



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA**

LEILA BEATRIZ ALVES NASCIMENTO

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE VEGETAIS ORGÂNICOS PARA
POTENCIAL UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES**

LARANJEIRAS DO SUL

2023

LEILA BEATRIZ ALVES NASCIMENTO

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE VEGETAIS ORGÂNICOS PARA
POTENCIAL UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maude Regina de Borba

LARANJEIRAS DO SUL

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Nascimento, Leila Beatriz Alves
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE VEGETAIS ORGÂNICOS PARA
POTENCIAL UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES / Leila
Beatriz Alves Nascimento. -- 2023.
47 f.:il.

Orientadora: Dr^a Maude Regina de Borba

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Engenharia de Aquicultura, Laranjeiras do
Sul, PR, 2023.

1. Piscicultura. 2. Ingrediente alternativo. 3. Ração
para peixes. 4. Nutrição. I. Borba, Maude Regina de,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

LEILA BEATRIZ ALVES NASCIMENTO

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE VEGETAIS ORGÂNICOS PARA
POTENCIAL UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES**

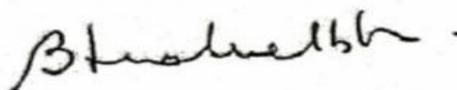
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura.

Este trabalho de conclusão foi defendido e aprovado pela banca em: 18/12/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dra. Maude Regina de Borba - UFFS
Orientadora



Prof. Dra. Betina Muelbert - UFFS
Avaliador



Prof. Me. Leonardo Xavier - UFFS
Avaliador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu gostaria de agradecer a Deus, sem ele nada seria possível.

Aos meus amados pais, por todo o suporte durante a graduação, por nunca soltarem a minha mão e por sempre se mostrarem disponíveis para me ajudar no que fosse preciso. Mãe, saiba que o seu apoio, amor e cuidado foram essenciais em muitos momentos, obrigada por ser minha melhor amiga!

Agradeço à minha família e amigos que mesmo com a distância, nunca deixaram de estar presentes. Obrigada por todo o carinho!

Agradeço também à minha “mãe acadêmica”, a que esteve comigo desde o início da graduação, minha primeira e única orientadora, Dr^a. Maude Regina de Borba, muito obrigada por todo o acolhimento, orientações e ensinamentos, saiba que a senhora é uma referência para mim, foi um prazer fazer parte do LabNutri durante esses anos.

Aos meus queridos amigos e colegas (Nicolas, Thais, Debora e Tiago) do LabNutri, muito obrigada pela ajuda na realização das análises e por toda a troca durante os anos, sem dúvidas, em muitos momentos vocês tornaram os meus dias mais alegres.

Agradeço à Fundação Araucária pela concessão da bolsa para a realização do projeto.

Agradeço aos produtores agroecológicos do Recanto da Natureza por terem disponibilizado os produtos e resíduos para as análises de composição centesimal.

Por fim, agradeço à Universidade Federal da Fronteira Sul e todo o seu corpo docente, por terem contribuído com a minha formação acadêmica e pessoal.

“O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano.

Mas o que seria o oceano se não infinitas gotas?”

(Isaac Newton)

RESUMO

Aplica-se cada vez mais valor de mercado aos produtos agroecológicos. Entretanto, na produção animal, a agroecologia ainda é muito restrita, constituindo uma das áreas com grandes possibilidades de desenvolvimento. A aquicultura de base agroecológica/orgânica pode ser uma atividade interessante para a diversificação da produção, contribuindo para a soberania e segurança alimentar, bem como fonte alternativa de renda em propriedades familiares rurais. No caso da piscicultura, tendo em vista que não existe no mercado nacional nenhuma ração para peixes a base de produtos orgânicos, uma alternativa seria destinar parte da produção agrícola orgânica para o desenvolvimento de rações para piscicultura continental. Objetivou-se com o presente estudo realizar o levantamento e análise de vegetais orgânicos para potencial utilização na alimentação de peixes produzidos no município de Laranjeiras do Sul – PR, vislumbrando a piscicultura orgânica como forma de diversificação de produção em propriedades familiares rurais na região. Para tanto, inicialmente foi realizado o levantamento de produtores agroecológicos certificados que possuíam viveiros e interesse em desenvolver a piscicultura. Posteriormente, foram identificados produtos orgânicos e frutas nativas com potencial para utilização na alimentação de peixes em cativeiro, quer seja como ingredientes em ração ou diretamente *in natura*. Os alimentos foram analisados em laboratório para conhecimento da sua composição nutricional. Foram identificados seis produtores orgânicos certificados que possuem viveiros e interesse em desenvolver a piscicultura, bem como nove produtos agroecológicos/orgânicos e seus resíduos, com potencial para utilização na alimentação de peixes. Por meio das análises de composição centesimal (umidade, proteína, lipídios, cinzas e fibras) dos alimentos e resíduos, foi possível concluir que a utilização da raiz tuberosa da mandioca, batata doce, folha de mandioca, folha de batata doce e floretes de couve-flor como ingredientes alternativos em dietas formuladas para peixes pode ser interessante. No entanto, estudos complementares avaliando, dentre outros parâmetros, o consumo, digestibilidade e desempenho com relação a inclusão desses ingredientes em dietas formuladas para diferentes espécies de peixes devem ser realizados. Adicionalmente, pode-se inferir que a oferta *in natura* do alface, repolho e folha da couve-flor para espécies de peixes herbívoros, como a carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), é uma boa alternativa para o destino da produção excedente ou, eventualmente, não comercializada.

Palavras-chave: Piscicultura; Ração para peixes; Nutrição; Ingrediente alternativo; Assentamento da Reforma Agrária.

ABSTRACT

Market value is increasingly applied to agroecological products. However, in animal production, agroecology is still very restricted, constituting one of the areas with great possibilities for development. Agroecological/organic-based aquaculture can be an interesting activity for the diversification of production, contributing to food sovereignty and security, as well as an alternative source of income on rural family properties. In the case of fish farming, given that there is no fish feed based on organic products on the national market, an alternative would be to allocate part of organic agricultural production to the development of feed for continental fish farming. The objective of this study was to survey and analyse organic vegetables for potential use in feeding fish produced in the municipality of Laranjeiras do Sul – PR, envisioning organic fish farming as a way of diversifying production on rural family properties in the region. To this end, initially, a survey was carried out of certified agroecological producers who had fish ponds and were interested in developing fish farming. Subsequently, organic products and native fruits were identified with potential for use in feeding captive fish, whether as ingredients in feed or directly *in natura*. Subsequently, organic products and native fruits were identified with potential for use in feeding farmed fish, whether as ingredients in feed or directly *in natura*. The foods were analysed in the laboratory to determine their nutritional composition. Six certified organic producers were identified who have fish ponds and are interested in developing fish farming, as well as nine agroecological/organic products and their residues, with potential for use in fish feeding. Through analyses of the proximate composition (moisture, protein, lipids, ash and fiber) of food and waste, it was possible to conclude that the use of tuberous cassava root, sweet potato, cassava leaf, sweet potato leaf and cauliflower as alternative ingredients in diets formulated for fish could be interesting. However, complementary studies evaluating, among other parameters, consumption, digestibility, and performance in relation to the inclusion of these ingredients in diets formulated for different fish species must be carried out. Additionally, it can be inferred that the fresh supply of lettuce, cabbage, and cauliflower leaves to herbivorous fish species, such as grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), is a good alternative for the destination of surplus or, eventually, not commercialized production.

Keywords: Pisciculture; Fish feed; Nutrition; Alternative ingredient; Agrarian reform settlements.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa de localização do Território Cantuquiriguaçu e do município de Laranjeiras do Sul 23
- Figura 2 - Viveiros dos produtores agroecológicos/orgânicos do grupo Recanto da Natureza Família A (1), B (2), C (3), D (4), E (5) 27
- Figura 3 - Produtos orgânicos e resíduos utilizados nas análises de composição centesimal: mandioca (*Manihot esculenta*) – folha (1) e raiz tuberosa (4); couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) – folhas (2) e floretes (5); batata-doce (*Ipomoea batatas*) – folhas (3) e raiz tuberosa (6); alface (*Lactuca sativa*) – folhas (7); resíduo de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) – Casca e semente (8); repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) – folhas (9)..... 29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Espécies de peixes criadas pelas famílias produtoras do grupo Recanto da Natureza	26
Tabela 2 - Principais produtos orgânicos produzidos pelas famílias do grupo Recanto da Natureza	27
Tabela 3 - Produtos orgânicos e resíduos obtidos no Recanto da Natureza para a realização das análises de composição centesimal.....	28
Tabela 4 - Composição centesimal dos produtos orgânicos estudados (com base em 100% de matéria seca)	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEAGRO	Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
EE	Extrato Etéreo
FB	Fibra Bruta
LABNUTRI	Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos
MM	Matéria Mineral
MS	Matéria Seca
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
OCS	Organizações de Controle Social
ONG	Organização Não Governamental
OPAC	Organismos Participativos da Avaliação da Conformidade
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PB	Proteína Bruta
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
SPG	Sistemas Participativos de Garantia
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 GERAL	15
2.2 ESPECÍFICOS	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 AQUICULTURA	16
3.2 PISCICULTURA AGROECOLÓGICA/ORGÂNICA	17
3.3 A AGROECOLOGIA NO TERRITÓRIO DA CANTUQUIRIGUAÇU.....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1 LEVANTAMENTO DOS GRUPOS DE PRODUTORES ORGÂNICOS DA REGIÃO E REALIZAÇÃO DE ENTREVISTAS.....	24
4.2 ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS ITENS ALIMENTARES...24	
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 RESULTADOS	26
5.2 DISCUSSÃO	31
5.2.1 ALFACE (<i>Lactuca sativa</i>)	31
5.2.2 RAIZ TUBEROSA DE BATATA-DOCE (<i>Ipomoea batatas</i>).....	32
5.2.3 FOLHA DE BATATA-DOCE (<i>Ipomoea batatas</i>).....	33
5.2.4 RAIZ TUBEROSA DE MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i>).....	33
5.2.5 FOLHA DE MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i>).....	34
5.2.6 FLORETE DE COUVE-FLOR (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>).....	35
5.2.7 FOLHA DA COUVE-FLOR (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>).....	36
5.2.8 REPOLHO (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.)	36
5.2.9 RESÍDUO DE GUABIROBA (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>)	37
5.2.10 SISTEMA DE CRIAÇÃO DE PEIXES.....	37
6 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE I - Questionário semiestruturado aplicado aos produtores orgânicos certificados de Laranjeiras do Sul-PR	47

1 INTRODUÇÃO

A agroecologia é uma ciência que se desenvolveu a partir da década de 70, e surgiu como forma de estabelecer uma base teórica para diferentes movimentos de agricultura alternativa, que estavam se expandindo e ganhando força com os sinais de esgotamento da agricultura moderna (ASSIS, 2002). Porém, foi na década de 80 e principalmente nos anos 90, que as organizações ligadas a agroecologia se difundiram em quantidade, diversidade e qualidade com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, sem ignorar os fatores socioeconômicos, éticos e também culturais de cada região (KHATOUANIAN, 2001).

Atualmente, aplica-se cada vez mais valor de mercado nos produtos orgânicos, sob uma visão da crescente e rentável expansão que a atividade proporciona. Entretanto, na produção animal, os orgânicos são restritos, mas, constitui uma das áreas com grandes possibilidades de retorno no setor de produtos que possuem o processo produtivo natural, sem a utilização de defensivos químicos (KHATOUANIAN, 2001). A aquicultura de base agroecológica/orgânica pode ser uma atividade interessante para a diversificação da produção, contribuindo para a soberania e segurança alimentar, bem como fonte alternativa de renda em propriedades familiares rurais. No caso da piscicultura, tendo em vista que não existe no mercado nacional nenhuma ração para peixes a base de produtos agroecológicos/orgânicos (MUELBERT *et al.*, 2016), uma alternativa seria destinar parte da produção agrícola orgânica para o desenvolvimento de rações para a piscicultura continental, ou para serem ofertados *in natura* aos peixes (BORBA *et al.*, 2014).

