

**CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE NOS SISTEMAS INTEGRADOS E  
INDEPENDENTES DA PISCICULTURA**

**LETICIA NATÂNIA PEREIRA BLANCO GERONA**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ (UNIOESTE)

**ELIZANDRA DA SILVA**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ (UNIOESTE)

# CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE NOS SISTEMAS INTEGRADOS E INDEPENDENTES DA PISCICULTURA

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi identificar as contribuições para a sustentabilidade encontradas nas práticas produtivas desenvolvidas pelos produtores dos sistemas integrados e independentes da piscicultura, do município de Nova Aurora no Oeste do Estado do Paraná, levando-se em conta as dimensões ambientais, econômicas e sociais da sustentabilidade. A metodologia utilizada foi exploratória descritiva, realizada através de entrevista semiestruturada com os piscicultores dos sistemas integrados e independentes do município. Considerada também uma pesquisa de análise qualitativa, como um meio de explorar e entender o significado de um problema social. Com os dados resultantes da pesquisa foram feitas análises comparativas entre os produtores dos sistemas integrados e independentes, atribuindo uma classificação o que permitiu identificar qual deles tem maior contribuição para a sustentabilidade. Os resultados apontaram que o sistema produtivo integrado tem maior contribuição nas dimensões ambiental e social da sustentabilidade. Já o sistema independente tem maior contribuição na dimensão econômica da sustentabilidade. As diferenças identificadas entre os dois sistemas produtivos não foram muito significativas, e que os dois sistemas geram desenvolvimento social, econômico e ambiental para a atividade de piscicultura no município de Nova Aurora no Paraná.

**Palavras-chave:** Dimensões da Sustentabilidade. Sistemas de Cultivo. Criação de Tilápia.

## INTRODUÇÃO

O setor da piscicultura vive um processo contínuo de intensificação produtiva e diversificação de espécies, havendo expansão para novas áreas e à introdução de tecnologias eficientes em termos de recursos (FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017; Kobayashi, 2015; Organization for Economic Cooperation and Development - OECD & FAO, 2016). Em contrapartida, com o crescimento na produtividade, aumentam-se significativamente os danos ambientais que são causados pelo cultivo da atividade (Cardoso *et al.*, 2016).

Torna-se necessário a adoção de medidas que possam reduzir os impactos no meio ambiente de modo a se tornarem mais sustentáveis (Cardoso *et al.*, 2016). Atualmente o desenvolvimento da atividade produtiva da piscicultura está atrelado à sistemas altamente produtivos e lucrativos que demandam estratégias de produção bem pensadas, como o ajuste de densidade de estocagem dos peixes e o uso de rações com balanceamento feito com critérios adequados de modelagem biológica (Cyrino *et al.*, 2010). No Brasil os sistemas de cultivo predominantes na piscicultura são os sistemas integrados e independentes (Associação Brasileira da Piscicultura - Peixe Br, 2020).

No sistema de cultivo integrado ocorre a associação de produtores a uma cooperativa ou empresa integradora que disponibiliza os insumos e estrutura de suporte técnico durante o processo de produção de peixes. Já os produtores independentes, são responsáveis pela mão de obra compra de insumo e revenda dos peixes para frigoríficos ao final do ciclo produtivo, não sendo amparados por cooperativas (Bocabello, 2019). E em ambos os sistemas, deve haver a integração da performance das dimensões da sustentabilidade, levando em consideração o aspecto ambiental, e também abordando a perspectiva social e econômica de maneira que se alcance um equilíbrio da preservação do meio ambiente como um todo (Rocha *et al.*, 2013).

Para compreender as dimensões da sustentabilidade nos sistemas integrados e independentes de cultivo da piscicultura, este estudo apresenta pesquisa realizada no município de Nova Aurora, localizada no Oeste do Paraná, considerado um dos maiores produtores de

Tilápia do Brasil, apresentando um desenvolvimento crescente no setor da piscicultura, gerando empregos e permitindo melhora na qualidade de vida na região (Radar, 2019). Diante deste contexto é apresentada a seguinte questão de pesquisa: Quais as diferenças, na contribuição para a sustentabilidade, existentes entre os sistemas de cultivo integrado e independente da piscicultura, no município de Nova Aurora?

O estudo objetivou analisar e identificar a contribuição para a sustentabilidade dos sistemas integrados e independentes da piscicultura no município de Nova Aurora-PR, de maneira que abranja aspectos relacionados às dimensões econômicas, ambientais e sociais da cadeia produtiva da piscicultura. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, descritiva, tendo como coleta de dados um roteiro de entrevista semiestruturada realizada com dez piscicultores do sistema independente e dez piscicultores integrados, buscando identificar se as práticas produtivas atendem aos indicativos de sustentabilidade sugeridos na literatura. A partir deste indicativo, observou-se a proporção de produtores que indicaram práticas sustentáveis em cada item analisado, resultando, assim, em uma classificação em quatro diferentes níveis de contribuição para a sustentabilidade, sendo eles: não sustentável, pouco sustentável, parcialmente sustentável e sustentável.

Este estudo demonstrou teoricamente que existe uma pequena diferença na contribuição para a sustentabilidade entre os sistemas de cultivo integrado e independente, como contribuiu para a conscientização dos piscicultores do município de Nova Aurora-PR sobre a necessidade de conciliar o crescimento econômico da piscicultura com a preservação do meio ambiente.

## **A SUSTENTABILIDADE NA PISCICULTURA**

A sustentabilidade corresponde a gestão dos recursos naturais, financeiros, tecnológicos e institucionais, visando a satisfação das necessidades humanas nas gerações presentes e nas gerações futuras (Valenti *et al.*, 2010; Kimpara, 2013). A piscicultura é uma atividade que pode ser praticada de forma sustentável e produtividade elevada (Siqueira, 2017). No entanto um dos maiores desafios neste setor é que pode ser um empecilho para a atividade no futuro, está relacionado à sustentabilidade da produção, devido principalmente ao acesso de água de boa qualidade que está cada dia mais escassa (Valenti *et al.*, 2018; Boyd *et al.*, 2020).

