

SUMÁRIO

1. A PRODUÇÃO MUNDIAL DE PESCADO	2
1.1 O Mercado Mundial de Pescado	3
2. A PRODUÇÃO DE PESCADO NO BRASIL	4
2.1 Status da Aquicultura no Brasil	5
3. CULTIVO DA TILÁPIA	6
3.1 No Mundo.....	6
3.2 No Brasil.....	7
3.3 No Estado de ES e na Microrregião	9
4. O MERCADO DA TILÁPIA NO MUNDO E NO BRASIL.....	10
4.1. No Brasil (a balança comercial geral e a Tilápia)	12
5. O NEGÓCIO / PROJETO	18
5.1. O Projeto Cultivando para Pescar	18
5.2 Plano de Trabalho do IFES com a FUNDAÇÃO RENOVA	19
5.3 Layout (documento completo no Anexo 2)	19
5.4 Orçamentos / QQP (Documento completo no Anexo 2)	20
6. A VIABILIDADE ATUAL E O PLANO	20
6.1 Encaminhamentos para sanar os problemas encontrados e tentar otimizar a rentabilidade dos sistemas implantados no âmbito dos Projetos Cultivando para Pescar:.....	24
7. POSIÇÃO / ELO DA CADEIA PRODUTIVA.....	26
8. DEMANDAS DE CAPACITAÇÃO	27
9. MARKETING E PROMOÇÃO	28
10. IMPACTO NO TERRITÓRIO	29
11. INTERFACE COM OS OUTROS GRUPOS/PROJETOS/PLANOS.....	29

PLANO DE AÇÃO

1. A PRODUÇÃO MUNDIAL DE PESCADO

A produção mundial de pescado em 2020 foi de 177,8 milhões de toneladas (FAO, 2022); sendo que deste total, a produção oriunda da pesca (capturas) foi de 90,3 milhões de toneladas (51%), enquanto a produção da aquicultura (cultivos) foi de 87,5 milhões de toneladas (49%) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

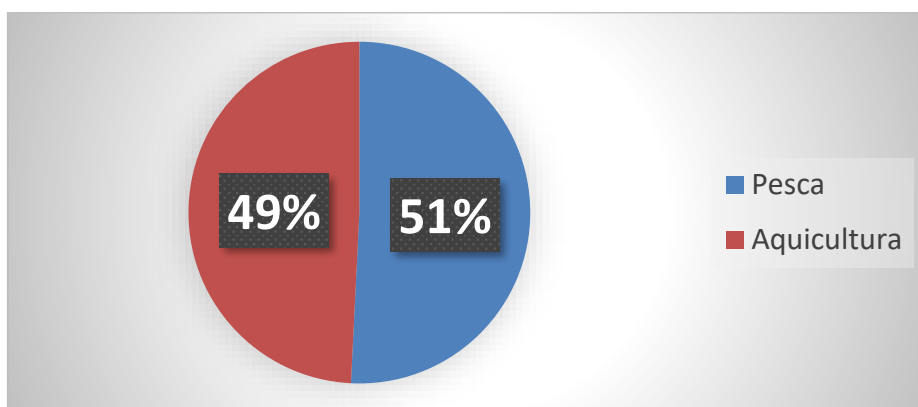


Figura 1: Produção mundial de pescado em 2020 (FAO, 2022).

Porém, a produção mundial de pescado utilizada para consumo humano para o ano de 2020 foi de 157,4 milhões de toneladas; das quais 87,5 milhões de toneladas ou 56% foram da aquicultura, enquanto 69,9 milhões de toneladas ou 44% foram da pesca (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

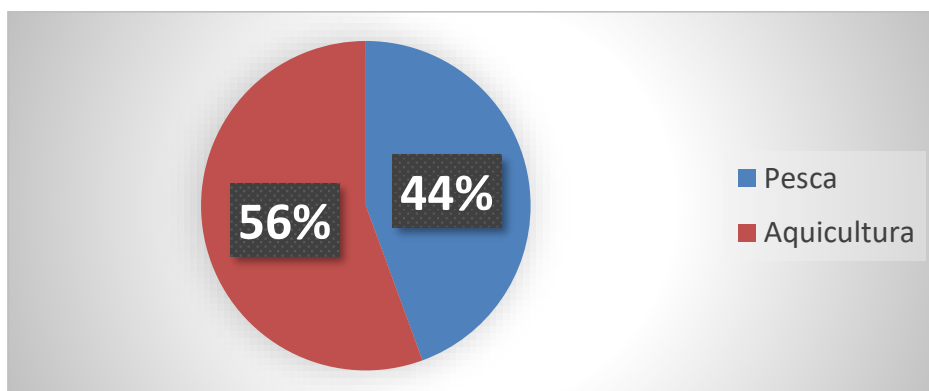


Figura 2: Produção mundial de pescado para consumo humano em 2020 (FAO, 2022).

A produção mundial de aquicultura em 2020 foi de 87,5 milhões de toneladas, gerando aproximadamente US\$ 264,8 bilhões de dólares americanos (FAO, 2022). Desse total, a

aquicultura continental foi responsável por 54,4 milhões de toneladas e a aquicultura marinha por 33,1 milhões de toneladas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

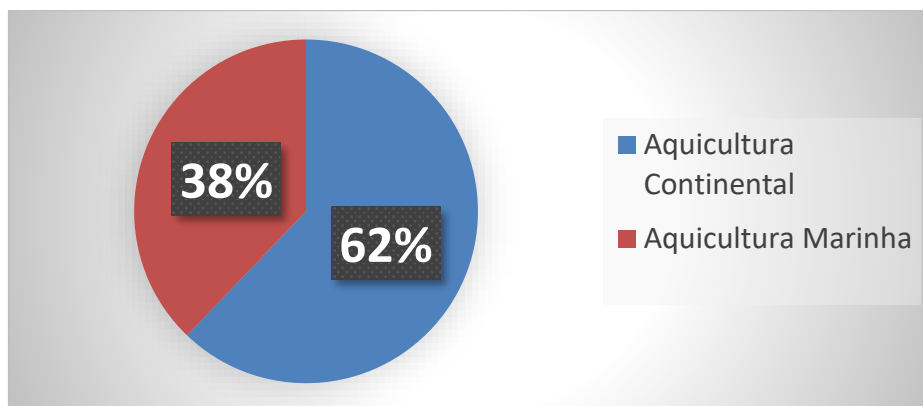


Figura 3: Produção mundial da aquicultura por ambiente de cultivo em 2020 (FAO, 2022).