A piscicultura continental é um ramo da aquicultura que está em constante expansão em todo o mundo, além de ser o setor de produção animal com maior taxa de crescimento nos últimos 20 anos (RORIZ *et al.*, 2017). Consiste na criação e reprodução de peixes de água doce, que se desenvolvem em cativeiro e necessitam de um manejo adequado para bom desempenho zootécnico. Representa uma atividade econômica lucrativa, além de propiciar um alimento de alto valor nutritivo e contribuir para a preservação da natureza (CASTELLANI e BARRELLA, 2005).

A criação de peixes dulcícolas no Brasil possui um excelente potencial de crescimento, e um dos fatores principais é a disponibilidade hídrica em grande parte do território brasileiro, que corresponde a mais 10 milhões de hectares de água doce em represas, rios e lagos (RORIZ *et al.*, 2017). No Brasil a produção de peixes atingiu

860,4 mil toneladas em 2022, a região sul do país produziu 43,5% desse total e o Paraná se destacou como o principal estado produtor, com 22,5% da produção nacional (PEIXE BR, 2023).

A piscicultura agroecológica/orgânica difere da convencional, pois tem como objetivo a produção sem comprometer o meio ambiente, ao utilizar práticas que procuram se assemelhar às condições naturais dos organismos, além de fornecer aos peixes alimentos livres de agrotóxicos (DIETERICH *et al.*, 2012). Quando a ração orgânica é bem formulada, atendendo as exigências nutricionais de determinada espécie, é possível substituir a ração convencional pela orgânica sem comprometer o desempenho zootécnico dos peixes, porém, ainda é necessário mais estudos sobre ingredientes viáveis para incrementar na ração (BOSCOLO *et al.*, 2010; FEIDEN *et al.*, 2010).

Uma dieta bem formulada influencia diretamente no crescimento e desenvolvimento dos peixes, além de estar completamente atrelada aos parâmetros econômicos, pois grande parte dos gastos de uma piscicultura são provenientes da ração, podendo chegar até 70% dos custos totais (FREITAS, 2016). A boa formulação também interfere positivamente na qualidade de água das pisciculturas, pois uma ração adequada às exigências nutricionais da espécie e produzida com ingredientes de boa qualidade, apresenta alta digestibilidade, diminuindo as excreções de nitrogênio e fósforo, principais responsáveis pela eutrofização em viveiros (MASTELINI, 2023).

É importante destacar que no Brasil a piscicultura familiar extensiva e de subsistência se faz muito presente. A criação de peixes, quando vinculada ao sistema de produção agroecológico/orgânico, pode contribuir de maneira significativa para a segurança alimentar e nutricional, bem como nas fontes de renda da agricultura familiar (MUELBERT *et al.*, 2014). Além do mais, a destinação de subprodutos oriundos da produção agroecológica para a formulação de rações orgânicas para peixes, seria algo que agregaria mais valor ao produto ofertado, visto que o mercado consumidor está cada vez mais exigente, buscando alimentos mais seguros e provenientes de sistemas de produção sustentáveis (PREIN, 2010).

O município de Laranjeiras do Sul - PR, fica localizado no Território Cantuquiriguaçu, que se situa no Terceiro Planalto Paranaense e abrange 20 municípios. Carvalho e Muelbert (2014), destacam que a piscicultura está inserida na Cantuquiriguaçu juntamente com a agricultura familiar, que possui grande importância

nessa região, com participação expressiva no número de estabelecimentos agropecuários, sendo responsável por 92,9% destes (IPARDES, 2007). Nesse contexto, tendo em vista que a Agroecologia já é praticada no município através de grupos como o Oito de Junho e Recanto da Natureza, o presente trabalho se justifica pela possibilidade do desenvolvimento da piscicultura de base agroecológica/orgânica como meio de diversificação produtiva e econômica de propriedades familiares rurais da região.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar o potencial da produção agroecológica/orgânica de peixes para a diversificação de propriedades familiares rurais na região de Laranjeiras do Sul-PR.

2.2 Específicos

- Realizar o levantamento de produtores orgânicos certificados da região de Laranjeiras do Sul que possuam viveiros e interesse em desenvolver a piscicultura;
- Identificar produtos orgânicos e frutas nativas com potencial para utilização na alimentação em piscicultura, como ingrediente em rações ou diretamente *in natura*;
- Conhecer o valor nutricional de produtos orgânicos e frutas nativas com potencial para utilização na alimentação de peixes em sistema de criação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AQUICULTURA

A aquicultura está em constante expansão no mundo, por possuir grande potencial para a produção de proteína animal e desempenhar papel crucial na segurança alimentar, se tratando de uma importante atividade no setor primário da economia, em que o Brasil ocupa posição de destaque (RORIZ *et al.*, 2017; SILVA, 2022). A piscicultura continental é um ramo da aquicultura que consiste na criação de peixes de água doce em cativeiro, os quais necessitam de manejo adequado para o bom desempenho zootécnico. Essa prática tem ganhado cada vez mais espaço no mercado e não apenas por ser uma atividade economicamente vantajosa, mas também por contribuir para a produção de alimento de alto valor nutritivo (SANTOS, 2021).

No Brasil, a piscicultura dulcícola convencional é praticada em diferentes sistemas de criação, os quais, com base na produtividade, são classificados em extensivo, semi-intensivo, intensivo e superintensivo. No sistema extensivo a intervenção do homem é pequena no processo de produção e o alimento disponível é o natural (fitoplâncton, zooplâncton e bentos); no semi-intensivo a intervenção no processo de produção é maior que no extensivo, sendo necessário o fornecimento de ração para complementar a alimentação proveniente do alimento natural; já o sistema intensivo é caracterizado pela necessidade de uma alimentação balanceada (100% artificial), altas densidades de estocagem e manejo diário; no sistema superintensivo, por sua vez, a densidade de estocagem é ainda mais elevada, demandando maiores cuidados na alimentação, qualidade da água e manejo (LIMA, 2013).

Os sistemas de criação ainda podem ser classificados com base na diversidade de espécies, em cultivo consorciado, monocultivo e policultivo. No consórcio a criação de peixes está associada com outras espécies de animais ou com vegetais. Já no monocultivo, apenas uma espécie de peixe é criada no viveiro e geralmente esse tipo de criação é realizado nos sistemas intensivo e superintensivo. O policultivo por sua vez, é mais utilizado em criações extensivas e semi-intensivas (SANTANA e SORANNA, 2013), esse método se baseia na criação de dois ou mais organismos aquáticos no mesmo ambiente, que possuem os hábitos alimentares distintos para evitar a competição por alimento, além de ocuparem diferentes níveis tróficos para

que seja possível aproveitar melhor todos os nutrientes do ambiente (BARCELLOS e FAGUNDES, 2012). Além disso, Lutz (2003) afirma, que existe um sinergismo entre os peixes, o que significa que os organismos possuem melhor desempenho de crescimento na presença de outros com hábitos dessemelhantes.

Os peixes podem ser classificados pelo o seu hábito alimentar em detritívoros (se alimentam de uma mistura de sedimentos e de itens vegetais e animais em decomposição), herbívoros (se alimentam de itens de origem vegetal), onívoros (se alimentam tanto de itens de origem vegetal quanto animal) e carnívoros (se alimentam de itens de origem animal) (RODRIGUES *et al.*, 2013). Essa diferenciação de hábito alimentar é o que vai definir quais as melhores espécies para compor o policultivo, para que todos os peixes possam aproveitar ao máximo os alimentos presentes no ambiente (BARCELLOS e FAGUNDES, 2012).

O Brasil possui grande potencial para criação de peixes dulcícolas, tendo em vista a grande disponibilidade hídrica e o clima favorável em praticamente todo o país (RORIZ *et al.*, 2017). Desse modo, espécies criadas no modelo convencional também podem ser criadas em sistemas piscícolas agroecológicos/orgânicos, porém, alguns pontos de ordem metodológica, conceitual e técnica precisam ser seguidos para que seja possível adotar esse modelo.

3.2 PISCICULTURA AGROECOLÓGICA/ORGÂNICA

A piscicultura agroecológica é uma abordagem da piscicultura que se baseia nos princípios da agroecologia para promover a produção sustentável de peixes para alimentação humana. Essa prática visa integrar os sistemas de cultivo de organismos aquáticos aos ecossistemas locais, considerando aspectos ecológicos, sociais e econômicos (CARIAS, 2021). Na piscicultura agroecológica, busca-se criar sistemas aquáticos que funcionem em harmonia com o meio ambiente, minimizando os impactos negativos sobre os ecossistemas locais, envolvendo práticas de manejo que respeitam a biodiversidade, promovam o uso eficiente dos recursos naturais e que não utilizem defensivos químicos. Além disso, a piscicultura agroecológica valoriza a participação ativa das comunidades locais no processo de produção, levando em consideração práticas tradicionais e conhecimento local. O objetivo é criar sistemas de piscicultura mais sustentáveis, resilientes e adaptados às condições específicas de cada região, contribuindo para a segurança alimentar e a conservação

dos recursos aquáticos (BOSCOLO *et al.*, 2012).

A piscicultura orgânica tem enfoque na criação de peixes com padrões e princípios específicos visando à produção sustentável e o respeito ao meio ambiente. Assim como na agricultura orgânica, a piscicultura orgânica enfatiza o uso de métodos naturais e proíbe o emprego de produtos químicos sintéticos, como pesticidas e fertilizantes, na produção dos alimentos que serão ofertados aos organismos aquáticos, além de seguir padrões e regulamentações específicas para obter a certificação orgânica (BRASIL, 2011). Já agroecologia possui uma abordagem holística que visa criar sistemas agrícolas e piscícolas sustentáveis, adaptados às condições locais e promovendo a biodiversidade (JESUS, 2005). Ambas iniciativas refletem esforços substanciais para avançar em direção a uma piscicultura mais responsável e ecologicamente equilibrada, com um propósito compartilhado, buscam promover práticas aquícolas mais sustentáveis, visando a produção de alimentos que sejam saudáveis, nutritivos e ecologicamente corretos (DIETERICH *et al.*, 2012).

Assim, ainda que possuam um objetivo em comum, a agroecologia vai além do aspecto orgânico, ela busca criar sistemas agrícolas mais integrados e adaptados ao ambiente local, é muito mais que um sistema de produção orgânico, pois valoriza os aspectos culturais, éticos e políticos de cada região (CARIAS, 2021).

A demanda por alimentos mais saudáveis é um ponto cada vez mais discutido e tais produtos têm ganhado mais espaço na mesa do consumidor. O comércio de alimentos sem o uso de agroquímicos é um dos que mais cresce na esfera mundial, em torno de 10% a 20% ao ano (WILLER *et al.*, 2019). O território brasileiro abrange uma extensão de 1,3 milhão de hectares voltados à agricultura orgânica/agroecológica, com ênfase nos estados da região sul, os quais são grandes produtores orgânicos de hortaliças, frutas e cereais (ABREU, 2021). Atualmente, o estado do Paraná se destaca com produção agrícola orgânica diversificada, contando com cerca de 3.699 produtores certificados (MAPA, 2023).

Segundo Michalczyzyn, Giroto e Bortolozzo (2008), o mercado consumidor está cada vez mais exigente, buscando alimentos mais seguros e provenientes de sistemas de produção sustentáveis. A indústria tem procurado atender a essa demanda, realizando modificações em suas mercadorias, com a finalidade de melhorar a qualidade e a disponibilidade dos produtos. Como modelo sustentável, a produção de alimentos agroecológicos se destaca, principalmente para parte da população que se preocupa com a segurança alimentar (ABREU, 2021).