A produção de organismos aquáticos é um setor econômico em expansão global devido à capacidade de produzir alimentos saudáveis e ser fonte primária de proteínas em muitos países (FAO, 2020). Desta maneira para se atingir a sustentabilidade na piscicultura não é uma tarefa fácil, porém é necessário a adoção de práticas e sistemas que levem em conta os conceitos da sustentabilidade como boas práticas de manejo (Valenti *et al.*, 2010). No Brasil, o setor aquícola está expandindo constantemente com uma taxa de crescimento de 4,9% entre os anos 2018 e 2019, índice que é superior a outras atividades de produção animal (Peixe Br, 2020).

Neste contexto as dimensões econômicas, ambientais e sociais do desenvolvimento sustentável devem atuar em todos os setores, inclusive no desenvolvimento da piscicultura (Leung & Duggeon, 2008; Veiga, 2010). Além disso, pesquisas que englobam a maior eficiência no uso dos recursos naturais e que reduza os impactos ambientais causados pela atividade, como no tratamento do efluente de piscicultura, visam atender às exigências das novas legislações e às pressões de órgãos ambientais e da própria sociedade (Boyd, 2003; Boyd *et al.*, 2020). Medidas simples, como a produção em policultivo em viveiros de baixa renovação de água e o tratamento de efluentes em viveiros cultivados com macrófitas, podem ser suficientes para mitigar o impacto ambiental da piscicultura menos intensiva (Chopin *et al.*, 2013; Medeiros, 2017).

O desenvolvimento sustentável da piscicultura deve levar em conta as dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade que atuam em todos os setores do desenvolvimento, principalmente em cidades em que a produção de pescados está em franco crescimento. O desenvolvimento sustentável reconhece que o crescimento deve ser inclusivo e

ambientalmente sólido para criar prosperidade compartilhada para a população de hoje e continuar a atender às necessidades das gerações futuras. De acordo com o que podemos derivar da literatura, Flint (2010), um olhar sustentável, portanto, deve considerar as dinâmicas ambientais, sociais e econômicas, ao mesmo tempo em que leva em consideração um contexto e reconhece fatores espaciais e temporais.

### **Sistema de Cultivo**

O sistema de cultivo integrado na piscicultura ocorre quando os diversos processos de produção passam a ser controlados por uma mesma empresa, no qual se firma contrato entre a empresa chamada de integradora, e o produtor designado como o integrado, caracterizando o processo como integração (Stamm & Medeiros, 2012). Assim como na produção de frangos e suínos, a produção de peixes com o sistema de produção integrado já consolidado traz maior agregação de valor, acompanhado do controle e monitoramento da qualidade do produto e redução de custos (Brum & Augusto, 2015).

No sistema de integração, o suporte para a produção, como rações, vacinas e insumos de manejo, desenvolvimento de melhorias genéticas de alevinos, técnicas de manejo de criação e suporte técnico nas fases de criação de juniores e engorda fica por conta da integradora. As cooperativas integradoras também possuem estrutura para transporte e envio da produção para abatedouros para processamento e depois a disponibilização e entrega aos supermercados. Com a atividade produtiva coordenada pela empresa integradora, há ainda incrementos da eficiência operacional, como estruturas completas de pesquisa e desenvolvimento, suporte técnico, desenvolvimento de fornecedores de ingredientes e produção de ração, dessa maneira ocorre a produção integrada de todos os estágios do desenvolvimento do cultivo de peixes (Bocabello, 2019).

No sistema de cultivo independente os produtores são proprietários ou arrendadores de propriedades rurais margeantes a rios ou represas, ou aqueles que possuem tanques escavados para a criação de peixes, porém cultivam de forma independente. Estes produtores, fazem a produção em tanques-redes ou nos tanques escavados (Bocabello, 2019).

Neste sistema os produtores podem adquirir peixes juniores de empresas produtoras e estas de produtores e desenvolvedores de alevinos, fase inicial de reprodução e desenvolvimento, ficando responsáveis pela engorda do animal em sua fase final antes do abate, ou a super engorda para disponibilização a pesqueiros. Adquirem vacinas e insumos de manejo em revendas especializadas, e a ração diretamente de produtores especializados. Ao final do ciclo produtivo, contratam transportadores para o envio de sua produção para pesqueiros ou abatedouros, e estes últimos realizam o abate e processamento do animal para disponibilização a supermercados e restaurantes (Bocabello, 2019).

### **METODOLOGIA**

Este estudo foi desenvolvido no município de Nova Aurora, localizado no Oeste do Estado do Paraná, Brasil, com os piscicultores do município que produzem o peixe tilápia em tanques escavados, e que desenvolvem a sua produção em sistemas de cultivo do tipo integrado e independente. Para compor este estudo foram selecionados 10 (dez) produtores do sistema de cultivo integrado e 10 (dez) produtores do sistema de cultivo independente. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas, utilizando-se de um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas. O período de realização das entrevistas foi de 17/11/2020 até 09/01/2021 com duração média de 01:20 horas cada. Devido ao período de pandemia do Covid-19, as entrevistas foram realizadas online, de forma aleatório, entre os produtores integrados e independentes, utilizando-se como ferramenta de contato o telefone e o WhatsApp.

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi do tipo exploratória descritiva. Para Gil (2010), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade ou uma visão geral acerca de

problema. Beuren e Raupp (2008) descrevem que a pesquisa exploratória normalmente é utilizada quando existe pouco conhecimento sobre certa temática. Quanto à pesquisa descritiva, Gil (2010) destaca que sua finalidade é identificar possíveis relações entre variáveis que podem descrever características de determinada população. Beuren e Raupp (2008) complementam afirmando que fazer pesquisa descritiva significa identificar, relatar e comparar, dentre outras alternativas.

