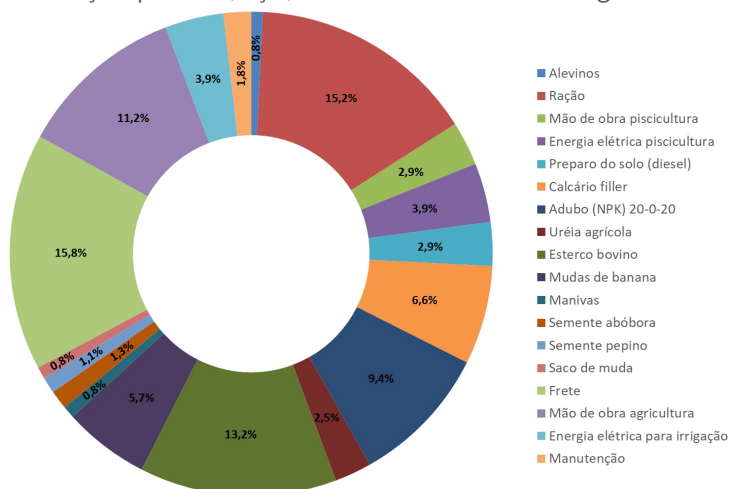
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Figura 4 - Composição do custo operacional efetivo da agricultura (COE) %.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Figura 5 - Composição do custo operacional efetivo do Sistema Integrado de Produção: peixe, açaí, banana e outras culturas agrícolas.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Para a análise de custo de produção do modelo integrado, foi utilizada a metodologia de Custo Operacional Efetivo (COE) (Matsunaga *et al.*, 1976). Os custos incluídos neste recorte representam o mínimo necessário para o funcionamento do sistema ao longo de um ciclo produtivo. No caso da piscicultura, o cálculo incluiu os custos com aquisição de alevinos, ração, energia elétrica, combustível, manutenção de máquinas e equipamentos, bem como mão de obra contratada, precificada a valores de mercado. Para as culturas agrícolas, foram considerados os gastos com preparo de solo (diesel, calcário, adubo, ureia e esterco bovino), aquisição de mudas, sementes e manivas, frete, mão de obra, energia para irrigação e manutenção dos equipamentos. Os dois primeiros gráficos apresentam a composição de custos em cada módulo separadamente e o terceiro, com os dois módulos em conjunto.

Conforme ilustrado na Figura 3, a alimentação dos peixes com ração constituiu o principal item de custo para a piscicultura (63,9%), seguido por energia elétrica (16,6%), mão de obra

(12,4%), manutenção (3,9%) e alevinos (3,2%). A alta participação da ração no custo de produção se aproxima do padrão observado na maioria das pisciculturas do país, isto é, entre 70 e 85% do custo total (Munõz *et al.*, 2016). Os dados também convergem com os encontrados por Ragasa *et al.* (2022) numa experiência em Gana, em que a ração foi responsável por 60 a 80% dos custos de produção de tilápia, sendo este considerado o maior desafio econômico para a atividade. Neste sentido, os autores apontaram algumas estratégias relevantes, como treinamento em formulação de rações, utilizando ingredientes disponíveis localmente e capacitações técnicas para ampliar o conhecimento dos atores envolvidos e assegurar maior sustentabilidade econômica para a atividade.

A Figura 4 apresenta a composição de custos do conjunto das culturas agrícolas do referido sistema de integração, incluindo banana, mandioca, abóbora e pepino. Os itens com maior participação no COE foram: frete (20,8%), seguido por esterco bovino (17,3%), mão de obra (14,7%), adubo NPK (12,4%), calcário (8,7%) e mudas de banana (7,5%). Embora estes custos representem uma parcela significativa do orçamento, é importante ressaltar a relevância de um sistema de produção agrícola diversificado, principalmente, neste caso, associado à piscicultura, se constituindo com um modelo estratégico e essencial para reduzir o impacto do custo da ração, identificado como um dos maiores desafios da piscicultura de base familiar.

Alguns estudos demonstram que a diversificação da produção possibilita a ampliação das fontes de renda e de alimentos, diluindo o impacto dos insumos mais onerosos (Wang *et al.*, 2024; Mihrete; Mihretu, 2025). Além disso, no caso de aldeias indígenas, a diversificação representa um importante papel na segurança alimentar e nutricional (Cheplogoi *et al.*, 2021; Huang *et al.*, 2024; John, 2024), reforçando a importância e sustentabilidade do modelo estudado.