A piscicultura é um setor que possui elevado potencial para a produção de proteína animal agroecológica/orgânica. A aquicultura orgânica no Brasil é pautada pela Instrução Normativa Interministerial MAPA/MPA Nº 28, de 8 de junho de 2011, que estabelece normas técnicas e requisitos gerais para as questões ambientais, econômicas, sociais, de bem estar animal, uso de insumos, como a proibição de produtos químicos e organismos geneticamente modificados, entre outros critérios, para os sistemas orgânicos de produção aquícola (BRASIL, 2011).

Ainda que a aquicultura orgânica preconize a preservação do meio ambiente, o fornecimento de alimentos nutritivos para população, a garantia de alimentos de qualidade para as espécies criadas e seja uma área com perspectiva de crescimento, a atividade é pouco desenvolvida no Brasil, contando na atualidade com poucos empreendimentos de criação de camarões e moluscos orgânicos certificados e nenhum de piscicultura (REMOR; MUELBERT; BORBA, 2020).

Um dos principais entraves para o desenvolvimento da piscicultura agroecológica/orgânica é a inexistência no país de ração comercial orgânica para peixes, representando um grande desafio para o produtor prover a alimentação em quantidade e qualidade adequadas para o bom desempenho zootécnico dos animais (MUELBERT *et al.*, 2016). Estudos voltados à avaliação de rações orgânicas experimentais vem sendo desenvolvidos no país, como o descrito por Feiden *et al.* (2010), que teve como objetivo avaliar o efeito da alimentação com ração orgânica e ração convencional sobre o desempenho de jundiás (*Rhamdia voulezi*) e, ao final do experimento, verificaram que a substituição de ração convencional pela orgânica pôde ser realizada sem comprometer o desempenho zootécnico dos peixes. Boscolo *et al.* (2010) avaliaram a inclusão da farinha de resíduos de filetagem de peixes em rações orgânicas para a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, na fase de crescimento e verificaram que a inclusão de 16% da farinha de resíduo aumentou o ganho de peso e melhorou a conversão alimentar dos peixes. Em estudo recente realizado por Muelbert *et al.* (2020), comparando o fornecimento de ração comercial e ração orgânica em sistema de policultivo com *Rhamdia quelen* e *Cyprinus carpio* como espécies principais, os melhores resultados de desempenho foram obtidos com os peixes alimentados com a ração orgânica.

Desta forma, os resultados obtidos nos referidos estudos sugerem ser possível o desenvolvimento de formulações de rações orgânicas eficientes, porém, para tanto, é necessário conhecer os alimentos disponíveis e sua composição nutricional para a

utilização na preparação de rações aquícolas orgânicas para as diferentes espécies de peixes produzidos.

3.3 A AGROECOLOGIA NO TERRITÓRIO DA CANTUQUIRIGUAÇU

No estado do Paraná, a agricultura familiar está muito presente, destacando-se especialmente no Território Cantuquiriguaçu (IPARDES, 2007). Dentro do cenário da região, é relevante situar o ponto de partida na elaboração de um percurso que viabilizou o desenvolvimento da agricultura agroecológica. Santos (2016), relata que até a década de 1980 o Território Cantuquiriguaçu se caracterizava pelas atividades agrícolas predominantemente fundamentadas no extrativismo, nas produções agrícolas e pecuárias de baixo rendimento, com utilização limitada de insumos e com grande parte da produção voltada para o consumo interno. A partir de 1980, no contexto da luta dos movimentos sociais, principalmente do MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra) pela posse das terras, o Território Cantuquiriguaçu recebeu a inserção de 4.500 famílias assentadas em 49 assentamentos, resultando na mudança de dinâmica produtiva do território (SANTOS, 2016). No entanto, esses números vem aumentando, somando aproximadamente 6.845 famílias nos dias atuais (Informação verbal)¹.

Dentro desse cenário emerge a Rede Ecovida, que se estabeleceu principalmente a partir de uma identidade e reconhecimento histórico entre as iniciativas de Organizações não Governamentais (ONGs) e organizações de agricultores constituídas na região Sul do Brasil. A Rede Ecovida se apresentou como uma alternativa em relação à ideia de produção advinda da revolução verde (ECOVIDA, 2023). Ela se originou na região em um cenário marcado pela pobreza e violência, onde diversas entidades uniram forças para estabelecer a Rede de Agroecologia do Território da Cantuquiriguaçu. Essa colaboração criou, em 2010, as bases para a formação do Núcleo Regional de Agroecologia Luta Camponesa, associado à Rede de certificação participativa Ecovida (REMOR, 2016).

A Rede Ecovida teve início na região sul do Brasil, no ano de 1998, e é pioneira no desenvolvimento da certificação dos produtos agroecológicos, como forma de verificação da conformidade do sistema de produção (ECOVIDA, 2023). Ela se

¹ Informação fornecida pelo professor Elenor Cezimbra, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, em dezembro de 2023.

fundamenta na estruturação de unidades familiares dedicadas à produção agrícola em agrupamentos informais, associações ou cooperativas, as quais estabelecem interconexões com associações ou cooperativas de consumidores, ONGs e outras entidades afins, configurando, assim, um Núcleo Regional delimitado por uma determinada área geográfica específica. Atualmente, a Rede conta com 27 núcleos regionais, abrangendo cerca de 352 municípios. Seu trabalho congrega, aproximadamente, 340 grupos de agricultores (abrangendo cerca de 4.500 famílias envolvidas) e 20 ONGs (ECOVIDA, 2023).

Cada Núcleo Regional é dotado de uma coordenação para exercer a gestão correspondente e os núcleos são subdivididos em grupos locais, onde acontecem as reuniões para deliberação e tomada de decisões (SILVA; FEY; CARPES, 2020). A agregação dos diversos Núcleos distribuídos nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná culmina na constituição da Rede Ecovida de Agroecologia (ECOVIDA, 2023).

No território Cantuquiriguaçu, o núcleo da Rede Ecovida é denominado de “Luta camponesa” e o município de Laranjeiras do Sul possui dois grupos inseridos nesse núcleo, o Oito de Junho e o Recanto da Natureza (SILVA; FEY; CARPES, 2020). Além da Rede Ecovida, o município conta com o CEAGRO (Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia), uma associação fundada em 1997 que desenvolve atividades de assistência técnica, pesquisa e capacitação tecnológica junto a agricultores familiares e assentados da Reforma Agrária, na maioria dos municípios do Território Cantuquiriguaçu. Dentre seus objetivos, visam apoiar e estimular as formas associativas e de cooperação dos assentados e agricultores familiares; promover a educação e capacitação dos assentados e pequenos agricultores em torno da cooperação no meio rural; desenvolver experimentações e demonstrações de tecnologias alternativas e agroecológicas de produção agropecuária, construções rurais, energias alternativas e formas organizativas; organizar e ministrar cursos de capacitação técnica para os agricultores a fim de desenvolver as atividades produtivas na linha da sustentabilidade, além de estimular e facilitar o acesso à políticas públicas pelos agricultores familiares e assentados da reforma agrária (CEAGRO, 2023).

O município de Laranjeiras do Sul está localizado em uma região tipicamente agrícola, caracterizada por pequenas propriedades, assentamentos rurais da reforma agrária e com culturas de subsistência, além de se destacar na agricultura familiar,

principalmente com a produção de alimentos orgânicos pelos grupos do pré assentamento Recanto da Natureza e o assentamento Oito de Junho. Esses dois grupos comercializam os alimentos agroecológicos/orgânicos para as escolas municipais de Laranjeiras do Sul, por meio do programa do Governo Federal PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e PAA (Programa de Aquisição de Alimentos). Adicionalmente, as mercadorias do grupo Recanto da Natureza também são vendidas semanalmente em cestas e entregues a domicílio de acordo com a demanda.

Para que os produtos sejam comercializados como orgânicos, além de seguirem todos os preceitos estabelecidos por meio de um plano de manejo, é necessário obter a certificação de produto orgânico. De acordo com o decreto 6.237/07, que regulamenta a lei 10.831, dos produtos orgânicos (BRASIL, 2011), existem três mecanismos de controle para a garantia da qualidade dos produtos orgânicos no Brasil: Certificação por Auditoria, Organizações de Controle Social (OCS) e Sistemas Participativos de Garantia (SPG).

A certificação por auditoria é realizada por empresas que não se envolvem diretamente com a formação, organização e o assessoramento dos produtores, atuam geralmente nos mercados para exportação e em grandes empreendimentos. Outra forma de garantia da qualidade dos produtos orgânicos/agroecológicos é por meio das Organizações de Controle Social na venda direta, os agricultores familiares devem estar vinculados a uma organização, como as feiras de produtos orgânicos ou de algum comércio local que esteja cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou em outro órgão fiscalizador federal, estadual ou distrital conveniado. Já a certificação participativa é operada pelas chamadas redes de credibilidade ou de confiança baseadas em organizações não governamentais e associações de comunidades rurais e urbanas que atuam nos mercados locais, assessorando na produção, na organização de produtores e na comercialização dos produtos (FONSECA; NOBRE, 2005).

Segundo a Rede Ecovida (2023), a certificação participativa é um processo de geração de credibilidade em rede realizado de forma descentralizada, com respeito as características locais e que visa assegurar a qualidade dos produtos por meio da participação e do compromisso entre os agricultores, técnicos e consumidores.

Na região da Cantuquiriguaçu, os produtos agroecológicos/orgânicos, possuem a certificação participativa por meio da Rede Ecovida. A adoção de Sistemas

Participativos de Garantia, se mostra mais acessível, sendo uma alternativa de baixo custo onde os Organismos Participativos da Avaliação da Conformidade (OPAC) atuam como uma alternativa mais inclusiva aos pequenos produtores orgânicos (MEIRELLES; SANTOS, 2005).

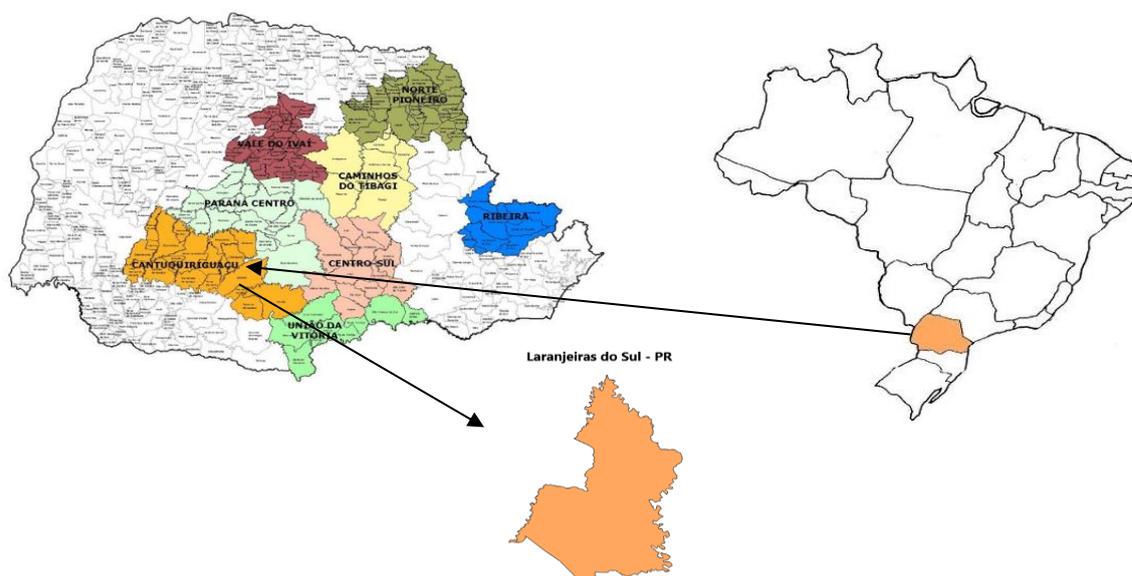
Tendo em vista todo o cenário da região, além da produção de produtos agroecológicos/orgânicos, a piscicultura familiar já é praticada em regime extensivo e com baixo custo de implantação e manutenção na Cantuquiriguaçu, ela vem sendo desenvolvida em propriedades rurais e tem gerado renda extra para as famílias envolvidas (RIBEIRO *et al.*, 2016). Porém, a falta de assessoria técnica, capacitação para as boas práticas de manejo e o custo elevado da ração, são os principais entraves para o desenvolvimento da piscicultura nas comunidades (CARVALHO e MUELBERT, 2014).