É considerada também uma pesquisa de análise qualitativa, sendo um meio de explorar e entender o significado de um problema social que envolvem questões, procedimentos e interpretações realizadas pelo pesquisador acerca dos significados dos dados (Creswell, 2014). Este tipo de análise permite que o relatório final tenha uma estrutura mais flexível, sem a preocupação do uso de instrumento estatístico para a análise dos dados.

As perguntas que compuseram o questionário semiestruturado utilizado nas entrevistas, com os piscicultores selecionados, abordaram questões envolvendo as dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade relacionadas a atividade de piscicultura, com a finalidade extrair as práticas realizadas na atividade, (Martins, 2008), com o propósito de identificar qual dos sistemas produtivos, integrados e independentes, tem maior contribuição para a sustentabilidade (Mezzaroba & Monteiro, 2009).

Utilizou-se de um aplicativo gravador de chamadas para registrar e gravar as entrevistas, permitindo posteriormente a transcrição dos conteúdos coletados. A organização e categorização das transcrições foi feita com o uso de planilha eletrônica. A análise dos dados ocorreu de forma comparativa, a partir de uma estrutura prévia levada a campo, desenvolvida conforme o roteiro estruturado com as categorias de análise da sustentabilidade composto pelas dimensões ambientais, econômicas e sociais, em que se possibilitou comparar os resultados com a literatura e realizar a interpretação das informações obtidas (Yin, 2015).

As práticas relatadas nas entrevistas foram analisadas considerando se atendem ou não aos indicativos de sustentabilidade sugeridos na literatura. A partir deste indicativo, observou-se a proporção de produtores que indicaram práticas sustentáveis em cada item analisado, resultando, assim, em uma classificação em quatro diferentes níveis de contribuição para a sustentabilidade, sendo eles: não sustentável, pouco sustentável, parcialmente sustentável e sustentável. Com esta classificação, foi possível classificar um resultado proporcional para cada dimensão da sustentabilidade para fins de comparação entre os grupos de produtores integrados e independentes.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO**

Os itens analisados para identificar se as práticas de produção da piscicultura desenvolvida no município de Nova Aurora no Oeste do Paraná, pelos produtores integrados e independentes, atendem ou não aos indicativos de sustentabilidade sugeridos na literatura, foram:

Dimensão Ambiental - Itens analisados

- Tratamento dos efluentes líquidos na atividade de piscicultura.
- Destinação de resíduos sólidos nas propriedades rurais.
- Integração Aquicultura e Agricultura.
- Manejo adequado na gestão dos recursos hídricos por meio de aeração mecânica.
- Qualidade da água: reutilização e preservação da água
- Cobertura florestal na propriedade.
- Preservação da biodiversidade na propriedade.
- Práticas de atividades orgânicas.

Dimensão Econômica – Itens analisados

- Crescimento Econômico.

- Renda familiar.
- Gestão financeira.
- Custos com mão de obra.
- Acesso ao crédito ou financiamentos.
- Produção e Lucratividade.

Dimensão Social – Itens analisados

- Emprego e Renda.
- Mão de obra.
- Subsistência familiar.
- Qualidade de vida.
- Treinamento e Capacitação.
- Acesso à tecnologia.

A partir dos resultados obtidos por estes indicativos, observou-se a proporção de produtores que indicaram práticas sustentáveis em cada item analisado, resultando, assim, em uma classificação em quatro diferentes níveis de contribuição para a sustentabilidade, que são: não sustentável, pouco sustentável, parcialmente sustentável e sustentável. Com esta classificação, foi possível classificar um resultado proporcional para cada dimensão da sustentabilidade para fins de comparação entre os grupos de produtores integrados e independentes.

### Resultados Obtidos e Análise da Dimensão Ambiental

Os resultados obtidos através das entrevistas, com os piscicultores integrados e independentes, com a utilização do questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas, sobre os indicadores da dimensão ambiental, estão representados no Quadro 1.

Quadro 1 – Dimensão Ambiental – Resultados Obtidos

<b>Itens analisados</b>	<b>Produtores Independentes Práticas e nº Piscicultores</b>	<b>Produtores Integrados Práticas e nº Piscicultores</b>
Tratamento dos efluentes líquidos na atividade de piscicultura.	Tanques de decantação (8). Plantas aquáticas (0). Uso de Probióticos (7). Uso de cal hidratada e virgem e o sal (4).  Classificação: Parcialmente Sustentável	Tanques de decantação (9). Plantas aquáticas (1). Uso de Probióticos (0). Uso de cal hidratada e virgem e o sal (10).  Classificação: Sustentável
Destinação de resíduos sólidos nas propriedades rurais.	Reciclagem dos resíduos sólidos (5). Queima de lixo (5). Lixo orgânico (10). Compostagem (10).  Classificação: Parcialmente Sustentável	Reciclagem dos resíduos sólidos (7). Queima de lixo (3). Lixo orgânico (10). Compostagem (10).  Classificação: Parcialmente Sustentável
Integração Aquicultura e Agricultura.	integração entre agricultura e aquicultura (0).  Classificação: Não sustentável	integração entre agricultura e aquicultura (0).  Classificação: Não Sustentável

Manejo adequado das atividades rurais na gestão dos recursos hídricos por meio de aeração mecânica.	Possuem aeradores (10). Uso do oxímetro (3). Uso de Bombas (10).  Classificação: Parcialmente sustentável	Possuem aeradores (10). Uso do oxímetro (10). Uso de Bombas (7).  Classificação: Sustentável
Qualidade da água: reutilização e preservação da água	Uso de kits reagentes (9) Uso de cal virgem e cal hidratada (4). Faz renovação de água (7),  Classificação: Pouco Sustentável	Uso de kits reagentes (9) Uso de cal virgem e cal hidratada (10). Faz renovação de água (4).  Classificação: Sustentável
Cobertura florestal na propriedade.	Cobertura florestal na propriedade (10).  Classificação: Sustentável	Cobertura florestal na propriedade (10).  Classificação: Sustentável
Preservação da biodiversidade na propriedade.	Preservação da biodiversidade na propriedade (10).  Classificação: Sustentável	Preservação da biodiversidade na propriedade (10).  Classificação: Sustentável
Práticas de atividades orgânicas.	Produção orgânica (2). Técnica de compostagem (10).  Classificação: Parcialmente Sustentável	Produção orgânica (2). Técnica de compostagem (10).  Classificação: Parcialmente Sustentável
<b>Conclusão da Dimensão Ambiental</b>	<b>Parcialmente Sustentável</b>	<b>Sustentável</b>

Fonte: Dados das Entrevistas (2020).