Em relação aos organismos cultivados, observa-se que os peixes tiveram maior importância; com uma produção de 57,46 milhões de toneladas, seguidos pelos moluscos com 17,74 milhões de toneladas e crustáceos com 11,23 milhões de toneladas. Outros organismos cultivados, como tartarugas, rãs, pepinos-do-mar, águas-vivas, dentre outros, representaram cerca de 1 milhão de toneladas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

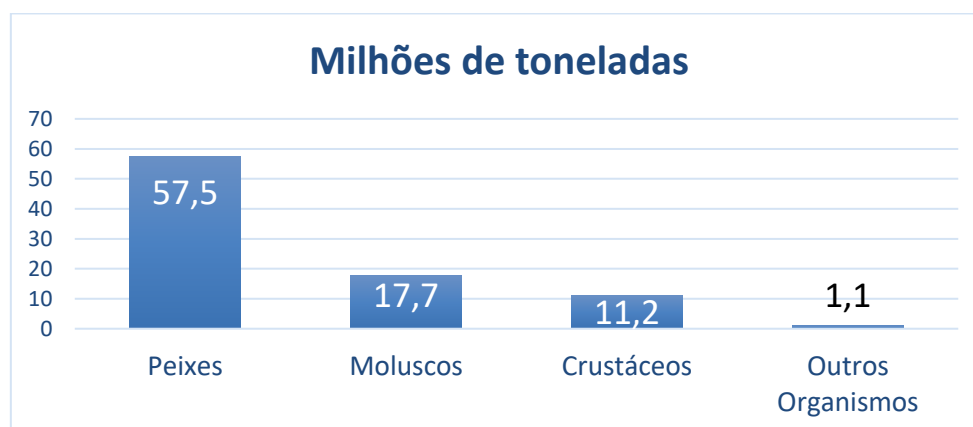


Figura 4: Produção mundial de aquicultura por organismo em 2020 em milhões de toneladas. Fonte: FAO (2022).

Além dos animais aquáticos, a aquicultura mundial também produziu 35,1 milhões de toneladas de algas ou US\$ 16,5 bilhões gerados. Desta forma, quando juntamos os animais aquáticos às algas, a produção mundial da aquicultura chegou a 122,6 milhões de toneladas e passou de US\$ 281 bilhões no ano de 2020 (FAO, 2022).

1.1 O Mercado Mundial de Pescado

De acordo com a FAO (2022), os dados referentes ao consumo mundial de pescado cresceram a cada período; até atingir o recorde com 20,5 Kg/ habitante/ ano em 2018, que se manteve em 2020 e decresceu um pouco para 20,2 Kg/ habitante em 2020; provavelmente em virtude da pandemia de COVID-19.

Tabela 1: Evolução do Consumo Mundial de Pescado – 1990's - 2020

Consumo Mundial per capita (kg/ habitante/ ano)	1990's	2000's	2010's	2018	2019	2020
	14,3	16,8	19,5	20,5	20,5	20,2

Fonte: FAO (2022).

As tendências atuais incluem o aumento da demanda por pescado sustentável e ético, crescente preocupação com a saúde e nutrição, e a adoção de tecnologias inovadoras na aquicultura e no processamento. Além disso, há uma tendência de digitalização do mercado, com o aumento do comércio eletrônico e plataformas online de venda.

Os desafios do setor incluem a gestão sustentável dos recursos pesqueiros, enfrentando problemas como a pesca excessiva e as mudanças climáticas, as enfermidades e os altos custos de produção na aquicultura, dentre outros.

No entanto, esses desafios também representam oportunidades para a inovação em práticas de pesca e aquicultura sustentáveis e no desenvolvimento de novas práticas, produtos e mercados, ressaltando que estas atividades possuem um papel crucial na economia e na alimentação global.

2. A PRODUÇÃO DE PESCADO NO BRASIL

A produção pesqueira no Brasil é diversificada e abrange a produção nacional da pesca artesanal, da pesca industrial e da aquicultura. A tabela 2 apresenta uma evolução desta produção no período 2005-2020:

Tabela 2: Evolução da Produção de Pescado no Brasil - 2005-2020

Ano	Pesca (toneladas)	Aquicultura (toneladas)	Total (toneladas)	Participação relativa da aquicultura no total (%)
2005	751,293	256,779	1,008,072	25,47%
2006	779,112	270,673	1,049,785	25,78%
2007	783,176	288,217	1,071,393	26,90%
2008	791,057	365,367	1,156,424	31,59%
2009	825,164	415,649	1,240,813	33,50%
2010	785,366	479,398	1,264,764	37,90%
2011	803,270	628,701	1,431,971	43,90%

2015	812,000	574,161	1,386,161	41,42%
2020	812,000	629,400	1,441,400	43,67%

Fonte: Elaborada pelo autor com base em IBAMA (2005-2008); MPA (2009-2011); IBGE (2015-2020); FAO (2023); Freire *et. al.* (2021).

Os dados oficiais referentes à produção pesqueira no Brasil não são coletados desde o ano de 2012 e assim, somente se consegue estimá-los de forma indireta, com base em alguns trabalhos; o que tornou possível a elaboração da tabela 2.

2.1 Status da Aquicultura no Brasil

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a produção aquícola brasileira em 2021 foi de 648.538 toneladas; com a aquicultura de água doce (exclusivamente piscicultura) sendo responsável por 558.991 toneladas (86,19%) e a aquicultura marinha (camarão, mexilhões, ostras e vieiras) por 89.547 toneladas (13,81%) **(Erro! Fonte de referência não encontrada.)**.

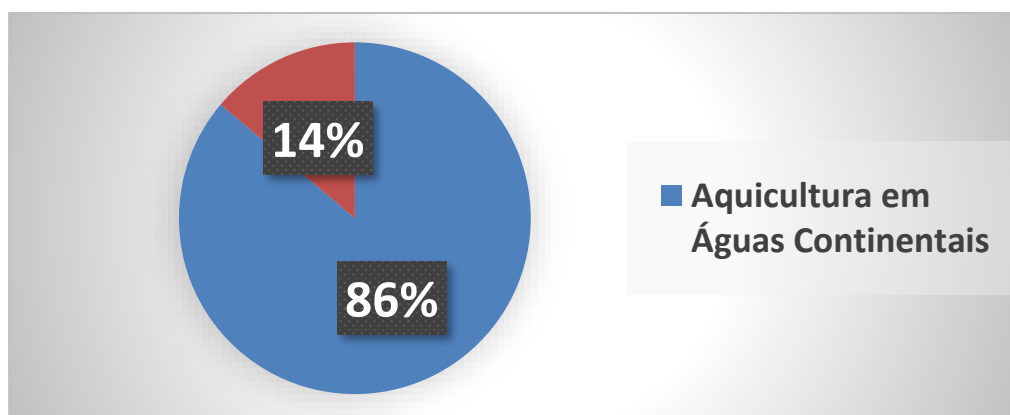


Figura 5: Porcentagem da produção aquícola brasileira por ambiente em 2021 (IBGE, 2022).

O valor da produção aquícola brasileira em 2021 foi de aproximadamente R\$ 6,37 bilhões, ou US\$ 1,22 bilhão. A produção de peixe foi responsável por R\$ 4,7 bilhões, ou US\$ 900 milhões (73,78%); crustáceos (camarões) por R\$ 1,6 bilhão, ou US\$ 307 milhões (25,11%) e moluscos por R\$ 70,8 milhões, ou US\$ 13,5 milhões (1,10%) (IBGE, 2022).

O Brasil ainda produziu 1,4 bilhão de alevinos de diversas espécies de peixes cultivados, gerando R\$ 346 milhões; e 14,3 bilhões de pós-larvas de camarão marinho (*Penaeus vanammei*), gerando R\$ 197,5 milhões no ano de 2021 (IBGE, 2022).