Assim, considerando o contexto da região, que conta com dois grupos (Oito de Junho e Recanto da Natureza) com certificação participativa orgânica, a atividade piscícola quando integrada ao sistema de produção agroecológico/orgânico, pode contribuir para a diversificação da produção familiar rural, gerando incremento na renda, além de garantir a soberania e segurança alimentar (MUELBERT *et al.*, 2014).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no município de Laranjeiras do Sul, localizado no Território Cantuquiriguaçu, estado do Paraná (Fig. 1).

Figura 1 - Mapa de localização do Território Cantuquiriguaçu e do município de Laranjeiras do Sul.



Visando avaliar o potencial de desenvolvimento da piscicultura agroecológica/orgânica para a diversificação da produção em propriedades familiares rurais na região e realizar o levantamento de alimentos orgânicos produzidos que podem ser utilizados na alimentação de peixes, pela inclusão em rações e/ou fornecimento *in natura*, a pesquisa compreendeu diferentes etapas a saber:

4.1 LEVANTAMENTO DOS GRUPOS DE PRODUTORES ORGÂNICOS DA REGIÃO E REALIZAÇÃO DE ENTREVISTAS

Inicialmente foi realizado junto ao CEAGRO o levantamento dos grupos de produtores orgânicos da região. A etapa seguinte consistiu em realizar o cadastro e a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) na plataforma Brasil, para a emissão do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após a aprovação junto ao CEP (CAAE:73932223.7.0000.5564), foram realizadas visitas às propriedades agroecológicas para aplicação de questionário semiestruturado (Apêndice I), visando a identificação dos produtores orgânicos certificados do município que possuíam viveiros e interesse na produção de peixes, bem como quais alimentos produzidos e/ou frutas nativas poderiam ser destinados à alimentação dos peixes de forma direta, *in natura*, ou como ingredientes em dietas formuladas.

4.2 ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS ITENS ALIMENTARES

Após o levantamento dos produtores, visita e entrevista com aplicação do questionário semiestruturado, a etapa seguinte consistiu em selecionar os alimentos mais produzidos para, então, realizar análises bromatológicas dos alimentos e resíduos com potencial para utilização *in natura* ou em dietas para piscicultura. Para tanto, foram obtidas amostras dos principais produtos orgânicos certificados produzidos pelas famílias (mandioca (*Manihot esculenta*) – folha e raiz tuberosa; couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) – folhas e floretes; batata-doce (*Ipomoea batatas*) – folhas e raiz tuberosa; alface (*Lactuca sativa*) – folhas; resíduo de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) – casca e semente; repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) – folhas) e encaminhadas para análises no Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos da UFFS, campus Laranjeiras do Sul.

Ao chegarem no laboratório, as amostras de aipim e batata doce foram higienizadas em água corrente, para eliminação da terra aderida, e cortadas com o auxílio de uma faca em fatias finas (1 cm) para, juntamente com as folhas e demais alimentos, serem levadas para secagem em estufa a 60°C até peso constante. As amostras desidratadas foram então processadas em um moinho de facas tipo willye (<1,0 mm) e acondicionadas em recipiente hermeticamente fechado sob refrigeração (4°C) para posterior determinação da composição nutricional dos produtos. As análises de composição centesimal dos alimentos (umidade, proteína bruta, lipídios, matéria mineral e fibra bruta) foram realizadas conforme os procedimentos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000).

A determinação do teor de umidade é o ponto de partida da análise dos alimentos. Como primeiro passo, assim que as amostras de alimentos e resíduos chegaram ao laboratório, foi utilizado um multiprocessador doméstico para a homogeneização das amostras *in natura*, sendo adotado o método gravimétrico para determinação de matéria seca, em triplicata, com secagem em estufa a 105°C até peso constante. Para as demais análises, foram utilizadas as amostras já desidratadas, posteriormente ao processo de secagem e moagem previamente descritos.

A quantificação das cinzas/matéria mineral, foi realizada em triplicata por meio da incineração dos produtos em forno mufla a temperatura de 550°C por 5 horas. A proteína bruta foi determinada em duplicata utilizando o método de Kjeldahl ($N \times 6,25$), que é composto por três etapas: digestão, destilação e titulação. Na digestão, ocorreu a decomposição do nitrogênio presente nas amostras orgânicas mediante o uso de uma solução ácida (ácido sulfúrico), transformando o nitrogênio presente em amônio, o qual foi posteriormente separado por destilação e transformado em amônia e por fim quantificada a porcentagem de proteína em titulação. A determinação quantitativa de lipídios foi realizada em duplicata utilizando o método de Soxhlet, o qual se baseia na extração intermitente da fração lipídica por meio de um solvente orgânico adequado e, após a extração e remoção do solvente, determinou-se, gravimetricamente, a quantidade de lipídios nos produtos. A porcentagem de fibras presentes nos alimentos foi quantificada em triplicata por meio de um determinador de fibra, no qual as amostras foram submetidas, no primeiro momento, à digestão ácida em uma solução de ácido sulfúrico (1,25%) por 30 minutos e, posteriormente, à digestão alcalina em uma solução de hidróxido de sódio (1,25%) por 30 minutos. Por fim, o material foi

levado à mufla (550 °C) por 5 horas, sendo o resíduo orgânico não digerido gravimetricamente identificado como a fração de fibra bruta presente nos alimentos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RESULTADOS

A partir do levantamento realizado junto ao CEAGRO, tomou-se conhecimento que no município de Laranjeiras do Sul existem dois grupos de produtores que desenvolvem a agricultura agroecológica com a certificação participativa pela Rede Ecovida, o Oito de Junho e o Recanto da Natureza.

No grupo Oito de Junho não há atualmente produtores agroecológicos certificados que possuam viveiros e, por esta razão, foram excluídos do presente estudo. Já no grupo Recanto da Natureza, das nove famílias que produzem produtos orgânicos certificados, seis atenderam ao critério previamente estabelecido para participação da pesquisa, que era de possuir viveiro(s) de peixes na propriedade, e manifestaram interesse em desenvolver a piscicultura de base agroecológica. As famílias serão aqui representadas com letras (Família A, B, C, D, E e F) com a finalidade de preservar a privacidade de cada uma.

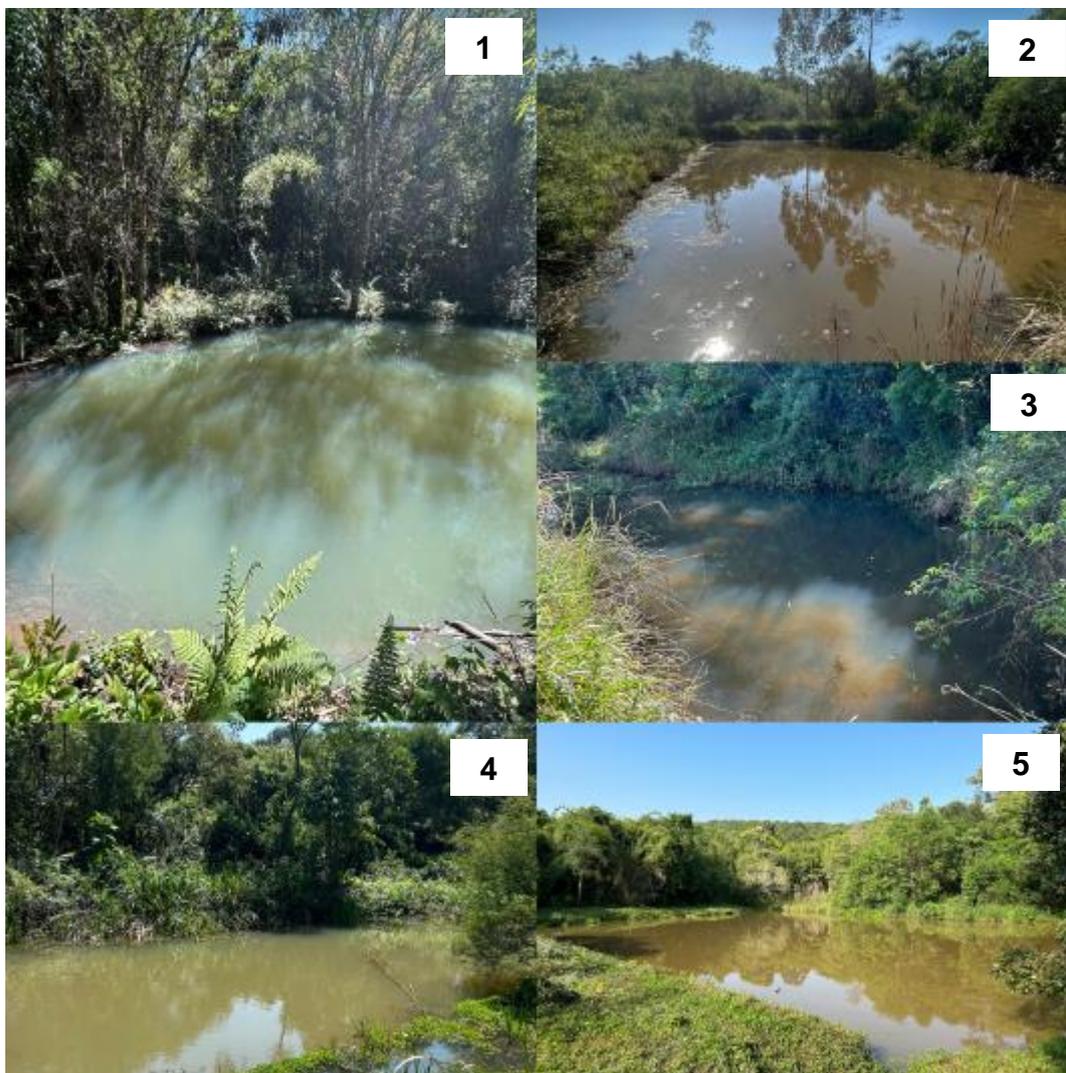
Por meio das visitas realizadas e aplicação do questionário semiestruturado, foi possível identificar quais são as espécies de peixes encontradas nos viveiros (Tab.1; Fig. 2) e quais os principais vegetais orgânicos produzidos (Tab. 2; Fig. 3).

Tabela 1 - Espécies de peixes criadas pelas famílias produtoras do grupo Recanto da Natureza.

Famílias produtoras	Espécies de peixes criadas
A e E	Bagre africano (<i>Clarias gariepinus</i>)
A e E	Carpa cabeçauda (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>)
A, C e E	Carpa capim (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)
D e E	Carpa comum (<i>Cyprinus carpio</i>)
E	Jundiá (<i>Rhamdia quelen</i>)
B, C e F	Lambari (<i>Astyanax bimaculatus</i>)
D, E, e F	Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>)
A, D e E	Traíra (<i>Hoplias malabaricus</i>)

Fonte: Autora (2023).

Figura 2 - Viveiros dos produtores agroecológicos/orgânicos do grupo Recanto da Natureza, família A (1), B (2), C (3), D (4), E (5)



Fonte: Autora (2023).

Tabela 2 - Principais vegetais orgânicos produzidos pelas famílias do grupo Recanto da Natureza

Famílias produtoras	Vegetais orgânicos
A, B, C, D e E	Batata-doce
A, B, C, D, E e F	Hortaliças (alface, couve-flor e repolho)
A, B, D, E e F	Guabiroba
B, C, D e E	Mandioca

Fonte: Autora (2023).