Por sua vez, a Figura 5 sintetiza o conjunto dos gastos dos módulos piscicultura e agricultura, evidenciando como principais componentes o frete (15,8%), a ração (15,2%), o esterco bovino (13,2%) e a mão de obra agrícola (11,2%). Esses são todos os itens necessários para a operacionalização do modelo de integração entre os módulos e a sinergia derivada da combinação do conjunto, com destaque para os benefícios da fertirrigação para as culturas agrícolas com a água extraída do tanque de peixes. Outros estudos neste sentido comprovaram resultados positivos, como o aumento da produtividade agrícola, o melhor aproveitamento de nutrientes e redução de custos e a sustentabilidade e menor impacto ambiental (Alvares da Silva *et al.*, 2022; Cerozi *et al.*, 2022; Ferreira *et al.*, 2024).

Ao considerar que o financiamento por emenda parlamentar viabilizou o investimento inicial em toda a infraestrutura e insumos, enquanto a mão de obra foi fornecida pela própria aldeia indígena, o sistema apresentou receita bruta anual de R\$ 68.654,00 com margem bruta de 34%, equivalente a aproximadamente R\$ 1.935 por mês. Este resultado mostra que o sistema é viável economicamente, considerando os gastos a serem desembolsados ao longo do ciclo produtivo, excluindo o investimento. Parte da produção é comercializada a preço de custo para a Associação de Brigadistas (ABIX), em contrapartida à contribuição da mão de obra para a piscicultura e os tratamentos culturais, enquanto os demais produtos, incluindo o pescado, são vendidos a preço de mercado entre aldeias, promovendo circulação econômica local e geração de renda para a comunidade.

Com a implementação deste sistema, observou-se um notável aumento na oferta de alimentos, tanto de proteínas geradas pela piscicultura, quanto da diversificação da produção agrícola, garantindo maior disponibilidade de alimentos frescos para a comunidade. Além disso, a capacitação prática possibilitou

maior autonomia da população indígena, permitindo que a tomada de decisão acontecesse no local, assegurando a continuidade e a sustentabilidade das atividades produtivas.

Os resultados indicam ainda que o modelo de integração constitui uma estratégia eficaz para promoção de segurança alimentar e inclusão socioprodutiva nas comunidades indígenas. A análise da viabilidade econômica indica que a receita gerada e a diversificação de culturas são viáveis no contexto de projeções de fomento sob as condições em que os insumos e a infraestrutura são supridos. O modelo integrado de piscicultura e agricultura cria sinergias entre produção de alimentos e irrigação adequada que refletirá práticas sustentáveis e localmente situadas. Comparando com experiências semelhantes em povos indígenas, verifica-se que estão dentro da autonomia alimentar e redução do acesso dependente aos alimentos industrializados, bem como a renda local. A integração de iniciativas locais e a formulação e implementação de políticas públicas estruturantes é essencial para que os ganhos de um projeto deste modelo não se restrinjam, mas que se consolidem como estratégias duradouras de inclusão socioprodutiva e desenvolvimento sustentável.

Nas limitações do estudo, se destaca o curto período de acompanhamento e a dependência de recursos externos para a implementação da infraestrutura inicial. Recomenda-se que futuros aprimoramentos no modelo considerem o monitoramento contínuo dos indicadores produtivos, o registro sistemático das práticas de manejo e a avaliação de impactos nutricionais ao longo prazo.

Outros estudos estão previstos, considerando o uso de tanques elevados a fim de reduzir o investimento inicial e facilitar a acessibilidade do sistema para a comunidade. Essa adequação tem por objetivo não apenas reduzir o custo de

instalação, mas também facilitar a manutenção e o manejo da atividade da piscicultura, tornando o modelo mais rentável economicamente e sustentável a longo prazo. Ademais, o uso de tanques elevados possibilitará maior potencial de replicação do sistema em outras aldeias ou territórios indígenas.

4 CONCLUSÃO

O Sistema Integrado de Produção em aldeia indígena evidenciou impactos expressivos no território Xerente, contribuindo para o fortalecimento da segurança alimentar, a diversificação nutricional e a geração de renda, com margem bruta de 34%. Mais do que um arranjo produtivo, o modelo configurou-se como uma estratégia de inclusão socioprodutiva, ao integrar saberes tradicionais e práticas tecnológicas, promovendo a autonomia comunitária e o protagonismo indígena no processo de gestão. A adoção de métodos participativos e a realização de capacitações práticas em piscicultura, agricultura e administração rural garantiram autonomia técnica e gerencial, assegurando condições para a condução independente do sistema pela própria comunidade.