Na análise dos resultados obtidos sobre a dimensão ambiental verifica-se diferenças nas práticas produtivas entre os piscicultores integrados e independentes, como sobre os aspectos relacionados ao tratamento de efluentes líquidos onde demonstraram que grande parte dos piscicultores integrados ou sejam 9 dos 10 produtores possuem tanques de decantação, sendo que 1 produtor utiliza plantas aquáticas que auxiliam na sedimentação dos efluentes líquidos. Dos produtores independentes identificou-se somente 8 deles possuem tanques de decantação.

Outro aspecto foi a utilização o uso de probióticos para efluentes líquidos, no qual 7 dos 10 piscicultores independentes fazem uso. Já os produtores integrados fazem uso de cal hidratada e virgem e o sal nas represas. Os resultados obtidos demonstraram que os produtores integrados se destacaram em relação aos independentes, apesar da diferença não ser tão significativa entre os grupos.

Quanto a qualidade da água dos tanques, a maioria dos piscicultores fazem uso de kits reagentes para fazer os testes de medição da quantidade de nitrito, nitrato, amônia, o Ph e alcalinidade da água. Dos 20 entrevistados apenas 1 piscicultor independente e 1 integrado não usam os kits.

Ainda sobre a qualidade da água, identificou-se que todos os produtores integrados fazem uso de insumos como a cal virgem e cal hidratada com frequência nos tanques de produção, já os produtores independentes alguns utilizam em menor frequência esses insumos. Outra prática identificada foi a respeito do manejo dos tanques por meio de renovação de água,

identificou-se que 7 produtores independentes fazem a renovação da água quando percebem que a água está muito carregada de matéria orgânica, baixam o nível do tanque e repõe com água limpa dos rios, os demais não fazem renovação de água. Dentre os produtores integrados 4 praticam a renovação de água, mas fazem com menor frequência do que os independentes, afirmaram que eles são instruídos pelos técnicos da cooperativa a fazer a baixa do limite de água se necessário, os demais não fazem a renovação de água nos tanques.

Sobre a cobertura florestal na propriedade foi identificado que todos os piscicultores, tanto os independentes como integrados, possuem área de reserva legal de acordo com as exigências ambientais, a área de reserva legal varia entre 10 metros até 100 metros de largura na margem do rio. Sobre o aspecto da preservação da biodiversidade os 20 produtores entrevistados se preocupam e cuidam da natureza de suas propriedades rurais.

Uma prática, quando realizada excessivamente, sem os cuidados adequados ao meio ambiente, pode agravar a qualidade dos recursos hídricos, afetando negativamente a sustentabilidade ambiental (De Faria *et al.*, 2013; Sousa, Neto & Leite, 2016).

O Quadro 1 demonstra as diferenças encontradas no sistema integrado e independente na dimensão ambiental da sustentabilidade. A partir da classificação dos itens pôde-se identificar e comparar as diferenças nos dois grupos em relação as atividades, práticas e manejos aplicadas ao processo produtivo da piscicultura na propriedade, demonstrando que existem diferenças em alguns itens, sendo que em outros a prática e o manejo são idênticos nos dois sistemas. As principais diferenças da dimensão ambiental ficaram nos itens relacionados ao tratamento de efluentes líquidos, na destinação de resíduos sólidos, na gestão dos recursos hídricos e na qualidade da água. Com estas diferenças de prática e manejo, os piscicultores do sistema independente, na dimensão ambiental, foram classificados como parcialmente sustentável, e os piscicultores do sistema integrado foram classificados como sustentável.

### Resultados Obtidos e Análise Dimensão Econômica

Os resultados obtidos através das entrevistas, com os piscicultores integrados e independentes, com a utilização do questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas, sobre os indicadores da dimensão econômica, estão representados no Quadro 2.

Quadro 2 – Dimensão Econômica – Principais Resultados

<b>Itens analisados</b>	<b>Produtores Independentes Práticas e nº Piscicultores</b>	<b>Produtores Integrados Práticas e nº Piscicultores</b>
Crescimento Econômico.	Crescimento Econômico (10). Ampliação e aquisição de novas tecnologias (9).  Classificação: Sustentável	Crescimento Econômico (6). Ampliação e aquisição de novas tecnologias (9).  Classificação: Parcialmente Sustentável
Renda familiar.	Renda maior que 6 salários-mínimos (10). Fonte de renda complementar (8).  Classificação: Sustentável	Renda maior que 6 salários-mínimos (10). Fonte de renda complementar (10).  Classificação: Sustentável
Gestão financeira.	Gestão financeira (4)  Classificação: Pouco sustentável	Gestão financeira (2).  Classificação: Pouco sustentável
Custos com mão de obra.	Mão de obra familiar (7).	Mão de obra familiar (8).