Após o levantamento e obtenção de amostras dos principais vegetais orgânicos produzidos pelas famílias do grupo Recanto da Natureza, foram realizadas análises da composição centesimal de 9 alimentos e resíduos (Tab.3; Fig.3), com o intuito de avaliar o valor nutricional destes.

Tabela 3 - Vegetais orgânicos e resíduos obtidos no Recanto da Natureza para a realização das análises de composição centesimal.

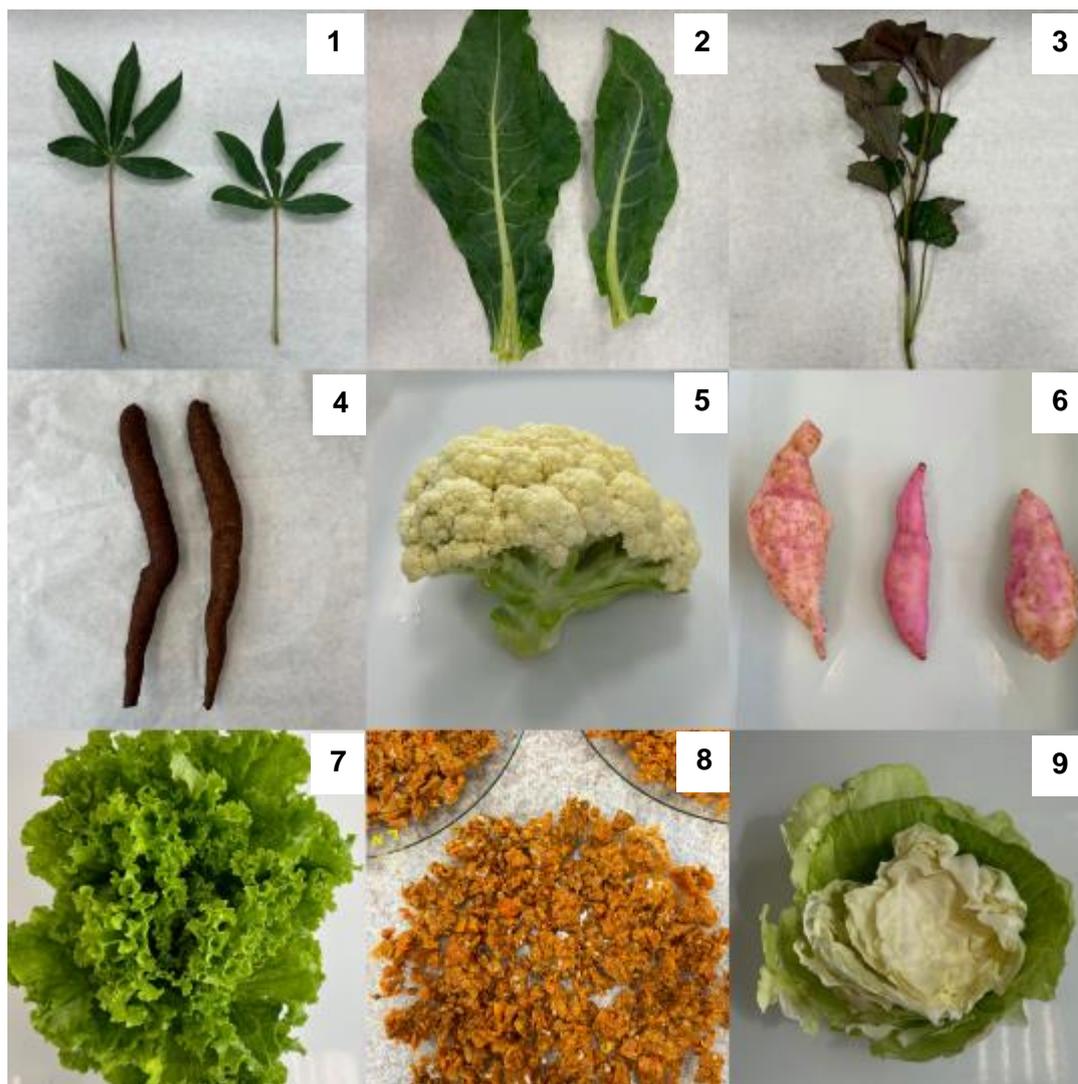
Vegetais orgânicos	Resíduos dos vegetais orgânicos
Alface	-
Repolho	-
Couve-flor	Folha da couve-flor
Mandioca	Folha de mandioca
Batata-doce	Folha da batata-doce
-	Resíduo de guabiroba ²

² Resíduo de guabiroba – Composto pela casca e semente, sendo obtido após o processo de extração de polpa da fruta.

Fonte: Autora (2023).

O resíduo da guabiroba (casca+semente) foi obtido por meio do processamento da fruta nativa com o auxílio de uma despoldadeira, com objetivo de obtenção de polpa da fruta para produzir picolés. O processo foi realizado no laboratório Vivan de Sistemas Agroflorestais da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Laranjeiras do Sul*. Habitualmente, o procedimento de despoldar as frutas nativas da região acontece tanto na universidade quanto na sede dos grupos que estão inseridos no Núcleo Luta Camponesa, vinculado a Rede Ecovida de Agroecologia. Dentro dos grupos de produtores agroecológicos certificados existe o grupo de Frutas Nativas, que tem como um dos objetivos produzir picolés a partir das frutas nativas da região provenientes de sistemas agroecológicos (SILVA, 2022). O Recanto da Natureza está inserido no grupo de Frutas Nativas e foi por intermédio dessa participação que obtivemos o resíduo da guabiroba.

Figura 3 – Vegetais orgânicos e resíduos utilizados nas análises de composição centesimal: mandioca (*Manihot esculenta*) – folha (1) e raiz tuberosa (4); couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) – folhas (2) e floretes (5); batata-doce (*Ipomoea batatas*) – folhas (3) e raiz tuberosa (6); alface (*Lactuca sativa*) – folhas (7); resíduo de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) – Casca e semente (8); repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) – folhas (9)



Fonte: Autora (2023).

Os resultados da composição centesimal dos principais vegetais orgânicos e os seus resíduos estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Composição centesimal dos vegetais orgânicos estudados (com base em 100% de matéria seca)

Produto orgânico	Matéria Seca	Proteína Bruta	Extrato Etéreo	Matéria Mineral	Fibra Bruta
	%				
Alface (<i>Lactuca sativa</i>)	4,00	27,61	1,80	16,88	11,43
Batata-doce (<i>Ipomoea batatas</i>)	26,93	8,17	0,20	3,60	3,15
Folha da batata-doce (<i>Ipomoea batatas</i>)	12,22	27,67	1,31	12,06	15,86
Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>)	30,56	7,90	0,25	2,42	3,13
Folha de mandioca (<i>Manihot esculenta</i>)	24,89	32,15	1,80	7,74	16,98
Couve-flor (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>)	8,82	28,11	1,07	10,05	13,46
Folha da couve-flor (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>)	8,57	27,00	1,74	15,56	16,66
Repolho (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.)	6,33	19,50	0,58	8,54	10,75
Resíduo de Guabiroba (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>)	37,70	11,80	12,50	2,38	21,25

Fonte: Autora (2023).

O resíduo de guabiroba apresentou o maior percentual de matéria seca (MS), seguido das raízes tuberosas de mandioca e batata-doce, folha de mandioca, folha da batata-doce, florete de couve-flor, folha da couve-flor, repolho e alface. Já com relação ao teor de proteína bruta (PB) dos produtos e resíduos, a folha de mandioca apresentou a maior concentração (PB 32,15%), seguida da couve-flor florete, folha da batata-doce, alface, folha da couve-flor, repolho, resíduo de guabiroba e raízes tuberosas de batata-doce e mandioca.

Quanto ao teor de lipídios (EE), o resíduo de guabiroba apresentou a maior concentração, seguido do alface, folha de mandioca, folha da couve-flor, folha da batata-doce, floretes de couve-flor, repolho, mandioca e batata-doce.

O alface apresentou o maior teor de matéria mineral (MM), seguido da folha da couve-flor, folha da batata-doce, floretes de couve-flor, repolho, folha de mandioca, batata-doce, mandioca e resíduo de gabirola.

Por fim, o produto que apresentou o maior teor de fibra bruta (FB) foi o resíduo de guabiroba, seguido pela folha de mandioca, folha da couve-flor, folha da batata-doce, floretes de couve-flor, alface, repolho, e raízes tuberosas de batata-doce e mandioca.

5.2 DISCUSSÃO

5.2.1 ALFACE (*Lactuca sativa*)

No presente estudo a composição centesimal da alface foi de 4% de matéria seca, 1,80% de extrato etéreo, 16,88% de matéria mineral, 27,61% de proteína bruta e 11,43% de fibra bruta. Mahgoub *et al.* (2018) ao avaliarem o valor nutricional de resíduos vegetais secos para a formulação de ração para bovinos, obtiveram teores um pouco mais altos com relação a matéria seca da alface (5,15%) e do extrato etéreo (2,65%), já quanto a matéria mineral foram verificados teores mais baixos (14,74%) em comparação ao presente estudo, os resultados dos autores de proteína e fibra diferem com o encontrado no trabalho. Santos (2010), ao estudar a produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional, encontrou teores semelhantes de proteína bruta (28,24%) da alface, com relação ao resultado encontrado nesta pesquisa. Tobias *et al.* (2010), ao analisarem o potencial de frutas e verduras para ruminantes, também encontraram na alface desidratada altos teores de proteína (28,2%). Não foi possível encontrar na literatura dados referentes a fibra bruta da alface seca, mas apenas o teor de fibra em detergente neutro (FDN), onde Santos (2010) determinou 47,75% de FDN, esse valor corresponde a fração fibrosa da planta insolúvel em solução a base de detergente neutro quando submetido a análises físico-químicas. A fibra é um termo nutricional e sua definição varia conforme o método analítico utilizado, sendo a composição química influenciada pela fonte e pelo método de determinação. Os reagentes empregados na análise de FDN não solubilizam as frações alimentares indigestíveis

ou de digestão lenta, indicando que este método avalia de forma mais precisa as propriedades nutricionais relacionadas à fibra. Por outro lado, a determinação de fibra bruta, utilizada na análise de composição centesimal dos ingredientes para a formulação de rações de organismos aquáticos, requer o uso de ácidos e bases fortes para isolá-la. A extração por solução ácida elimina amidos, açúcares e parte da pectina e hemicelulose presentes nos alimentos. Por outro lado, a extração com solução básica remove proteínas, pectinas e hemicelulose remanescentes, além de uma fração da lignina. A análise da fibra em detergente neutro é amplamente empregada na avaliação de produtos destinados a ruminantes, pois a digestibilidade da FDN representa uma característica qualitativa de extrema importância para garantir a máxima utilização do alimento pelos ruminantes (MERTENS, 1992).

A alface possui nutrientes essenciais que podem torná-la um bom alimento *in natura* para peixes, especialmente para as espécies que possuem o hábito alimentar herbívoro, como a carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*). No entanto, os teores baixos de matéria seca e o altos de fibras e cinzas desse alimento quando desidratado, pode ser um impeditivo para a sua inclusão em rações formuladas para peixes.

5.2.2 RAIZ TUBEROSA DE BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas*)

De acordo com as análises bromatológicas, a raiz tuberosa de batata-doce desidratada apresentou 26,93% de matéria seca, 8,17% de proteína bruta, 0,20% de extrato etéreo, 3,60% de matéria mineral e 3,15% de fibra bruta. Andrade *et al.* (2012) avaliando as características produtivas e qualitativas da batata-doce obtiveram teores semelhantes de matéria seca (26,8%), proteína (8,77%), extrato etéreo (0,22%) e fibras (2,0%), os quais também corroboram com os resultados obtidos por Avila *et al.* (2023), que testaram a utilização da batata doce como ingrediente na dieta de aves. O teor de matéria mineral da batata-doce também foi semelhante ao exposto por Silva *et al.* (2020), que ao realizarem análises físico-químicas da farinha de batata-doce obtiveram o resultado de 3,01% MM.