Os resultados também demonstram que a integração entre piscicultura e agricultura gerou sinergias produtivas relevantes, otimizando o uso da água, ampliando a oferta de proteína de qualidade e fortalecendo a produção de alimentos diversificados e frescos, essenciais para a redução da dependência de produtos industrializados. Além dos benefícios nutricionais, o sistema impulsionou a circulação econômica dentro da aldeia, estimulando a cooperação e consolidando um arranjo produtivo de base comunitária.

Portanto, os resultados demonstram que este sistema é

economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente inclusivo, apresentando potencial de replicação em outras comunidades indígenas. Esses achados fornecem subsídios para políticas públicas voltadas à inclusão socioprodutiva, promoção da segurança alimentar e fortalecimento da autonomia das populações tradicionais.

O caráter inovador da iniciativa está em conciliar tradição cultural e inovação tecnológica, respeitando os modos de vida e, ao mesmo tempo, oferecendo soluções escaláveis e adaptáveis a diferentes contextos territoriais. Apesar das limitações observadas, como o curto período de acompanhamento e a dependência inicial de fomento externo para a infraestrutura, os resultados reforçam o potencial de replicação do modelo em outras comunidades indígenas.

Perspectivas futuras incluem modelos com tanques elevados, visando reduzir os custos de implantação, facilitar o manejo e aumentar a acessibilidade da tecnologia, potencializando sua difusão em outros territórios. A experiência acumulada no território Xerente fornece experiência para o desenho de políticas públicas voltadas à inclusão socioprodutiva, à soberania e à segurança alimentar, além de servir como referência para programas de desenvolvimento sustentável em territórios indígenas. Ao integrar conhecimento ecológico tradicional e ciência, este sistema de integração se apresenta como um modelo estratégico para enfrentar os desafios contemporâneos da produção de alimentos, das mudanças climáticas e da preservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, H.; FRASER, J.; NEPOMUCENO, Í.; TORRES, M.; MEDEIROS, M. Exploring food sovereignty among Amazonian peoples: Brazil's

national school feeding programme in Oriximiná, Pará state. **The Journal of Peasant Studies**, v. 52, p. 178-205, 2024.

ALVARES DA SILVA, A. *et al.* Fertilization with fish farming effluent at the adequate phenological stages improves physiological responses, production and quality of cherry tomato fruit. *International Journal of Phytoremediation*, v. 24, n. 3, p. 283-292, 2022.

BERKES, F. *Sacred Ecology*. London: Routledge, 2018.

BICALHO, P. S. S. O reconhecimento indígena em perspectiva: os Akwê Xerente e os não indígenas de Tocantínia. **Revista Territórios & Fronteiras**, v. 10, n. 1, p.220-237, 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA). **Segurança alimentar e nutricional e povos indígenas**. Brasília: CONSEA, 2010.

CAPELLA, R.; NUNES, D.; GUIDA, Y.; DAMASCO, F. Indigenous territories of the Brazilian Amazon facing agribusiness expansion: a pesticide exposure susceptibility index based on census data. **Environmental Challenges**, v.11, p. 100702, 2023.

CAVALLET, O.; QUEIROZ, J.; ORTEGA, E. Emergy assessment of integrated production systems of grains, pig and fish in small farms in the South Brazil. **Ecological Modelling**, v. 193, p. 205–224, 2006.

CEROZI, B, S.; ARLOTTA, C. G.; RICHARDSON, M. L. Fish effluent as a source of water and nutrients for sustainable urban agriculture. *Agriculture*, v. 12, n. 12, p. 1975, 2022.

CHEPLOGOI, S. K.; OMBATI, J. M.; UDOTTO, M. O. Diversification of indigenous agricultural practices and implications on household food security: practices and lessons from local communities of Baringo County, Kenya. **International Journal of Advanced Research**, v. 9, p. 1232-1240, 2021.

CLEMENT, C.; PEREIRA, H.; VIEIRA, I.; HOMMA, A. **Challenges for a Brazilian Amazonian bioeconomy based on forest foods**. *Trees, Forests and People*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100583>. Acesso em: 23 set. 2025.

FAO. **Aquaponics**: integrated fish and plant farming. Rome: FAO, 2014.

FÁVARO, T.; RIBAS, D.; ZORZATTO, J.; SEGALL-CORRÊA, A.; PANIGASSI, G. Food security in Teréna indigenous families, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. 785–793, 2007.