Segundo o IBGE (2022), os principais organismos cultivados na aquicultura brasileira em 2021 foram os peixes com 558.891 toneladas (87,69%); crustáceos (camarões) com 78.639 toneladas (10,04%) e moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) com 10.908 toneladas (2,27%). **(Erro! Fonte de referência não encontrada.)**.

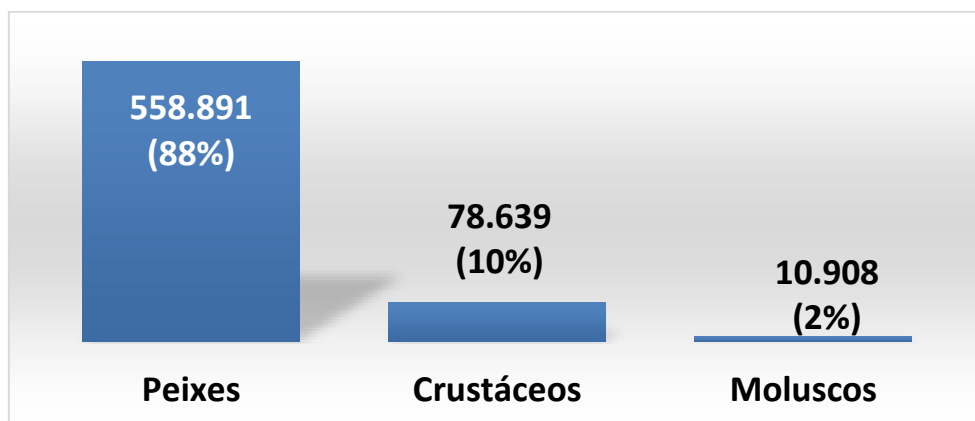


Figura 6: Produção aquícola brasileira em toneladas, por organismo cultivado em 2021 (IBGE, 2022).

No Brasil, a região Sul tem a principal produção da piscicultura e da malacocultura, enquanto a região Nordeste concentra a principal produção da carcinicultura. (Tabela 3).

Tabela 3: Produção aquícola brasileira (toneladas), por região geográfica 2021.

Região	Piscicultura	Carcinicultura	Malacocultura	TOTAL
Sul	188.189	90	14.000	202.279
Nordeste	100.283	63.000	130	163.413
Sudeste	96.601	26	110	96.737
Norte	97.881	50	50	97.981
Centro Oeste	68.906	3	-	68.909
TOTAL	551.900	63.169	14.290	629.339

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em dados do IBGE (2022).

3. CULTIVO DA TILÁPIA

3.1 No Mundo

A produção mundial de tilápias vem tendo uma evolução bastante expressiva nos últimos anos, tendo saído do patamar de 1,1 milhão de toneladas no ano 2000, para 6,5 milhões de toneladas em 2022.

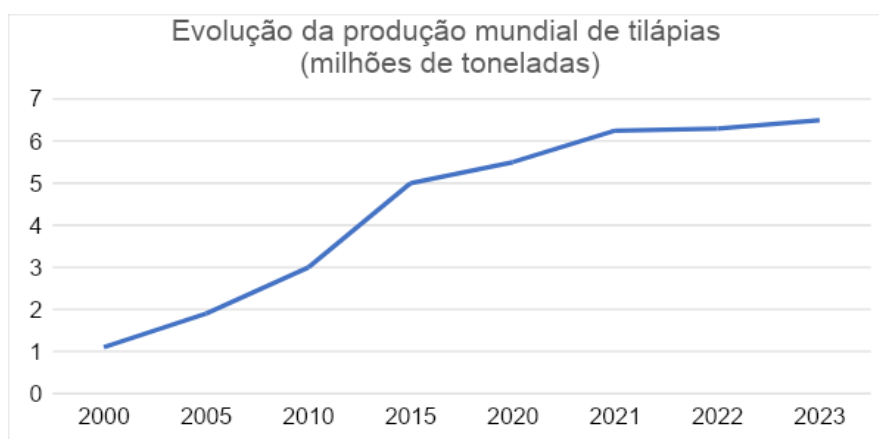


Figura 7: Evolução da produção mundial de tilápias, FAO (2022) e PEIXEBR (2023).

Os principais países produtores de tilápia no mundo são a China com 2,1 milhões de toneladas, seguida pela Indonésia com 1,5 milhão; Egito com 1,1 milhão e Brasil com 550 mil toneladas:

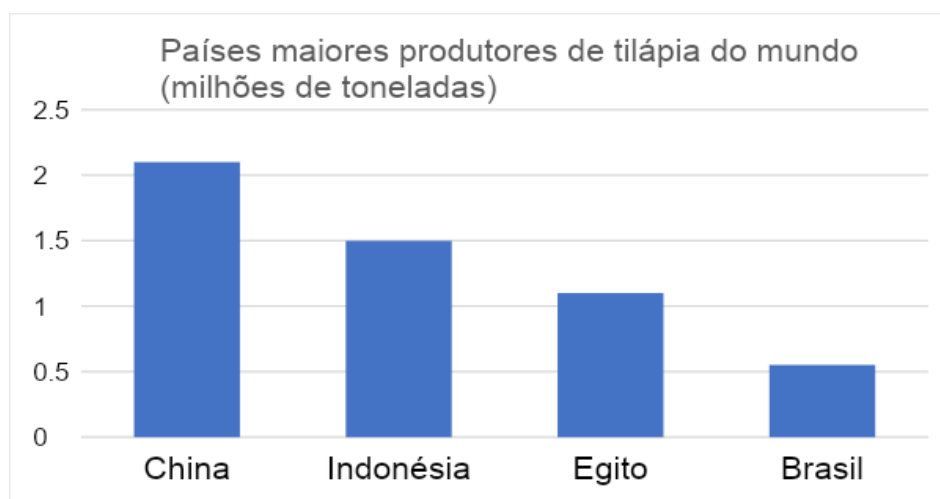


Figura 8: Maiores produtores de tilápia no mundo (PEIXEBR, 2023).

3.2 No Brasil

No Brasil, existem duas diferentes fontes estatísticas para a aquicultura e, portanto para a produção de tilápias. De acordo com a Peixe BR (2023), o Brasil produziu 550 mil toneladas no ano de 2022; enquanto segundo o IBGE (2023), a produção nacional de tilápias em 2022 foi de 408 mil toneladas.

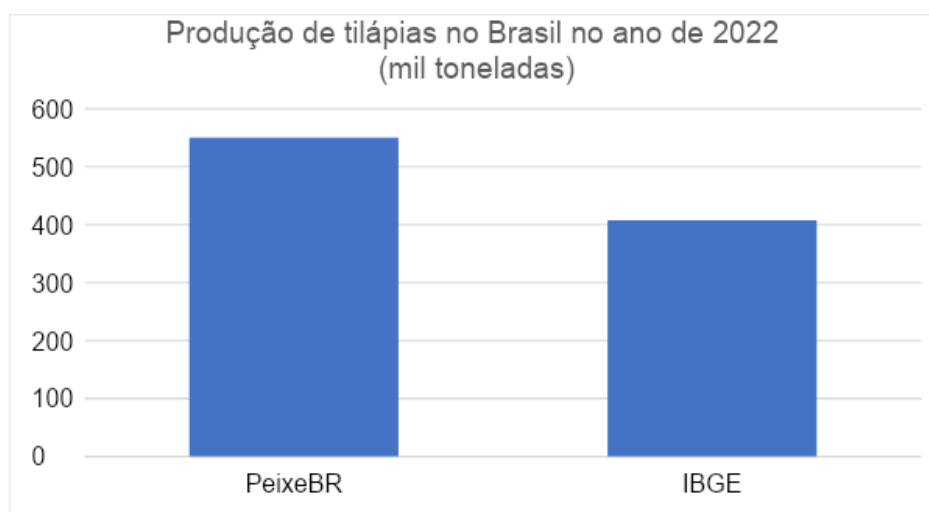


Figura 9: Produção de tilápias no Brasil, PEIXEBR (2023) e IBGE (2023).