A batata-doce possui características interessantes quando se pensa na inclusão deste alimento na ração para peixes. Desta forma, Santos *et al.* (2022) utilizou a batata-doce como um alimento alternativo na formulação de ração para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), com o objetivo de substituição parcial do milho, que é uma das principais fontes de energia na dieta convencional. Ao final da referida

pesquisa, foi possível concluir que o farelo de milho pode ser substituído pela farinha de batata-doce em até 10% na ração para tilápia, sendo que a ração experimental superou a ração comercial, apresentando menor custo sem afetar o desempenho dos peixes.

5.2.3 FOLHA DA BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas*)

An (2004), ao estudar a folha da batata-doce na alimentação de suínos, obteve 12,5% de matéria seca, resultado que se assemelha ao do presente estudo (MS 12,22%). Preston (2006), relata que o teor médio de fibra da folha da batata-doce varia entre 11,1 e 20,7%, compreendendo o teor determinado neste estudo (FB 15,86%). Já os teores de matéria mineral foram um pouco diferentes entre o presente e o referido estudo, respectivamente, MM 12,06% e 13,5%. Sun *et al.* (2014), por sua vez, ao analisarem diferentes cultivares de *Ipomoea batatas*, encontraram teores de matéria mineral variando entre 7,39% a 14,66%, resultado que também compreende ao obtido no presente estudo. Quanto aos teores aqui verificados de proteína bruta (27,67%) e extrato etéreo (1,31%), foram semelhantes aos relatados por Fagundes *et al.* (2023), com PB 28,98% e EE 1,24%. Assim, os teores de PB verificados no presente e referido estudos estão compreendidos no intervalo de resultados obtidos por Sun *et al.* (2014), que realizaram a análise de composição centesimal de 40 cultivares de batata-doce e obtiveram teores de proteína entre 19,69% a 31,08%. Os autores destacam que o teor de proteína nas folhas pode variar dependendo de diversos fatores, como a variedade da planta, o estágio de crescimento, as condições de cultivo e a região geográfica.

A folha de batata doce tem sido muito utilizada como fonte barata de proteína na alimentação de ruminantes (ADEWOLU, 2008). Tendo em vista o bom teor protéico desse resíduo de colheita, Adewolu (2008) avaliou o potencial da farinha de folhas de *I. batatas* como fonte de proteína na dieta de juvenis da *Tilápia zillii* e, ao final do experimento, concluiu que a inclusão da folha da batata-doce em até 15% na dieta não compromete o crescimento, sendo considerado um ingrediente alternativo com potencial para utilização como fonte proteica na alimentação de peixes.

5.2.4 RAIZ TUBEROSA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*)

O teor de matéria seca da raiz tuberosa da mandioca verificado no presente

estudo (MS 30,56%) é corroborado pelo resultado obtido por Babayemi *et al.* (2010) para esse mesmo alimento (MS 30,13%). Leite *et al.* (2021), ao determinarem a composição química de variedades de mandioca, obtiveram grande amplitude de resultados de proteína bruta, que variaram de 5 a 23,85%, estando o resultado verificado no presente estudo compreendido neste intervalo (PB 7,90%). Os resultados quanto ao teor de matéria mineral foram praticamente os mesmos no estudo de Leite *et al.* (2021) e o presente, respectivamente, MM 2,43% e 2,42%. Mohan *et al.* (2019) e Nilusha *et al.* (2021) ao analisarem a composição química da mandioca obtiveram resultados de extrato etéreo (EE 0,20% a 0,28%, respectivamente) muito semelhantes ao do presente estudo (0,25%). Da mesma forma, o teor de fibra bruta (FB 3,13%) verificado para este alimento foi semelhante ao obtido por Carvalho *et al.* (2012) que foi 3,81% de FB.

Tendo em vista o alto potencial da *M. esculenta* para utilização na alimentação animal, estudos voltados à sua inclusão na dieta de peixes vem sendo realizados. Wani *et al.* (1986), ao avaliarem o valor nutritivo da mandioca como fonte de energia em quatro dietas peletizadas com diferentes concentrações energéticas para a tilápia do Nilo, verificaram bom desempenho dos peixes em todas as concentrações avaliadas, com tendência de maior crescimento com o aumento das concentrações de mandioca na dieta. Obasa *et al.* (2021), ao estudarem quatro métodos de processamento na qualidade nutritiva da raiz tuberosa de mandioca e os efeitos no desempenho zootécnico da tilápia do Nilo, concluíram que o processamento teve impacto significativo, com os melhores resultados de desempenho, utilização da ração e digestibilidade na dieta pelos juvenis de *O. niloticus* obtidos com a mandioca fermentada anaerobicamente.

5.2.5 FOLHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*)

Fernandes *et al.* (2016), ao analisarem a produtividade e o valor nutricional da parte aérea da mandioca, constataram 24,47% de matéria seca, semelhante ao resultado encontrado de 24,89% de MS no vigente estudo. Os resultados de proteína bruta (32,15%) e fibra (16,98%) também se igualam ao determinado por Santos *et al.* (2009), que ao estudarem a digestibilidade de subprodutos da mandioca para a tilápia do Nilo encontraram os teores de 31,10% de proteína bruta e 16,45% de fibra. Dantas *et al.* (2010), analisando a composição bromatológica da parte aérea da mandioca identificou 2% de extrato etéreo, se assemelhando com o valor de 1,80% deste

trabalho. O resultado da matéria mineral (7,74%) também coincide com o encontrado por Lehalle (2019), que ao avaliar o processamento das folhas de mandioca, encontrou 7,20% de MM.

A parte aérea da mandioca possui elevado teor proteico e potencial para utilização na ração de peixes. No entanto, há limitação para o uso das folhas de mandioca na alimentação animal, pois a parte aérea possui glicosídeos cianogênicos, que são compostos orgânicos sintetizados principalmente nas folhas, sendo constituídos por um radical cianeto, que ao ser liberado por meio de reações químicas, via ação enzimática, possibilita a formação do ácido cianídrico, extremamente tóxico aos animais. Porém, já foi comprovado que por meio da desidratação, cozimento e a trituração das folhas o teor de cianeto é reduzido, acarretando em um produto de baixa toxicidade (HISANO, 2008).

Estudos com relação a inclusão da folha de mandioca na alimentação de peixes vem sendo realizados, Hassan *et al.* (2017) ao avaliarem os efeitos da farinha de folhas de mandioca no desempenho de crescimento e na utilização de nutrientes do bagre africano (*Clarias gariepinus*), concluíram que a farinha de folhas pode ser incluída até 20% na dieta sem impactar negativamente na absorção dos nutrientes e no crescimento dos peixes. Carvalho *et al.* (2012), ao determinarem o valor nutritivo da folha de mandioca para juvenis de tilápia do Nilo, chegaram ao resultado de que os índices de digestibilidade aparente credenciam as folhas de mandioca como um ingrediente na formulação de dietas para esta espécie.

5.2.6 FLORETE DE COUVE-FLOR (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

A análise de matéria seca da couve-flor neste estudo, revelou o teor de 8,82%, situando-se dentro da faixa dos resultados de MS encontrados por Mahgoub *et al.* (2018) e Kapusta *et al.* (2019). Ao determinarem a proteína bruta da *Brassica oleracea* sp., Rehman *et al.* (2013) identificaram 28,04% de PB se assemelhando a concentração proteica encontrada neste estudo (28,11% PB). Monteiro (2008), ao estudar o valor nutricional das partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças, verificou que a couve-flor apresentou 1,1% de extrato etéreo, resultado que concorda com o obtido neste estudo (1,07% EE). Por fim, os resultados de matéria mineral (10,05%) e fibras (13,46%) do vigente trabalho foram inferiores aos encontrados por Mythili *et al.* (2021) e Baloch *et al.* (2015), que registraram 12,63% MM e 18,59% FB, respectivamente. Essas diferenças podem ser devido a vários

fatores, tais como o estágio de crescimento da hortaliça, as condições de cultivo e também a região geográfica.

A couve-flor possui teor proteico que pode ser interessante para a inclusão em rações formuladas para peixes, no entanto, as análises da sua composição centesimal também revelaram teor elevado de fibras e cinzas. Assim, a realização de experimentos com a inclusão desse ingrediente em dietas formuladas para peixes será importante para avaliar se esse produto possui de fato potencial para utilização em rações para piscicultura.

5.2.7 FOLHA DA COUVE-FLOR (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Goel, Kawatra e Bajaj (1977), ao avaliarem a composição nutricional das folhas da couve-flor, obtiveram resultados semelhantes aos deste estudo para MS (8% vs 8,57) e MM (15,81% vs 15,56%), mas inferior para EE (4,16% vs 1,74%) e superior para FB (14,01% vs 16,66%). Wani *et al.* (2013), ao determinarem a proteína bruta da folha da *Brassica oleracea* sp. identificaram 26,54% PB, corroborando com o resultado obtido no vigente estudo de 27% PB.

Roy *et al.* (1996), ao fornecerem resíduos de folhas de couve-flor para carpas, observaram que os peixes, principalmente a *C. idella*, se alimentavam da folha da couve-flor, demonstrando que as carpas tiveram boa aceitação desse resíduo.

5.2.8 REPOLHO (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.)

O teor de matéria seca do repolho verificado neste estudo (6,33% MS) se assemelha ao encontrado por Tayyeb *et al.* (2017) (6,94% MS). Nilnakara, Chiewchan e Devahastin (2009) também verificaram teores próximos aos aqui obtidos para proteína (19,50% vs 19,45 PB) e lipídios (0,58% vs 0,95% EE). Duarte *et al.* (2019), por sua vez, ao estudarem os efeitos de diferentes processos de secagem nas características físico-químicas do repolho, identificaram teores um pouco superiores de matéria mineral (9,51%) e fibra bruta (13,30%) em comparação ao da vigente pesquisa (8,54% MM; 10,70%FB).

O repolho é bem aceito pelos peixes, logo, pode ser utilizado na alimentação em piscicultura, com destaque para a criação de espécies herbívoras, como a carpa capim (Roy *et al.*, 1996).

5.2.9 RESÍDUO DE GUABIROBA (*Campomanesia xanthocarpa*)

O processamento de frutas comumente gera um volume expressivo de resíduos, compostos principalmente por casca e sementes, que podem ter características nutricionais e compostos bioativos de interesse para a alimentação animal. Os resíduos de guabiroba são considerados potenciais ingredientes prebióticos para uso na formulação de alimentos, aumentando o valor nutricional e reduzindo possíveis impactos negativos ao meio ambiente com seus descartes (BARBOSA, 2021).

No presente estudo, os resultados obtidos com a análise de composição centesimal (11,80% PB; 12,50% EE e 2,38% MM) do resíduo de guabiroba, obtido a partir da extração da polpa da fruta, foram semelhantes aos verificados por Barbosa (2021) (11,06% PB; 13,05% EE e 2,36% MM). Já Alves *et al.* (2013) encontraram teores de fibra (24,05%) um pouco superiores ao deste trabalho (21,25% FB).

Na pesquisa bibliográfica realizada, não foram encontrados trabalhos científicos que abordem a utilização do resíduo da guabiroba na alimentação de peixes. No entanto, em estudo realizado por De Col (2021), avaliando a preferência alimentar de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) pelos frutos nativos *in natura* de tarumã (*Vitex montevidensis*), guabiroba e araçá (*Psidium cattleianum*), foi verificada maior preferência dos juvenis de pacu pela guabiroba, visto que se alimentaram durante mais tempo da mesma, demonstrando maior interesse por esse fruto na alimentação.