	Classificação: Parcialmente sustentável	Classificação: Parcialmente sustentável
Acesso ao crédito ou financiamentos.	Acesso ao Crédito (10). Classificação: Sustentável	Acesso ao Crédito (10). Classificação: Sustentável
Produção e Lucratividade.	Maior lucratividade (10). Classificação: Sustentável	Maior Lucratividade (5). Classificação: Parcialmente sustentável
<b>Conclusão da Dimensão Econômica</b>	<b>Classificação: Sustentável</b>	<b>Classificação: Parcialmente Sustentável</b>

Fonte: Dados das Entrevistas (2020)

Na análise dos resultados obtidos sobre a dimensão econômica verifica-se que os piscicultores independentes estão mais satisfeitos com o crescimento econômico alcançado com a atividade em relação aos piscicultores integrados. Os integrados mostraram-se parcialmente satisfeitos com os resultados e lucros obtidos na produção, alguns deles reforçaram que ainda não alcançaram o retorno que esperavam, isto devido aos investimentos terem sido altos e a longo prazo, ficando comprometida uma parte dos resultados que recebem pela venda dos lotes.

Quanto a gestão financeira, os resultados demonstraram que a maior parte dos entrevistados fazem parcialmente o controle do planejamento financeiro.

Sobre a facilidade de acesso ao crédito ou financiamentos por órgãos do governo e cooperativas de crédito, ou parcerias com cooperativas agrícolas, todos os 20 entrevistados possuem fácil acesso.

Sobre os aspectos relacionados a dimensão econômica, o Quadro 2 demonstra as diferenças encontradas no sistema integrado e independente. A partir da classificação dos itens pôde-se identificar e comparar as diferenças nos dois grupos em relação as atividades, práticas e manejos aplicadas ao processo produtivo da piscicultura na propriedade, demonstrando que existem diferenças em alguns itens, sendo que em outros a prática e o manejo são idênticos nos dois sistemas. As principais diferenças da dimensão econômica ficaram nos itens relacionado ao crescimento econômico e na produção e lucratividade. Com estas diferenças de prática e manejo, os piscicultores do sistema independente, na dimensão econômica, foram classificados como sustentável, e os piscicultores do sistema integrado foram classificados como parcialmente sustentável.

### Resultados Obtidos e Análise Dimensão Social

Os resultados obtidos através das entrevistas, com os piscicultores integrados e independentes, com a utilização do questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas, sobre os indicadores da dimensão social, estão representados no Quadro 3.

Quadro 3 – Dimensão Social – Síntese dos Principais Resultados

<b>Itens analisados</b>	<b>Produtores Independentes Práticas e nº Piscicultores</b>	<b>Produtores Integrados Práticas e nº Piscicultores</b>
Emprego e Renda.	Renda familiar (10).	Renda familiar (10).

	Classificação: Sustentável	Classificação: Sustentável
Mão de obra.	Mão de Obra familiar (7). Mão de obra terceirizada (3).  Classificação: Parcialmente sustentável.	Mão de Obra familiar (8). Mão de obra terceirizada (2).  Classificação: Parcialmente sustentável.
Subsistência familiar.	Subsistência familiar (10).  Classificação: Sustentável	Subsistência familiar (10).  Classificação: Sustentável
Qualidade de vida.	Plano de Saúde (5). Reformas nas moradias (7). Acesso à energia (10) Acesso à educação (10). Água potável (10) Lazer e conforto (10) Melhorias na Qualidade de Vida (10).  Classificação: Sustentável	Plano de Saúde (6). Reformas nas moradias (3). Acesso à energia (10) Acesso à educação (10) Água potável (10) Lazer e conforto (9) Melhorias na Qualidade de Vida (9).  Classificação: Parcialmente Sustentável
Treinamento e Capacitação.	Treinamento e Capacitação (4). Eventos e palestras (10). Assistência Técnica (0).  Classificação: Pouco sustentável.	Treinamento e Capacitação (6). Eventos e palestras (10). Assistência Técnica (10)  Classificação: Sustentável
Acesso à tecnologia.	Internet (10). Telefonia (10).  Classificação: Sustentável	Internet (10). Telefonia (10).  Classificação: Sustentável
<b>Conclusão da Dimensão Social</b>	<b>Classificação: Parcialmente Sustentável</b>	<b>Classificação: Parcialmente Sustentável</b>

Fonte: Dados da Entrevista (2020)

Na análise dos resultados obtidos sobre a dimensão social verifica-se que tanto os piscicultores integrados com os independentes obtêm uma renda familiar bastante considerável vinda da piscicultura, sendo que todos os produtores atingiram a subsistência familiar por meio da piscicultura, suprimindo as necessidades familiares garantindo uma boa estabilidade de vida.

Sobre a qualidade de vida das famílias, no que diz respeito à saúde, 5 produtores independentes possuem plano de saúde para a família, e dos produtores integrados 6 deles também possuem, os demais não possuem nenhum plano de saúde familiar, no entanto afirmaram que o acesso ao Sistema Único de Saúde (SUS) é bastante ágil na cidade de Nova Aurora, caso precisem de atendimentos. Destacou-se ainda que muitos produtores independentes conseguiram fazer mais melhorias em suas casas em comparação aos integrados. Desse modo 9 produtores integrados e 10 produtores independentes afirmaram que após iniciarem com a atividade de piscicultura obtiveram melhoras na qualidade de vida de suas famílias.