Seja como for, a tilápia é o principal peixe da aquicultura brasileira, com mais de 60% da produção nacional. A espécie é cultivada em todas as regiões do país, sendo a região Sul líder na produção nacional, seguida pela região Sudeste.

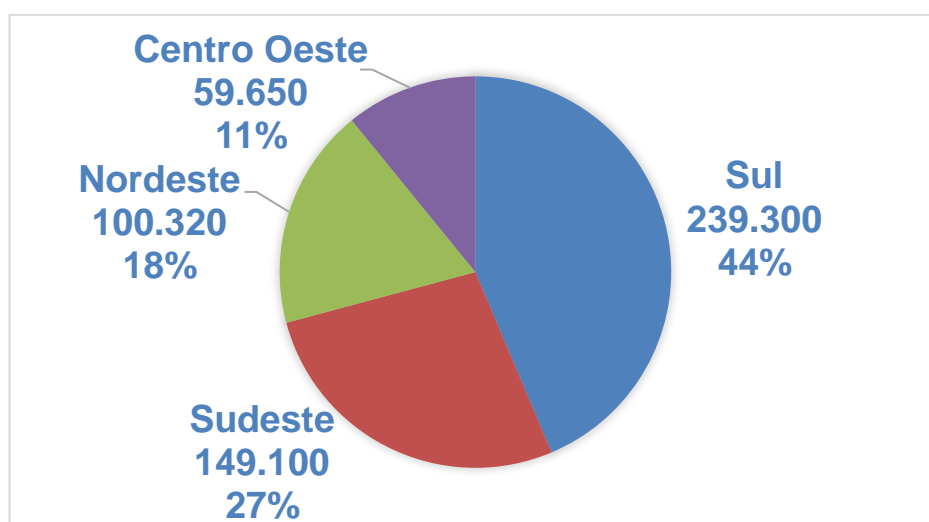


Figura 10: Produção aquícola brasileira em toneladas, por região (PEIXEBR, 2023)

Já, ainda de acordo com a PEIXEBR (2023), estes foram os 10 (dez) estados com a maior produção de tilápia do país no ano de 2022 em toneladas:

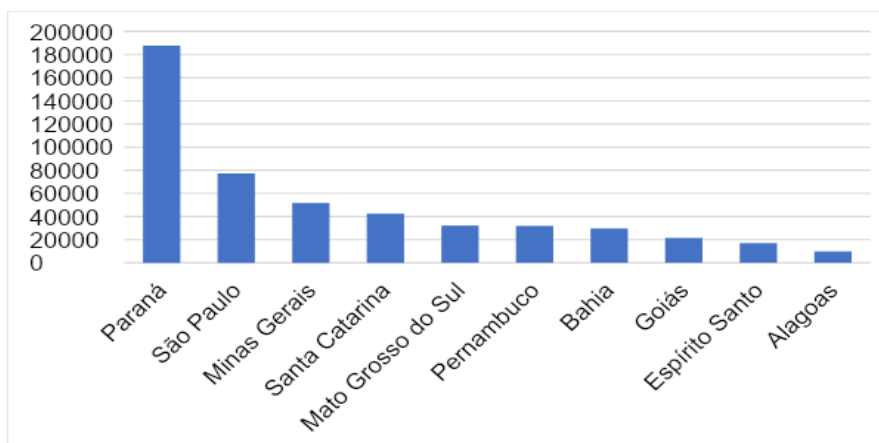


Figura 11: Produção aquícola brasileira em toneladas, por Estado da Federação (PEIXEBR, 2023)

3.3 No Estado de ES e na Microrregião

A produção de tilápia no Estado cresceu 15,73% em 2022 e chegou a 5.411 toneladas segundo o IBGE, porém, segundo a PEIXEBR 2023 alcançou 17.000. O município de Linhares é responsável por 36% da produção estadual, e está em 44º lugar na produção nacional de tilápia entre os 2.612 municípios produtores, de acordo com a Gerência de Dados e Análises da Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (GDN/SEAG).

No Estado, a tilápia é cultivada utilizando vários sistemas de produção, incluindo tanques, gaiolas e sistemas de aquicultura recirculante (RAS). Os tanques são uma escolha comum devido ao seu custo-benefício e adequação para a tilápia. Muitos agricultores no Espírito Santo utilizam tanques para criar tilápias. Lagoas são construídas, abastecidas com alevinos de tilápia e gerenciadas para garantir um crescimento ideal. Na tabela 4 podemos verificar a produção de tilápias em quilogramas.

Tabela 4: Produção da aquicultura em Quilogramas, por tipo de produto

Ano 2022	
Brasil, Unidade da Federação, Microrregião Geográfica e Município	Tipo de produto da aquicultura
	Tilápia
Brasil	408.350.403
Espírito Santo	5.410.980
Linhares (ES)	2.046.000
Linhares (ES)	1.970.000

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados do IBGE- Pesquisa da Pecuária Municipal (2022).

4. O MERCADO DA TILÁPIA NO MUNDO E NO BRASIL

Os Estados Unidos da América atualmente é o país que mais importa Tilápia no mundo, quase 170.000 toneladas e 650 milhões de dólares apenas em 2023 (FOSS/NOAA, 2024). A seguir, a Figura 12 mostra os principais exportadores para o mercado norte-americano e no Anexo 1 encontra-se a Tabela retirada da consulta ao website [Fisheries One Stop Shop \(FOSS\) | NOAA Fisheries | US Trade in Fishery Products](#)).

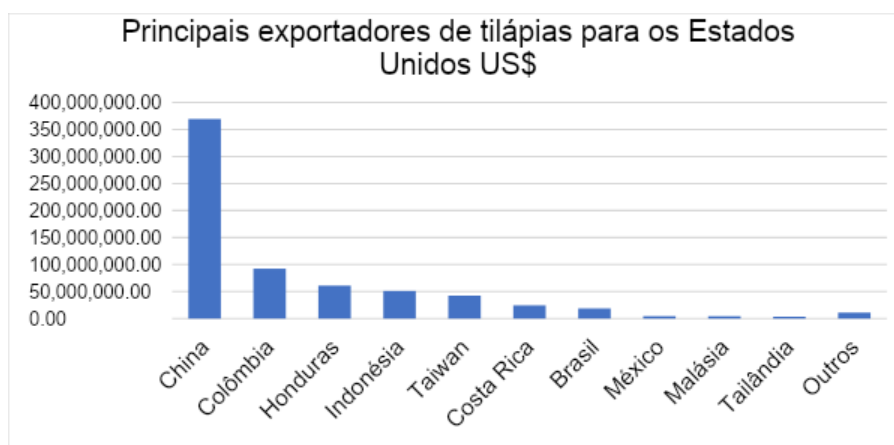


Figura 12: Principais exportadores de tilápias para os EUA em US\$ (FOSS/NOAA US Trade in Fishery Products, website acessado em 8 fevereiro de 2024).