5.2.10 SISTEMA DE CRIAÇÃO DE PEIXES

A partir das visitas às propriedades e entrevistas realizadas, foi possível verificar que os produtores pertencentes ao grupo Recanto da Natureza não possuem assistência técnica, carecem de melhoria estrutural dos viveiros de piscicultura que possuem e o sistema de criação de peixes adotado é o extensivo. Na maioria das vezes, os peixes se alimentam apenas do alimento vivo presente na água e, esporadicamente, recebem sobras dos alimentos produzidos nas propriedades.

Assim, considerando a realidade estrutural e econômica dos produtores, bem como o fato de possuírem apenas um a dois viveiros em suas propriedades, o modelo de produção recomendável seria o policultivo agroecológico/orgânico. Esse sistema se apresenta como uma alternativa para diversificação da produção e geração de renda, além de ser menos dependente de insumos externos.

Faz-se necessário destacar que as visitas às propriedades e entrevistas realizadas com os produtores do Recanto da Natureza evidenciaram interesse destes no desenvolvimento da piscicultura de base agroecológica/orgânica para diversificação da produção. Entretanto, visando a eficiência do sistema de produção, esforços precisarão ser empregados para melhorias na estrutura dos viveiros, bem como adequação na diversidade e proporção de espécies criadas, com os devidos cuidados no planejamento do policultivo e manejo.

6 CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos conclui-se que, atualmente, no município de Laranjeiras do Sul/PR, apenas o grupo de produtores agroecológicos certificados do Recanto da Natureza possuem viveiros de peixes e interesse em desenvolver a piscicultura de base agroecológica/orgânica.

A partir das análises de composição centesimal dos principais vegetais orgânicos produzidos e os seus respectivos resíduos (mandioca, folha de mandioca, batata-doce, folha da batata-doce, floretes de couve-flor, folha da couve-flor, repolho, alface e resíduo de guabiroba) foi possível conhecer o valor nutricional desses produtos e identificá-los como alimentos potenciais para utilização *in natura* na alimentação de peixes ou como ingredientes na ração.

Os resultados das análises realizadas e dados levantados na literatura sugerem que a utilização da mandioca, folha de mandioca, batata doce e a folha de batata doce em dietas formuladas para peixes é viável e pode resultar em bom desempenho produtivo. No entanto, mais estudos com relação a inclusão desses ingredientes em dietas formuladas para diferentes espécies de peixes precisam ser realizados. Adicionalmente, conclui-se que a oferta *in natura* do alface, repolho e folha da couve-flor para as espécies de peixes herbívoras como a carpa capim é uma boa alternativa para destino da produção excedente ou que não foi possível a comercialização.

Por fim, de acordo com a atual realidade estrutural e econômica dos produtores do Recanto da Natureza, sugere-se que o sistema de criação de peixes mais indicado para ser adotado é o policultivo agroecológico/orgânico. No entanto, para o desenvolvimento da piscicultura de forma eficiente, esforços precisarão ser empregados para melhorias na estrutura dos viveiros de peixes, bem como cuidados no planejamento do policultivo e manejo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. S.; SOARES, J. P. G.; WATANABE, M. A. **Síntese do panorama global da produção de alimentos orgânicos**. In: Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 59.; Encontro brasileiro de pesquisadores em cooperativismo, v. 6, Brasília, DF, 2021.
- ADEWOLU, M. A. Potentials of sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaf meal as dietary ingredient for *Tilapia zilli* fingerlings. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 7, n. 3, p. 444-449, 2008.
- ALVES, A. M., ALVES, M. S. O., FERNANDES, T. D. O., NAVES, R. V., & NAVES, M. M. V. Caracterização física e química, fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa e resíduo de gabioba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 837-844, 2013.
- AN, L. V. **Sweet potato leaves for growing pigs**. Tese (Doutorado em Nutrição e Manejo Animal) Curso de Pós – Graduação em Nutrição e Manejo Animal, Universidade Sueca de Ciências Agrárias, Uppsala, p. 1- 49, 2004.
- ANDRADE J, V. C., VIANA, D. J. S., PINTO, N. A., RIBEIRO, K. G., PEREIRA, R. C., NEIVA, I. P., ANDRADE, P. C. D. R. Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. **Horticultura brasileira**, v. 30, p. 584-589, 2012.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16th ed. Gaithersburg: AOAC, 1141 p., 2000.
- ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 6, p. 67-80, 2002.
- AVILA, V. S., APPEL, K., FEDDERN, V., LUDKE, J., & ZABALETA, J. Utilização da batata-doce como ingrediente na dieta de aves em sistemas alternativos de criação. **Embrapa**, p. 14-21, 2023.
- BABAYEMI, O. J., IFUT, O. J., INYANG, U. A., & ISAAC, L. J. Quality and Chemical Composition of Cassava Wastes. **Agricultural journal**, v.5, p. 225-228, 2010.
- BALOGH, A. B., XIA, X., & SHEIKH, S. A. Proximal and mineral compositions of dried cauliflower (*Brassica Oleracea L.*) grown in Sindh, Pakistan. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 3, 213-219, 2015.
- BARCELLOS, L. J. G., FAGUNDES, M. **Policultivo de jundiás, tilápias e carpas uma alternativa de produção para a piscicultura rio-grandense**. 2.ed. Passo Fundo: UPF Editora, 2012.

BARBOSA, J. P. **Potencial prebiótico dos resíduos de puçá (*Mouriri elliptica* Mart.) e gabioba (*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg em diferentes espécies de micro-organismos probióticos.** Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde). Programa de Pós – Graduação em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Goiás. p. 1-98, 2021.

BORBA, M.R.; MUELBERT, B.; WEINGARTNER, M.; PARRA, J.E.; BELETTINI, F.; MELO, N.; MUZZOLON, A. Piscicultura Familiar: Desempenho de juvenis de jundiá *Rhamdia* sp. alimentados com rações comercial convencional e orgânica artesanal. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-7, 2014.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; NEU, D. H.; DIETERICH, F. Sistema orgânico de produção de pescado de água doce. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 578-590, 2012.

BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.; KLEIN, S.; LORENZ, E.K.; DIETRICH, F.; CANZI, C.; SILVA, J.R. **Relatório final das atividades desenvolvidas no convênio de cooperação técnico científica entre Itaipu Binacional e Unioeste.** Paraná: UNOESTE.159p., 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA e Ministério de Pesca e Aquicultura - MPA. **Instrução Normativa Interministerial nº 28/2011.** Brasília. 29 p. 2011. Disponível em:<http://www.mapa.gov.br/legislação>. Acesso em: 13 mai. 2023.

CARIAS, F. P. S. **Convencional, Orgânico, Agroecológico: que produto é esse?.** 2021. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Curso de Pós – Graduação em Agroecologia, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Alegre, 2021.

CARVALHO, J. H.; MUELBERT, B. Viveiros escavados de piscicultura na região da cantuquiriguaçu. **SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS**, v. 4, n. 1, 2014.

CARVALHO, P. L. P. F., DA SILVA, R. L., BOTELHO, R. D. M., DAMASCENO, F. M., ROCHA, M. K. H. R., & PEZZATO, L. E. Nutritional value of root and leaves of cassava for Nile tilapia. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.38, p. 61-69, 2012.

CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Caracterização da piscicultura na região do Vale do Ribeira-SP. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 168-176, 2005.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CAPACITAÇÃO EM AGROECOLOGIA. **CEAGRO**. Disponível em: www.ceagro.org. Acesso em: 30 set. de 2023.

DANTAS, A. G. D. M., PAULO, J. L. D. A., GUERRA, M. G., DE FREITAS, M. O. Análises bromatológicas de onze cultivares de mandioca. **Revista Caatinga**, v. 23, p.130-136, 2010.

DE COL, A. **Utilização de frutos in natura na alimentação de juvenis de pacu (*piaractus mesopotamicus*)**. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável). Curso de Pós – Graduação em em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2021.

DIETERICH, F.; BOSCOLO, W. R.; Losh, J. A.; FEIDEN, A.; FURUYA, W. M.; SIGNOR, A. A. Fontes de fósforo em rações orgânicas para alevinose juvenis de tilápia-do-nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v 47, p 417-424, 2012.

DUARTE, C., SOUSA, A. P., ROCHA, S., PINHEIRO, R., & VAZ-VELHO, M. Effect of different drying processes on physicochemical characteristics and antioxidant activity of brassica cultivars from the North Atlantic of Portugal. **Chemical engineering transactions**, v. 75, p. 1-6, 2019.

FAGUNDES, M. E., LUCCHETTA, L., DE SOUZA, D. M., GUIMARÃES, A. T. B., & KOTTWITZ, L. B. M. Caracterização físico-química e de compostos bioativos de folhas de batata-doce comum e biofortificada. **Revista Faz Ciência**, v. 24. 2023

FEIDEN, A.; SIGNOR, A.A.; DIEMER, O.; SARY, C.; BOSCOLO, W.R.; NEU, D.H. Desempenho de juvenis de jundiás (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação com ração orgânica certificada e comercial. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v.8, n.4, p.381- 387, 2010.

FERNANDES, F. D., GUIMARÃES, J. R., VIEIRA, E. A., FIALHO, J. D. F., & MALAQUIAS, J. V. Produtividade e valor nutricional da parte aérea e de raízes tuberosas de oito genótipos de mandioca de indústria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, p. 1-12, 2016.

FONSECA, M. F. A. C; NOBRE, F. G.A. Tensões, Negociações e Desafios nos Processos de Certificação na Agricultura Orgânica. In. Agroecologia, Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável. **Embrapa**. Brasília, DF, 2005, 514 p.

FREITAS, L. E. L.; RODRIGUES, A. P. O.; MORO, G. V.; LUNDSTEDT, L. M. **Práticas para avaliação da qualidade física em rações para peixes**. 7 p. 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1068269/1/CNPASA2016ct3.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2023.

GOEL, U., KAWATRA, B. L., BAJAJ, S. Nutritional evaluation of a cauliflower leaf protein concentrate fed to rats. **Journal of Food and Agricultural Science**, v. 28, p. 786-790, 1977.

HASSAN M., WAKIL UB, GAMAWA AI. Effects of cassava leaf flour in growth performance and nutrient utilization of African catfish in the semi-arid zone of Nigeria. **International Journal of Science and Technology**. v. 6, p. 689-693, 2017.

HISANO, H., MARUYAMA, M. R., ISHIKAWA, M. M., MELHORANÇA, A., & OTSUBO, A. A. Potencial da utilização da mandioca na alimentação de peixes. **Embrapa**, p. 1-31, 2008.

IPARDES. **Diagnóstico socioeconômico do Território Cantuquiriguaçu: 1º fase: caracterização global**. Curitiba, 2007. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/territorio_cantuquiriguacu.pdf. Acesso em: 13 mai. 2023.

JESUS, E. L. Diferentes abordagens de agricultura não-convencional: história e filosofia. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 21-48, 2005.

KAPUSTA-DUCH, J., SZELĄG-SIKORA, A., SIKORA, J., NIEMIEC, M., GRÓDEK-SZOSTAK, Z., KUBOŃ, M., BORCZAK, B. Health-promoting properties of fresh and processed purple cauliflower. **Sustainability**, v.11, p. 4008, 2019.

KHATOUANIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu. **Agroecologia**, p 348, 2001.

LEHALLE, A. L. D. C. **Folhas de mandioca cozidas: avaliação do processamento e estudo de uma etapa de detoxificação**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Curso de Pós – Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém. p. 1-85, 2019.

LEITE, R. B., ARAÚJO MARTINS, D., MAGALHÃES, E. A. D., NUNES, E. A., SILVA, G. J., ROCHA, I. A., MARQUES, G. E. D. C. Composição química de variedades de mandioca (*monihot esculenta, crantz*) cultivadas em comunidades tradicionais no estado do maranhão. **Avanços em ciência e tecnologia de alimentos**. v. 5, p. 168-173, 2021.