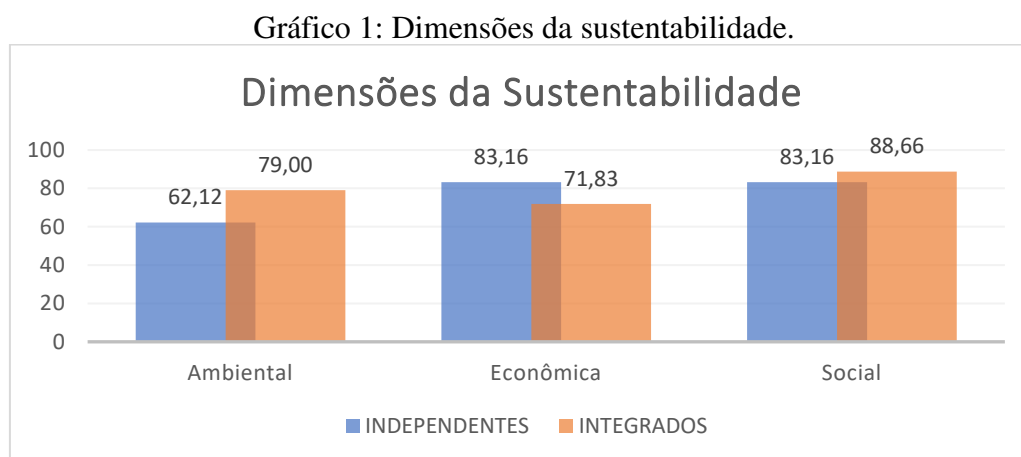
A maior diferença foi em relação a treinamento e capacitação, apenas 4 produtores independentes afirmaram já terem participado de treinamentos de capacitação pela Emater. Dos integrados 6 já fizeram treinamentos fornecidos pela integradora sobre manejo dos peixes e questões ambientais que ajudaram a obter mais informações com os cuidados do dia a dia.

Notou-se ainda que, dos 20 entrevistados, apenas os 10 produtores integrados possuem assistência técnica contínua para o manejo da piscicultura. Quanto ao acesso à tecnologia, que é um requisito essencial para o avanço da piscicultura, os 20 produtores entrevistados possuem acesso à internet e telefonia, mesmo estando na zona rural, não possuem nenhuma dificuldade de receber informações, de interagir com outros piscicultores.

Sobre os aspectos relacionados a dimensão social, demonstrados no Quadro 3, pôde-se identificar e comparar as diferenças nos dois grupos em relação as atividades, práticas e manejos aplicadas ao processo produtivo da piscicultura na propriedade, demonstrando que existem diferenças em alguns itens, sendo que em outros a prática e o manejo são idênticos nos dois sistemas. As principais diferenças da dimensão social ficaram nos itens relacionado a qualidade de vida e treinamento e capacitação. Mesmo com estas diferenças de prática e manejo entre os piscicultores do sistema independente e independentes, na dimensão social, e levando em conta os aspectos analisados, os dois sistemas foram classificados como parcialmente sustentável.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na pesquisa realizada junto aos piscicultores integrados e independentes do município de Nova Aurora, no Oeste do Paraná, possibilitaram identificar e responder à questão de pesquisa desse estudo, identificando as diferenças existentes, nas contribuições para a sustentabilidade, entre os sistemas de cultivo integrado e independente da piscicultura. O gráfico 1 demonstra a comparação dos resultados encontrados.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

De acordo com os resultados obtidos e apresentados no Quadro 1, referente dimensão ambiental, pode-se identificar que o sistema integrado possui maior contribuição para a sustentabilidade da piscicultura do que o sistema independente, principalmente no que diz respeito aos itens relacionados ao tratamento de efluentes, manejo adequado dos recursos hídricos e qualidade da água, visto que na literatura destaca-se o uso de tanque de decantação como um importante aspecto da sustentabilidade na piscicultura para evitar o despejo de efluentes não tratados nos recursos hídricos (Macedo & Sipaúba, 2018; Nascimento, 2007; Nunes, 2014), além disso autores reforçam que o manejo adequado dos recursos hídricos é de grande importância para o sucesso da produção, na piscicultura a água é a principal matéria

prima da atividade, pois, suas características podem afetar de alguma forma a sobrevivência, reprodução, crescimento, produção ou mesmo o manejo dos peixes (Leira *et al.*, 2016; Figueiredo, 2018; Macedo & Sipaúba, 2018).

De acordo com os resultados obtidos e apresentados no Quadro2, referentes a dimensão econômica pôde-se concluir que o sistema independente apresenta maior contribuição para a sustentabilidade da piscicultura, com maior relevância de diferença especialmente para os itens relacionados ao crescimento econômico familiar, a produção e consumo no qual o sistema vem proporcionando maior lucratividade aos produtores, do que o sistema integrado. A literatura retrata que o desenvolvimento econômico do produtor rural é um aspecto que reflete na sustentabilidade econômica da piscicultura, possibilitando maior geração de renda, empregos (Altafin, 2007; Schirmer, 2010), e conseqüentemente o aumento do consumo familiar e da produtividade de uma atividade agrícola (Valenti, 2002; Araujo, 2015; Dantas Filho, 2017).

De acordo com os resultados obtidos e apresentados no Quadro2, referentes a dimensão social o sistema que obteve uma maior contribuição para a sustentabilidade da piscicultura foi o sistema integrado, com destaque para o item relacionado a treinamentos e capacitação, observou-se que os produtores participam de treinamentos e palestras auxiliando no desenvolvimento da atividade de piscicultura, no entanto as diferenças de sustentabilidade para a dimensão social são pequenas entre os dois sistemas. Reforçando o que Sousa *et al.* (2016), Nascimento (2007), Rabelo (2007), e Damasceno *et al.* (2011) dizem a respeito dos programas de capacitação e treinamento para pescadores e produtores rurais, no qual surtem efeitos positivos nas atividades agrícolas, auxiliando também no manejo, agregando mais conhecimento e desenvolvimento social da atividade (Silva *et al.* 2016).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com os resultados obtidos e as análises realizadas, pode-se concluir que a pesquisa desenvolvida alcançou os objetivos propostos identificando as principais contribuições para a sustentabilidade existentes nas práticas produtivas dos sistemas integrados e independentes da piscicultura desenvolvida no município de Nova Aurora-PR. Chegou-se à conclusão de que o sistema integrado vem proporcionando maior contribuição para a sustentabilidade ambiental e social da piscicultura. Já o sistema, sistema independente, vem favorecendo a sustentabilidade econômica da piscicultura. Apesar das diferenças entre os grupos serem consideradas pequenas, conclui-se, ainda, que ambos contribuem para sustentabilidade da piscicultura em Nova Aurora-PR.