Assim como outros países, O Brasil tem aproveitado a voracidade do mercado norte-americano por este peixe e a despeito do país exportar muito pouco, menos de 2% do volume produzido, possivelmente pelo fato de termos um bom mercado interno e uma baixa cultura exportadora, o Brasil tem nos EUA a liderança de destino da Tilápia exportada, como mostra a Figura 13.

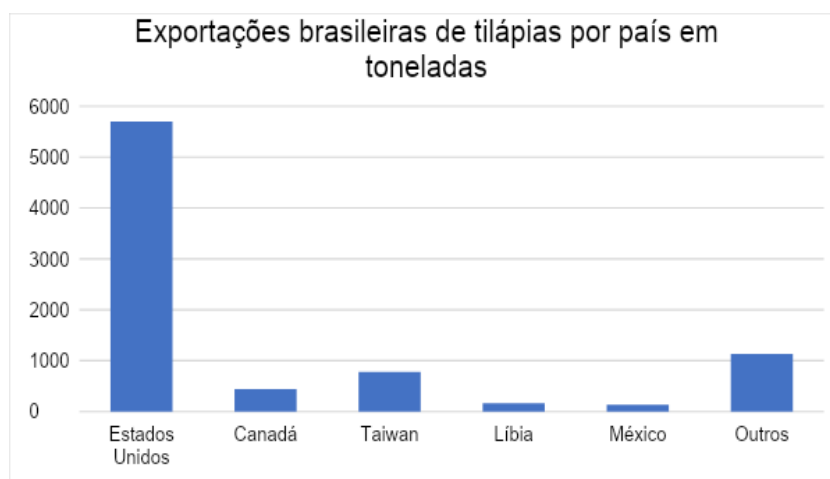


Figura 13: Exportações brasileiras de tilápia, por países (PEIXEBR, 2023).

No ano passado o Brasil exportou cerca de 1.700 toneladas de filé congelado de tilápia para os EUA, que entrou majoritariamente pelo porto de Miami, a um preço do filé de \$ 7.38, ou R\$ 36,00 (trinta e seis reais)/Kg. Pensando em um rendimento de carcaça de cerca de 33%, isso nos mostra que o custo da matéria-prima não poderia ultrapassar R\$ 12,00/Kg, pois já inviabilizaria o negócio.

Quanto ao filé fresco, foram 2,172 toneladas a \$ 7.30 (R\$ 35,00), produto este que, se por um lado, dispensam os custos do congelamento, por outro, diminuindo o tempo de prateleira do produto de 24 meses para aproximadamente uma semana.

Importante destacar a competição dos outros países. A China, por exemplo, é o país mais competitivo em preço na modalidade de produtos congelados e consegue colocar a tilápia inteira a \$ 1.36/Kg, ou um pouco mais de R\$ 6,50/Kg, enquanto o mesmo produto brasileiro entrou na média em \$ 2.43 ou cerca de R\$ 12,00.

A Colômbia, pela proximidade geográfica, lidera a competitividade de preços na modalidade de produtos frescos, cujo filé chega nos EUA a uma média de \$ 7.20 (R\$ 35,28)/Kg, em um volume que superou 11.000 toneladas em 2023.

Ainda sobre o mercado internacional da tilápia, a China colocou 82.000 toneladas de filé congelado nos EUA a um preço médio de \$3.70/Kg (R\$ 18,00), o que implica uma inferência de que a matéria-prima poderia ter sido produzido por algo próximo a \$1.00/R\$ 5,00/Kg, o que realmente a torna um país aparentemente imbatível quanto ao custo de produção.

Nem o Vietnã, que recentemente exportou filés de tilápias para o Brasil a \$4.72 (R\$ 23,10), consegue competir com a China no mercado norte-americano, para o qual exportou filés a \$ 5.10 (R\$ 25,00).

De todo modo, esses valores com os quais alguns países da Ásia conseguem exportar seus produtos (cerca de R\$ 20,00 o filé) devem servir como um alerta constante para avaliarmos a competitividade do produto nacional. Foi acertada a decisão recente do Ministério da Pesca em proibir a entrada de mais tilápia vietnamita, pois, no momento, enquanto vemos os custos nacionais de produção de filés na ordem de R\$ 35 a 40,00, não haveria chance de competição com um produto pela metade do preço.

Considerando que o custo de produção dos Cultivando é ainda maior do que a média nacional (ver detalhamento no item 7 a seguir), as margens para atuar no mercado internacional seria apertada, porém, cabe destacar a política de benefício fiscal (**drawback**) que o Governo Federal criou para estimular as exportações nacionais.

Os detalhes podem ser obtidos no website <https://www.embrapa.br/cim-centro-de->

[inteligencia-e-mercado-em-aquicultura/drawback-para-exportacoes-de-tilapia](#) mas em suma, trata-se de uma desoneração de tributos (II, IPI, Cofins e ICMS) nos insumos empregados na produção de bens destinados a exportação.

A Embrapa estima que pode haver uma redução entre 12 e 27% no custo de produção devido a desoneração em ração, alevinos e vacinas. Essa redução pode definitivamente converter um peixe produzido com um custo na faixa de uns 7 a 8,00/Kg em um competidor viável no mercado internacional.

4.1. No Brasil (a balança comercial geral e a Tilápia)

O Brasil tradicionalmente é um país importador de pescado. No início dos anos 2000, possuía uma balança comercial mais ou menos equilibrada, com exportações na ordem de US\$ 235 milhões e importações em US\$ 299 milhões; gerando um saldo negativo de US\$ 64 milhões.

O ano de 2003 foi bem peculiar no histórico da balança comercial brasileira, pois foi o único ano com saldo positivo nos últimos 23 anos. As exportações registaram US\$ 414 milhões, enquanto as importações atingiram US\$ 202 milhões.

Ainda na primeira metade da década de 2000, houve uma grande melhoria no poder de compra do brasileiro e o mercado interno de pescado ficou bastante atrativo. E o que se viu, foi um enorme aumento das importações, que atingiram seu auge em 2014 quando atingiram US\$ 1,54 bilhões, enquanto as exportações não chegaram a US\$ 200 milhões; acabando por gerar um saldo negativo recorde de US\$ 1,34 bilhão.

Entre 2014 e 2020, houve queda nas importações de pescado (US\$ 896 milhões) e um acréscimo nas exportações (US\$ 254 milhões), com a consequente diminuição no saldo negativo da balança comercial para US\$ 642 milhões.

Em relação ao período 2020-2023, verificou-se um aumento tanto nas importações, quanto nas exportações, embora estas últimas em menor patamar. Assim, as importações somaram US\$ 1,42 bilhão e as exportações US\$ 331 milhões, com um saldo negativo de US\$ 1,09 bilhão.