FERREIRA, D. A. C. *et al.* Panicum maximum cultivars irrigated with fish farming effluent. **Revista Ciência Agronômica**, v. 55, p. e20228566, 2024.

HUANG, Y. *et al.* Production Choices and Food Security: A Review of Studies Based on a Micro-Diversity Perspective. **Foods**, v. 13, n. 5, p. 771, 2024.

IPBES. **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**. Bonn: IPBES Secretariat, 2019. 56 p.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Povos indígenas no Brasil: 2011–2016**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2020.

JOHN, I. Indigenous or exotic crop diversity? Which crops ensure household food security: facts from Tanzania panel. **Sustainability**, v. 16, n. 9, p. 3833, 2024.

LEITE, M.; ATHILA, A.; FERREIRA, A.; BRESAN, D.; DA CRUZ GONÇALVES, R.; GUGELMIN, S. Sociopolitical determinants of nutritional profiles and food insecurity among indigenous peoples in contemporary Brazil. **Revista de Nutrição**, v.37, p. e230117, 2024.

LYONS, P.; MYNOTT, S.; MELBOURNE-THOMAS, J. Enabling Indigenous innovations to re-centre social licence to operate in the Blue Economy. **Marine Policy**, v.147, p.105384, 2023.

MACIEL, V.; COCA, K.; DE CASTRO, L.; ABRÃO, A. Food diversity among indigenous children from two municipalities of the Brazilian Western Amazon. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 7, p. 2921–2928, 2021.

MAGNI, G. Indigenous knowledge and implications for the sustainable development agenda. **European Journal of Education**, v. 52, p. 437–447, 2017.

MATSUNAGA, M.; BEMELMAS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. **Metodologia de custo utilizada pelo IEA**. Agricultura em São Paulo, v. 23, t. 1, p. 123–139, 1976.

MIHRETE, T. B.; MIHRETU, F. B. Crop diversification for ensuring sustainable agriculture, risk management and food security. **Global Challenges**, v. 9, n. 2, p. 2400267, 2025.

MUNOZ, A.; REZENDE, F.; MATAVELI, M.; BARROSO, R. Innovative aquaculture under environmental challenges. **Anais ... Annual Convention of the Latin American & Caribbean Chapter of the World Aquaculture Society – LACQUA**, Lima, Peru, 2016. Lima: World Aquaculture Society, 2016.

MOTA, L.R. Alimentação, território e transformações sociais entre os Xerente (TO). **Revista Antropológicas**, v. 30, n. 2, p. 159–178, 2019.

PRYSTHON, A.; MATAVELI, M.; UMMUS, M.; MUÑOZ, A. A participação favorece a implantação de um sistema integrado de produção de alimentos, na etnia Xerente, Amazônia Legal, Brasil. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, v. 17, p. 29, 2025.

RAGASA, C.; OSEI-MENSAH, Y. O.; AMEWU, S. Impact of fish feed formulation training on feed use and farmers' income: Evidence from Ghana. **Aquaculture**, v. 558, p. 738378, 2022.

ROCHA, T. E. S.; SILVA, R. P.; NASCIMENTO, M. M. Mudanças dos hábitos alimentares entre os Akwen Xerente. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, p. 96–100, 2016.

SCHROEDER, I. Os Xerentes: estrutura, história e política. **Sociedade e Cultura**, v. 13, n. 1, p. 67–78, 2010.

STEFFEN, W. *et al.* The emergence and evolution of Earth System Science. **Nature Reviews Earth & Environment**, v. 1, p. 54–63, 2020.

TENGÖ, M. *et al.* Weaving knowledge systems in IPBES, CBD and beyond—lessons learned for sustainability. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v.26, p. 17-25, 2017.

WANG, Q. *et al.* Diversification strategies have a stabilizing effect for

income and food availability during livelihood shocks: Evidence from small-scale aquaculture-agriculture systems in Myanmar during the COVID-19 pandemic. **Agricultural Systems**, v. 217, p. 103935, 2024.

WELCH, J.; FERREIRA, A.; SOUZA, M.; COIMBRA, C. Food profiles of indigenous households in Brazil: results of the first national survey of indigenous peoples' health and nutrition. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 60, p. 4–24, 2020.

WELCH, J.; COIMBRA, C. A'uwẽ (Xavante) views of food security in a context of monetarization of an indigenous economy in Central Brazil. **PLoS ONE**, v. 17, n.2, p.e0264525, 2022.
2026.

Recebido em: 13/10/2025 Aceito em: 29/12/2025