Pode-se considerar ainda que, os sistemas integrados e independentes de piscicultura de Nova Aurora-PR, necessitam de ajustes, como adoções de medidas de gestão e técnicas de manejo em seus empreendimentos, para que se tornem totalmente sustentáveis nas dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade.

Este estudo também trouxe contribuições para a prática, proporcionando a conscientização dos piscicultores da região sobre a necessidade de conciliar o crescimento econômico à preservação do meio ambiente e o uso tecnologias que proporcionem maior sustentabilidade às atividades rurais e as sua propriedades.

Recomenda-se que estudos futuros venham a contribuir com inovações nas práticas e manejos da piscicultura no município, permitindo o crescimento e o desenvolvimento da atividade de forma sustentável, levando em consideração as dimensões ambientais, econômicas e sociais da sustentabilidade.

## **REFERÊNCIAS**

- Altafin, I. (2007). Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar. Brasília: CDS/UnB, 1-23.
- Andreu-Sánchez, O., Paraíba, L. C., Jonsson, C. M., & Carrasco, J. M. (2012). Acute toxicity and bioconcentration of fungicide tebuconazole in zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental toxicology*, 27(2), 109-116.
- Araujo, L. D. S. (2015). Estudo da sustentabilidade piscicultura no município de Coremas PB.
- Associação Brasileira de Piscicultura (Peixe BR) (2020). *Anuário Peixe BR da Piscicultura*. São Paulo, SP: PeixeBR Associação Brasileira da Piscicultura.
- Beuren, Ilse Maria, Raupp, F. M. (2008). Metodologia de pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, Ilse Maria (Org). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3º ed. São Paulo: Atlas.
- Bocabello, F. Z. (2019). *Evoluções na indústria de proteína animal: os caminhos para a indústria de tilápias no Brasil (Doctoral dissertation)*.
- Boyd, C. E. (2003). Guidelines for aquaculture effluent management at the farm-level. *Aquaculture*, 226(1-4), 101-112.
- Boyd, CE, D'Abramo, LR, Glencross, BD, Huyben, DC, Juarez, LM, Lockwood, GS, ... e Valenti, WC (2020). Atingindo a aquicultura sustentável: Perspectivas históricas e atuais e necessidades e desafios futuros. *Journal of the World Aquaculture Society* , 51 (3), 578-633.
- Brum, S. A., & Augusto, P. O. M. (2015). Ambiente de tarefa: As Estratégias da Copacol (PR) na Produção de Tilápia em Escala Industrial pelo Sistema Vertical Integrado. *Revista eletrônica científica do cra-pr-recc*, 2(1), 19-34.
- Cardoso, A. S., El-Deir, S. G., & Cunha, M. C. C. (2016). Bases da sustentabilidade para atividade de piscicultura no semiárido de Pernambuco. *Interações*, 17(4), 645-653.
- Chopin, T., MacDonald, B., Robinson, S., Cross, S., Pearce, C., Knowler, D., ... & Hutchinson, M. (2013). The Canadian Integrated Multi-Trophic Aquaculture Network (CIMTAN)—a network for a new ERA of ecosystem responsible aquaculture. *Fisheries*, 38(7), 297-308.
- Creswell, JW (2014). Uma introdução concisa à pesquisa de métodos mistos. Publicações Sage.
- Cyrino, J. E. P., Bicudo, Á. J. D. A., Sado, R. Y., Borghesi, R., & Dairik, J. K. (2010). A piscicultura e o ambiente: o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 68-87.
- Dantas Filho, J. V. (2017). Gestão de custos na piscicultura no município de Presidente Médici—Rondônia—Brasil. *ABCustos*, 12(2).

- Damasceno, N. P., Khan, A. S., & Lima, P. V. P. S. (2011). O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(1), 129-156.
- De Faria, R. H. S., Morais, M., De Souza Soranna, M. R. G., & Sallum, W. B. (2013). Criação de peixes em viveiros. Brasília. Codevasf, 54-65. Disponível em: <<http://www.agriverdes.com.br/biblioteca/biblioteca/Agroecologia/Cartilhas%20de%20Agroecologia/Manual%20de%20Cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20Peixes%20em%20Viveiros.pdf>>. Acesso em 01.nov.2020.
- De Oliveira, R. C. (2015). O panorama da aquíicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. *Revista INTERTOX de toxicologia, risco ambiental e sociedade*, 2(1), 71-89.
- Fao – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020). Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en> (Acesso em: 05 ago. 2020).
- Fao – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017). *The Future of Food and Agriculture – Trends and Challenges*. Rome: UN. Food and Agriculture Organization.
- Fao – Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2009). *Fisheries and Aquaculture Department Statistics*. Rome
- Figueiredo, S. A. D. (2018). Análise do potencial fitorremediador e energético da biomassa das espécies *Eichhornia crassipes* (aguapé) e *Pistia stratiotes* (alface d'água). Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/13497>>. Acesso em 02.jan.2021.
- Flint, R. Warren. (2010). Seeking Resiliency in the Development of Sustainable Communities. *Human Ecology Review*, v. 17, n. 1, p. 44-57.
- Gil, Antonio Carlos. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa. 5º ed. São Paulo: Atlas.
- Hundley, G. M. C., Navarro, R. D., Figueiredo, C. M. G., Navarro, F. K. S. P., Pereira, M. M., Ribeiro Filho, O. P., & Seixas Filho, J. T. (2013). Aproveitamento do efluente da produção de tilápia do Nilo para o crescimento de manjerição (*Origanum basilicum*) e manjerona (*Origanum majorana*) em sistemas de aquaponia. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*.
- Jana, B.B e Jana, S. (2003). O potencial e a sustentabilidade da aquíicultura na Índia. *Jornal de Aquicultura Aplicada*, 13 (3-4), 283-316.
- Kimpara, J. (2013). A aquíicultura no Brasil hoje e o Papel do pesquisador. *Portal do agronegócio*.
- Kobayashi, M., Msangi, S., Batka, M., Vannuccini, S., Dey, M. M., & Anderson, J. L. (2015). Fish to 2030: the role and opportunity for aquaculture. *Aquaculture economics & management*, 19(3), 282-300.
- Kubitza, F. (2011). O status atual e as tendências da tilapicultura no Brasil. *Revista Panorama da Aquicultura*. Rio de Janeiro, n. 124, abr. 2011.