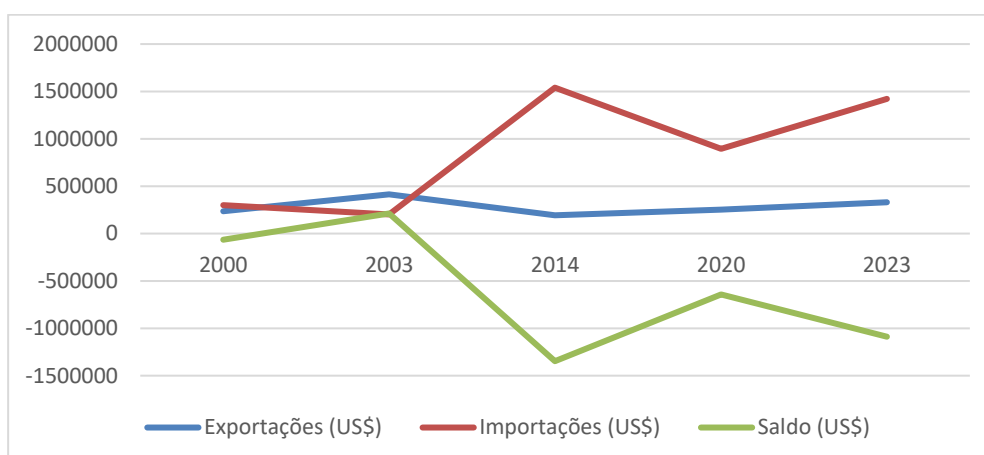


Figura 14: Evolução da balança comercial brasileira no período 2000-2023 Fonte: COMEX; Plataforma Jubarte

O Estados Unidos da América é o principal país para onde o Brasil exporta seu pescado, não apenas a Tilápia como vimos no item anterior, com 64%, seguido pela China com 12% e Taiwan (Formosa), com 6% e Argentina com 5%. Esses quatro países representam mais de 90% dos destinos das exportações brasileiras.

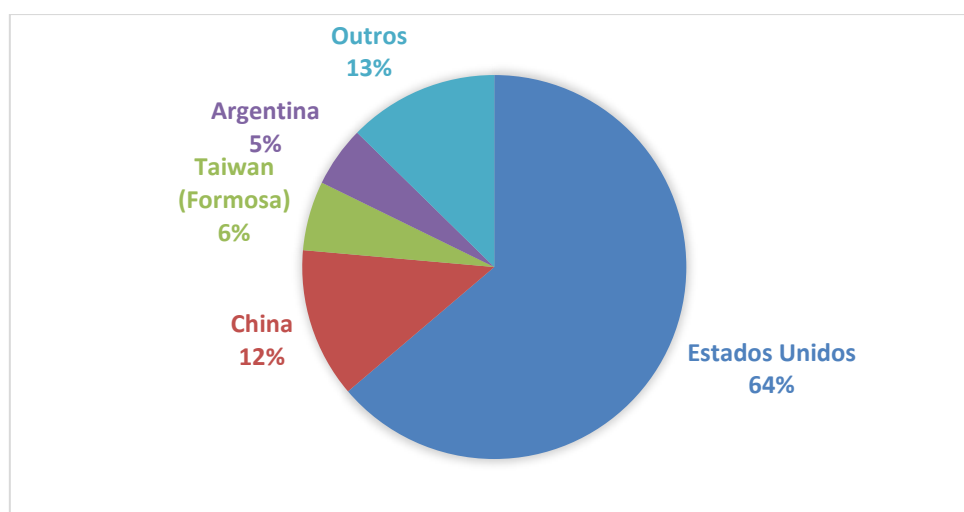


Figura 15: Principais países para os quais o Brasil exporta pescado Fonte: COMEX; Plataforma Jubarte

Em relação as principais espécies exportadas, a lagosta, representa 26%, seguidas pelos atuns com 20%, pargos com 12%, tilápias e corvinas com 7% cada uma. Juntas, essas espécies representam mais de 70% do que é exportado pelo Brasil.

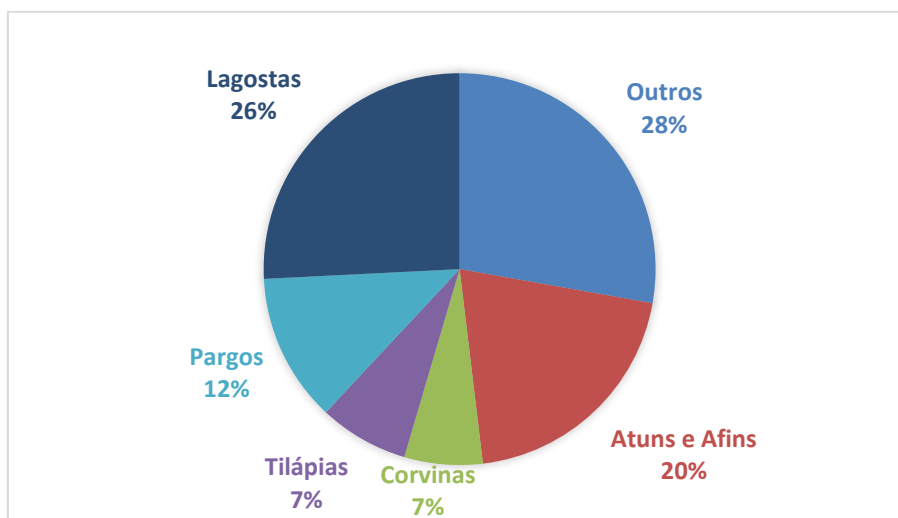


Figura 16: Principais espécies exportadas pelo Brasil Fonte: COMEX; Plataforma Jubarte

O principal país fornecedor do pescado importado pelo Brasil é o Chile com quase US\$ 850 milhões, seguido pela Noruega, Portugal, Vietnã, Argentina e China.

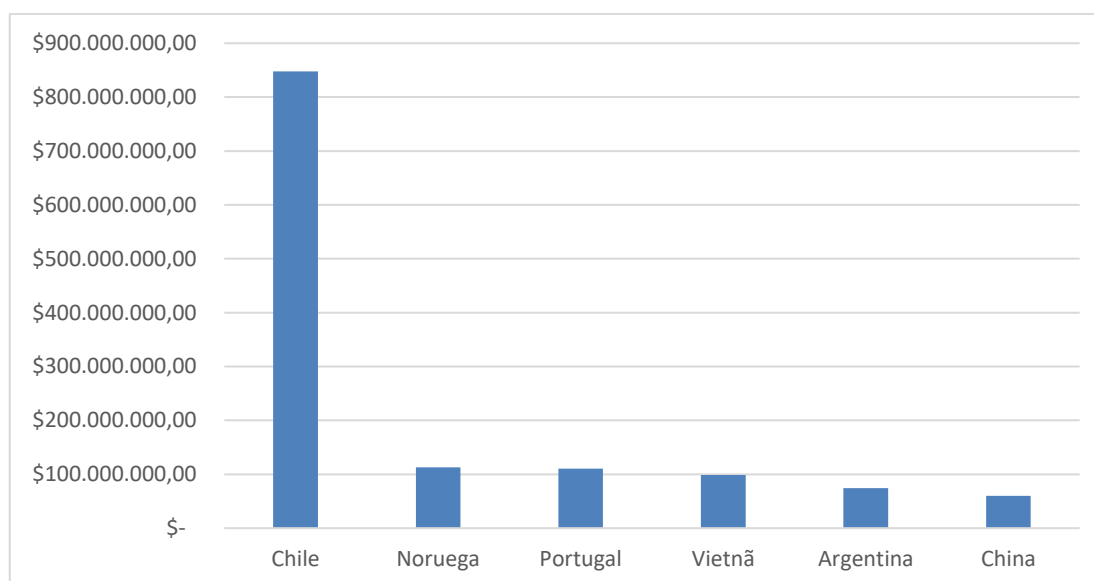


Figura 17: Principais países dos quais o Brasil importa pescado. Fonte: COMEX; Plataforma Jubarte