LIMA, A. F. Sistemas de produção de peixes. **Piscicultura de água doce. Multiplicando conhecimentos**, v. 1, p. 97-140, 2013.

LUTZ, C. Greg. Polyculture: principles, practices, problems, promise. **Aquaculture Magazine**, v. 29, n. 2, p. 34-39, 2003.

MAHGOUB, O., KADIM, I. T., ELTAHIR, Y., AL-LAWATIA, S., & AL-ISMAILI, A. M. Nutritional value of vegetable wastes as livestock feed. **Sultan Qaboos University Journal for Science**. v. 23, p. 78-84, 2018.

MASTELINI, V. **Desenvolvimento de sistema especialista para análise da qualidade da água para piscicultura de tilápias em tanque-rede: uma aplicação da lógica fuzzy**. 2023. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento). Curso de Pós – Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2023.

MEIRELLES, L.; SANTOS, L. C. **Ecovida Agroecology Network: developing credibility**. International Federation of Organic Agriculture Movements. IFOAM. p. 33-34, 2005.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. **Simpósio Internacional de Ruminantes**, v. 29, p. 188-219, 1992.

MICHALCZYSZYN, M.; GIROTO, J. M.; BORTOLOZO, E.Q. Avaliação e certificação em boas práticas de fabricação de uma empresa de alimentos orgânicos no município de Ponta Grossa, PR estudo de caso. **Higiene alimentar**, p. 33-35, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **MAPA**. Disponível em: Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos — Ministério da Agricultura e Pecuária (www.gov.br). Acesso em: 02 out. 2023.

MOHAN, G., RAJU, J., SHINY, R., ABHILASH, P. V., SOUMYA, S., SHEELA, M. N., & BYJU, G. Biochemical, mineral and proximate composition of Indian cassava varieties. **IJCS**, v. 7, p. 1059-1065, 2019.

MONTEIRO, B. D. A. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós – Graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista, *Campus* de Botucatu, p.1-68, 2008.

MUELBERT, B.; BORBA, M.R.; NUNES, J.S.; REMOR, E.; AMORIN, D.G. Situação e análise das normas brasileiras de certificação orgânica para a criação de peixes. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.

MUELBERT, B.; BORBA, R. M.; WEINGARTNER, M.; SADO, R.; NUNES, J. S.; REMOR, E. **As normas brasileiras de certificação orgânica para a piscicultura**. 2016.

MUELBERT, B.; WEINGARTNER, M.; SADO, R. Y.; FERRARI, F.; DE BORBA, M. R. Performance of poly cultured fish species fed organic or commercial diets. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.15, p. 422-428, 2020.

MYTHILI, S., RAJESWARI, N., S JOHN DON BOSCO, & KAMATCHI ALIAS RAJALECHUMI, A. Impact of blanching treatments on the chemical composition, total dietary fiber, physicochemical, functional, and structural properties of underutilized cauliflower leaves (*Brassica oleracea var. botrytis*). **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, 2021.

NILNAKARA, S., CHIEWCHAN, N., DEVAHASTIN, S. Production of antioxidant dietary fiber powder from cabbage outer leaves. **Food and Bioproduct Processing**, 87(4), 301-307, 2009.

NILUSHA, R. A. T., JAYASINGHE, J. M. J. K., PERERA, O. D. A. N., PERERA, P. I. P., & JAYASINGHE, C. V. L. Proximate composition, physicochemical, functional and antioxidant properties of flours from selected cassava varieties (*Manihot esculenta Crantz*). **International Journal of Food Science**, 2021.

OBASA, S. O., BABALOLA, E. O., AKINDE, A. O., IDOWU, A. A., OJELADE, O. C., NWEKOYO, V. E., OYETADE, Y. O. Impact of Processing on Cassava Root Tuber and Use as a Substitute for Corn in the Diet of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Malaysian Journal of Animal Science**, v. 24, 2021.

PEIXE BR. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR**. São Paulo, 2023.

PREIN, M.; BERGLEITER, S.; BALLAUF, M.; BRISTER, D.; HALWART, M.; HONGRAT, K.; WAINBERG, A. A. Organic aquaculture: the future of expanding niche markets. **In Farming the waters for people and food. Proceedings of the Global Conference on Aquaculture**, p. 549-567, 2010.

PRESTON, T. R. Forages as protein sources for pigs in the tropics. **CABI Reviews**, p. 1-10, 2006.

REDE DE AGROECOLOGIA. **Ecovida**. Disponível em: <http://ecovida.org.br/>. Acesso: 07 set. 2023.

REHMAN, K., ASHRAF, S., RASHID, U., IBRAHIM, M., HINA, S., IFTIKHAR, T., & RAMZAN, S. Comparison of proximate and heavy metal contents of vegetables grown with fresh and wastewater. **Pak. J. Bot**, v. 45, p. 391-400, 2013.

REMOR, E.; MUELBERT, B.; DE BORBA. PISCICULTURA ORGÂNICA: ESTUDO DA EQUIVALÊNCIA E HARMONIZAÇÃO ENTRE NORMAS INTERNACIONAIS E A NORMA BRASILEIRA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 5, p. 12-12, 2020.

REMOR, Eliane. **Piscicultura orgânica: equivalência e harmonização entre as normas nacional e internacionais e a aplicabilidade do plano de manejo para certificação participativa**. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável). Curso de Pós – Graduação em em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2016.

RIBEIRO, T. F. N.; SILVA, A. H. G.; GUIMARÃES, I. M.; GOMES, M. V. T. Piscicultura familiar extensiva no baixo São Francisco, estado de Sergipe, Brasil/Extensive fish farming in Lower São Francisco River Basin in Sergipe State, Brazil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v 4, p, 62-69, 2016.

RORIZ, G. D.; DELPHINO, M. K. V. C.; GARDNER, I. A.; GONÇALVES, V. S. P. Characterization of tilapia farming in net cages at a tropical reservoir in Brazil. **Aquaculture Reports**, Amsterdam. v. 6 p 43-48, 2017.

ROY, A. K., RAI, S. P., DATTA, A. K., DAS, C. R., GHOSH, J. K. Use of vegetable leaves for carp production. **Aquadocs**, v. 26, p. 53-61, 1996.

RODRIGUES, A. P. O., LIMA, A. F., ALVES, A. L., ROSA, D. K., TORATI, L. S., DOS SANTOS, V. R. V. **Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos**. EMBRAPA, 2013.

SANTANA DE FARIA, R. H., Morais, M., SORANNA, M., & Sallum, W. B. Manual de criação de peixes em viveiro. Brasília: **Codevasf**, 2013.

SANTOS, A. O. **Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas Mandalla e Convencional**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós – Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. p. 1-94, 2010.

SANTOS, C. S. D. **Análise do processo de transição agroecológica das famílias agricultoras do Núcleo da Rede Ecovida de Agroecologia Luta Camponesa**. 2016. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável). Curso de Pós – Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Laranjeiras do Sul*, Paraná, 2016.

SANTOS, D. C., FREITAS, A. K. S., FERREIRA, A. H. C., DE BRITO RAMOS, R. S., DE OLIVEIRA, G. S. B., VERAS, A. K. F., CONCEIÇÃO, S. A. Batata-doce em dietas para juvenis de tilápia em substituição parcial ao farelo de milho: uma análise econômica e de variáveis zootécnicas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 29, 2022.

SANTOS, T. R. **Benefícios socioeconômicos da piscicultura para a sociedade brasileira**. Monografia (Curso de Graduação em Medicina Veterinária) Graduação em Medicina Veterinária, Centro Universitário AGES, 2021.

SANTOS, E. L., DO CMM LUDKE, M., RAMOS, A. M. D. P., BARBOSA, J. M., LUDKE, J. V., & RABELLO, C. B. Digestibilidade de subprodutos da mandioca para a Tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, p. 358-362, 2009.

SILVA, R. O.; PEREZ-CASSARINO, J.; STEENBOCK, W. Resgate e multiplicação das frutas nativas no Núcleo Luta Camponesa de Agroecologia. **Agrociencia Uruguay**, v. 26, p 1-7, 2022.

SILVA, R. S., ARCANJO, N.M., MORAIS, J.L., MARTINS, A. C. S., JERÔNIMO, M. A., SILVA, A. R. Elaboração e caracterização físico-química de farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas L.*). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal-PB, v. 14, n. 01, p. 127-131, 2020.

SILVA, R. V.; **Mapeamento e caracterização da piscicultura no reservatório da Pequena Central Hidrelétrica Francisco Gross**, Alegre/ES. 2022.

SILVA, S.N. I; FEY, R; CARPES, A. M. Perfil De Gestão Das Unidades De Produção, Com Base Agroecológicas, Situadas No Município De Laranjeiras Do Sul– Pr. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade (ISSN 2318-3233)**, v. 10, n. 1, p. 22-22, 2020.

SUN, H., MU, T., XI, L., ZHANG, M., & CHEN, J. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods. **Food chemistry**, v. 156, p. 380 - 389, 2014.

TAYYEB, M., ACHAKZAI, N. R. S. U. K., REHMAN, S. U., AKHTAR, W., BASEER, K., & SABIR, M. Mineral profile and proximate analysis of fresh and waste water irrigated cabbage from Quetta Balochistan. **Pure and Applied Biology**, v. 6, p. 882-888, 2017.

TOBIAS MARINO, B. H., RODRIGUES, P. H. M., BORGATTI, L M. O., MEYER, P.M., SILVA, E. J. A., ØRSKOV, E. R. Characterization of vegetables and fruits potential as ruminant feed by in vitro gas production technique. Livestock. **Research for Rural Development**, v. 22, 8 p., 2010.

WANI, T. A., SOOD, M. O. N. I. C. A., AMIN, Q. A., WANI, N. U. Z. H. A. T., & WEE, K. L., & NG, L. T. Use of cassava as an energy source in a pelleted feed for the tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture Research**, v. 17, p. 129-138, 1986.

WANI, T. A., SOOD, M. O. N. I. C. A., AMIN, Q. A., WANI, N. U. Z. H. A. T., & KOUR, H. A. R. L. E. E. N. Nutritional and organoleptic evaluation of pasta prepared by supplementation with cauliflower leaves. **Asian Journal of Horticulture**, v. 8, p. 304-312, 2013.

WILLER, H.; LERNOUD, J.; HUBER, B.; SAHOTA, A. The World of Organic Agriculture, Statistics and Emerging Trends 2019. **BIOFACH**. p. 1 - 8, 2019.

**APÊNDICE I - Questionário semiestruturado aplicado aos produtores orgânicos
certificados de Laranjeiras do Sul-PR**



**QUESTIONÁRIO INTITULADO: LEVANTAMENTO DE PRODUTOS
AGROECOLÓGICOS/ORGÂNICOS PARA POTENCIAL UTILIZAÇÃO EM
RAÇÕES PARA PEIXES NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL – PR**

- 1) Qual o seu nome?
- 2) Há quanto tempo o/a senhor (a) possui a propriedade?
- 3) Possui viveiros/tanques de peixes? Quantos?
- 4) Quais as espécies criadas?
- 5) Os peixes são alimentados com ração ou utiliza algum produto agroecológico na alimentação das espécies?
- 6) Há quanto tempo o/a senhor (a) está envolvido na prática da agricultura agroecológica?
- 7) Possui certificação agroecológica? Se sim, há quanto tempo?
- 8) Possui alguma parceria com alguma instituição governamental/iniciativa privada para a produção dos produtos agroecológicos?
- 9) Qual a mão de obra utilizada para a produção dos produtos agroecológicos?
- 10) Quais os principais produtos agroecológicos que você cultiva em sua propriedade?
- 11) Como é feita a comercialização dos produtos?
- 12) A produção de produtos agroecológicos é a principal renda da sua propriedade atualmente? Se não, qual seria ?
- 13) Qual o principal desafio encontrado na produção dos produtos agroecológicos?