- Kubitza, F., Campos, J. L., Ono, E. A., & Istchuk, P. I. (2012). Panorama da Piscicultura no Brasil: particularidades regionais da piscicultura-Parte II. *Panorama da Aquicultura*, 22, 16-31.
- Leira, M. H., da Cunha, L. T., Braz, M. S., Melo, C. C. V., Botelho, H. A., & Reghim, L. S. (2016). Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. *Pubvet*, 11, 1-102.
- Leung, K. M., & Dudgeon, D. (2008). Ecological risk assessment and management of exotic organisms associated with aquaculture activities. *Understanding and applying risk analysis in aquaculture*.
- Macedo, C. F., & Sipaúba-Tavares, L. H. (2018). Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(2), 149-163.
- Martins, G. A. (2008). *Estudo de caso: Uma estratégia de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Mezzaroba, O., Monteiro, C. S. (2009). *Manual de metodologia da pesquisa no direito*. São Paulo: Saraiva.
- Medeiros, M.V.; Aubin, J.; Camargo, A.F.M. Life cycle assessment of fish and prawn production: Comparison of monoculture and polyculture freshwater systems in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, v.156, p.528-537, 2017.
- Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA (2015). Plano de Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira – 2015/2020. Brasília. Brasil. Disponível em: <[https://www.seafoodbrasil.com.br/wpcontent/uploads/2015/09/Plano\\_de\\_Developmento\\_da\\_Aquicultura-2015-2020.pdf](https://www.seafoodbrasil.com.br/wpcontent/uploads/2015/09/Plano_de_Developmento_da_Aquicultura-2015-2020.pdf)>. Acesso em 15. ago. 2020.
- Nascimento, S. C. O. D. (2007). Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura Curupati-peixe no açude Castanhão, Jaguaribara-CE.
- Nascimento, E. P. do. (2012). Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados*, 26(74), 14. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a05v26n74.pdf>. Acesso em 25 set. 2020.
- Nunes, A. J. (2014). Mecanização da alimentação de peixes e camarões. *Panorama da Aquicultura*. Vol.24, nº144.
- Organization for Economic Cooperation and Development- OECD & FAO. (2016). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2016–2025*. Paris, OECD
- Peixe Br. Associação Brasileira de Piscicultura. Anuário da piscicultura 2019. Disponível em: [nuár://nu.peixebr.com.br/nuário-peixe-br-da-piscicultura-2019](http://nu.peixebr.com.br/nuário-peixe-br-da-piscicultura-2019). Acesso em: 20.jul.2020
- Peixe Br. Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2020. São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura. 2020. Disponível em: . Acesso em: mai. 2021.
- Poersch, L., Almeida, M., Gaona, C., Furtado, P., Fóes, G., & Wasielesky, W. (2012). Bioflocos: alternativa econômica viável para produtores de camarões em viveiros. *Panorama da aquicultura*, 22(131), 36-43. *Publishing*.

- Rabelo, L. S., & Lima, P. V. P. S. (2007). Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. Disponível em: <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/3630>>. Acesso em: 05 dez.2020
- Radar Agrojornalismo em Tempo Real. (2019). Cidade de Nova Aurora (PR) recebe o título de Capital Nacional da Tilápia. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/radar/cidade-de-nova-aurora-pr-recebe-o-titulo-de-capital-nacional-da-tilapia/>. Acesso em 06.mar.2020.
- Rocha, C. M. C. da; Resende, E. K. de; Routledge, E. A. B.; Lundsted, L. M. (2013). Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.48, n.8, p.iv-vi, ago.*
- Silva, M. R., Lingnau, R., Godoy, W. I., & Bortoluzzi, S. C. (2016). Indicadores propostos na literatura nacional para avaliação de sustentabilidade na agricultura familiar. *Revista Monografias Ambientais, 15(1), 37-52.*
- Siqueira, T.V. (2017). Aquicultura: a nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental, v. 17, p. 53-60, 2017.*
- Schirmer, G. J., & Cardoso, E. S. (2010). A piscicultura na dinâmica socioeconômica do município de Agudo–RS. *Boletim Gaúcho de Geografia, 36(1).*
- Stamm, F.O., & Medeiros, H.A.S. (2012). Piscicultura, na onda da integração. Disponível em: <<https://gia.org.br/portal/wp-content/uploads/2013/11/Texto-Integracao-na-Piscicultura.pdf>>. Acesso em 05.nov.2020.
- Sousa, A. S. C., Neto, E. B., & Leite, M. A. (2016). *Piscicultura e o custo de produção de peixe redondo em tanque escavado*. *qualia: a ciência em movimento, 2(1), 1-25.*
- Valenti, W.; Kimpara, J.M.; Preto, B.L.; Moraes-Valenti, P. (2018). Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. *Ecological Indicators, v. 88, p. 402-413, 2018.* DOI:10.1016/j.ecolind.2017.12.068
- Valenti, W. C. (2002). Aquicultura sustentável. *In Congresso de Zootecnia (Vol. 12, pp. 111-118).*
- Valenti, W. C., Kimpara, J. M., & Zajdband, A. D. (2010). *Métodos para medir a sustentabilidade na aquicultura*, n.119, p.28-33.
- Valentini, H., D'Incao, F., & Rodrigues, L. F. (2002). *Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (1965-1999).*
- Veiga, J. E. D. (2010). Indicadores de sustentabilidade. *Estudos avançados, 24(68), 39-52.*
- Yin, R. K. (2015). Estudo de Caso-: Planejamento e métodos. Bookman editora.