No que refere-se as principais espécies importadas, o salmão e as trutas representam 65% (principalmente do Chile), bacalhaus com 18% (Noruega e Portugal), o panga com 8% (Vietnã) e a merluza com 5% (Argentina).

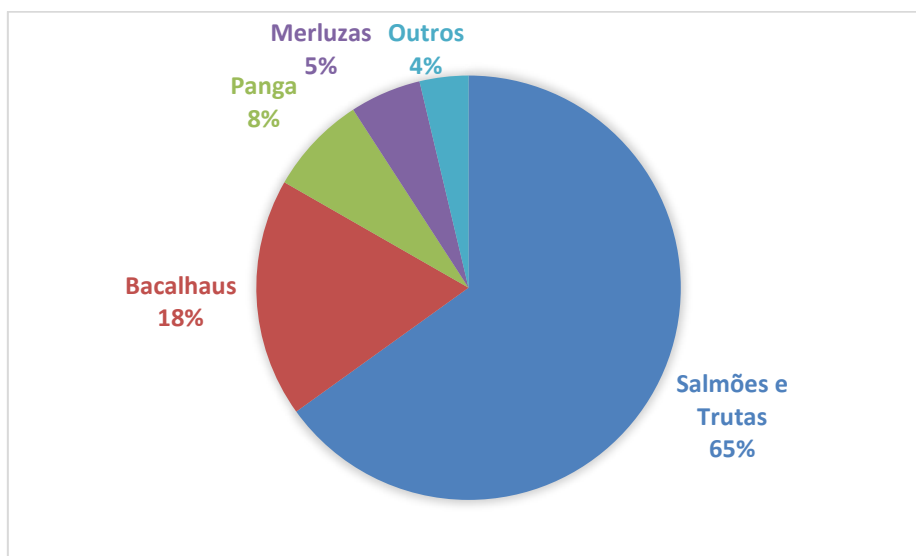


Figura 18: Principais espécies importadas pelo Brasil. Fonte: COMEX; Plataforma Jubarte

Quanto às principais categorias de pescado exportadas pelo Brasil, temos os peixes congelados em primeiro lugar com quase US\$ 120 milhões, seguidas pelos crustáceos (principalmente lagostas) com US\$ 80 milhões.

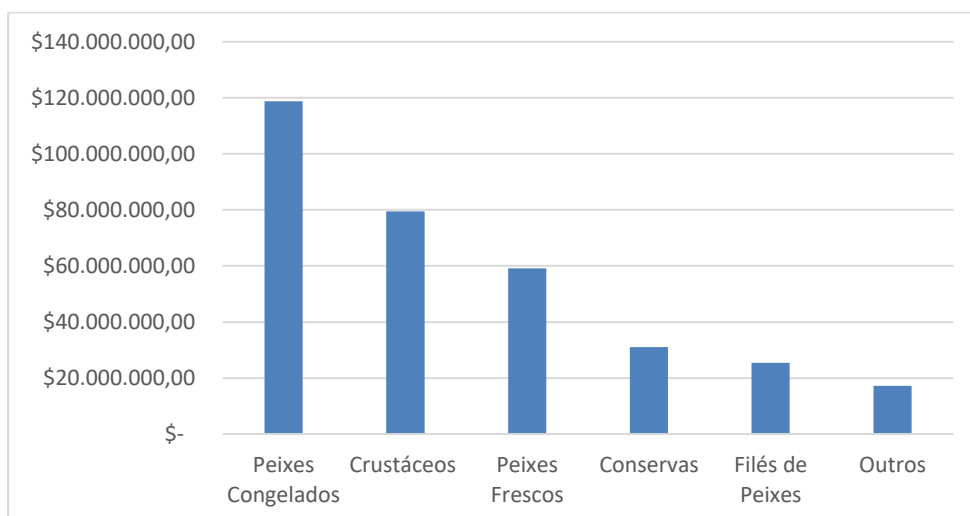


Figura 19: Principais categorias de pescado exportadas pelo Brasil. Fonte: COMEX; Plataforma Jubarte

As principais categorias de pescado importadas pelo Brasil são lideradas pelos peixes frescos, totalizando quase US\$ 780 milhões, seguidos pelos filés de peixe, com um valor de US\$ 246 milhões.

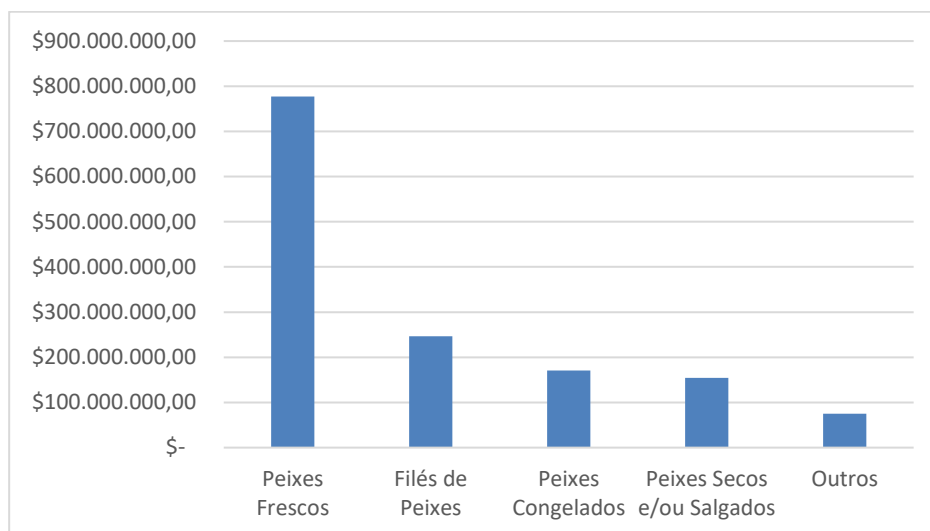


Figura 20: Principais categorias de pescado importadas pelo Brasil. Fonte: COMEX; Plataforma Jubarte

O salmão certamente lidera essas importações brasileiras de peixe fresco e como vimos, na categoria de peixes congelados devem estar a merluza e o panga. O bacalhau, por sua vez, compõe grande parte da importação de peixes secos e salgados.

Quando há aumento do dólar o produto nacional tende a ficar mais competitivo e muitas vezes a Tilápia remove parte dos “peixes brancos” importados (merluza e panga) que entram na faixa de \$ 3 a 5/Kg o file e representam um mercado de cerca de 50.000 toneladas.

No mercado doméstico, a Tilápia é comercializada principalmente nas formas inteira e eviscerada, com preços variando de R\$ 10,00 a R\$ 20,00 (US\$ 2.00 - US\$ 5.0/kg). Também é vendido in natura ou em filés congelados, com faixa de preço entre R\$ 40,00 e R\$ 60,00 o quilo (US\$ 8,00 – US\$ 12,00). Esses valores variam de acordo com o local e a época do ano (sazonalidade).

Na região Nordeste, a tilápia é vendida, em sua maior parte, inteira e eviscerada, diretamente dos pequenos piscicultores para intermediários, que vendem para mercados públicos, pequenos comerciantes, pequenos supermercados e/ou restaurantes. Alguns produtores de médio porte conseguem vender diretamente para supermercados e mercados públicos, devido ao fato de quase não haver grandes produtores naquela região. Nas capitais e nas maiores cidades da região (Fortaleza, Recife, Salvador, etc.), onde o poder de compra é normalmente maior, não é incomum o consumo de tilápia na forma de filés frescos ou congelados.

Os maiores produtores de tilápia estão localizados nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, porém também existem muitos micro, pequenos e médios piscicultores nestas regiões. Estes últimos também vendem da mesma forma que os pequenos da região Nordeste. Já

os grandes produtores (integrados verticalmente), vendem principalmente na forma de filés de tilápia frescos ou congelados, nos maiores mercados consumidores do país (São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Belo Horizonte, bem como em outras cidades de médio porte). Esses são também os produtores que tem se aventurado no mercado internacional.

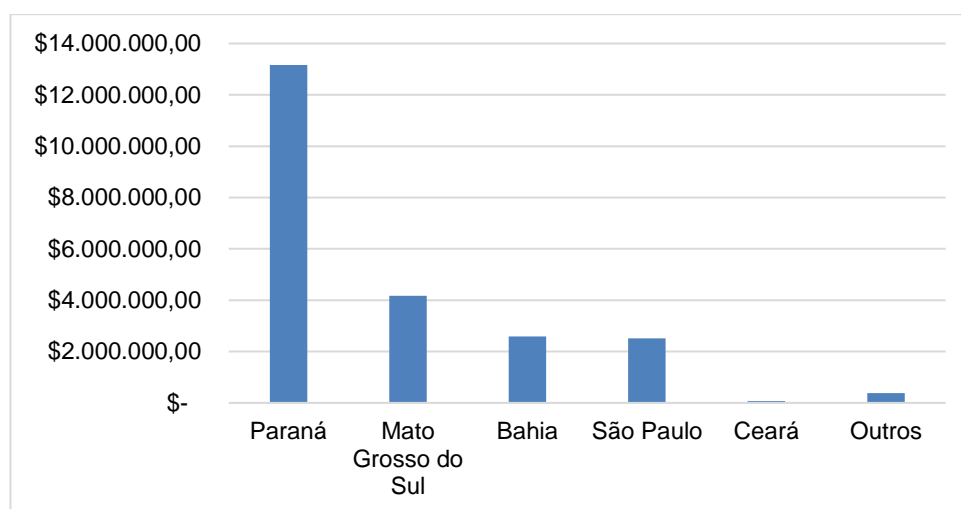


Figura 21: Exportações brasileiras de tilápias por estado (US\$) Fonte: PeixeBR (2023)

Na região Norte (Amazônia), a tilápia ainda não é muito consumida, pois a população local prefere consumir peixes nativos, principalmente o tambaqui e seus híbridos, além de outros tipos de peixes. No entanto, o consumo de tilápia está a crescer nos mercados locais, especialmente nas formas inteira e eviscerada, enquanto os filés de tilápia têm sido bem aceitos nas grandes cidades.

De todo modo, filés de Tilápia (tanto fresco quanto congelados) são considerados um produto com boa relação qualidade/preço na linha de peixes brancos mas considerando que grande parte de produção nacional fica no mercado doméstico (98%), podemos inferir que o mercado brasileiro tem pago um valor bom para a mesma em relação ao preço que o produto alcançaria no mercado internacional, como foi bem observado na comparação dos preços praticados no mercado norte-americano, por exemplo, no item 4 acima.

Se assim não fosse, não estaríamos observando uma pequena estagnação nos volumes exportados desde 2021 (Figura 22), ainda que se observe um ligeiro aumento do valor exportado (possivelmente devido a exportação de produtos frescos e/ou com maior valor agregado, como filés).

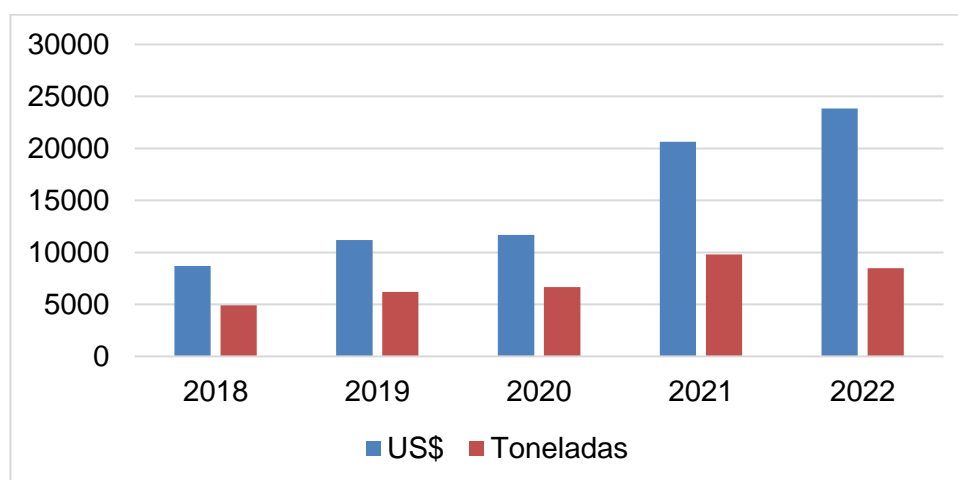


Figura 22: Evolução das exportações brasileiras de tilápias 2018-2022 Fonte: PeixeBR (2023)

5. O NEGOCIO / PROJETO

5.1. O Projeto Cultivando para Pescar

O Projeto Aquaponia Cultivando para Pescar teve início em 2019 através de uma parceria da Fundação Renova e o IFES (Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo) e envolveu a construção de 36 tanques coletivos de aquaponia para produção de tilápias e hortaliças na Foz do Rio Doce, especificamente nas comunidades de Areal, Povoação, Entre Rios e Regência), no município de Linhares/ES.

Em cada localidade foi implantado um modulo produtivo (ver layout em 5.3) e foi dado treinamento aos atingidos / beneficiários para operá-lo. Os treinamentos ocorreram entre de Setembro e Dezembro de 2022.

As unidades de Povoação, Entre Rios e Areal estão concluídas e operando, já a de Regência ainda possui detalhes de infraestrutura que precisam ser concluídas, notadamente quanto a parte elétrica e hidráulica.

Em Povoação, com recursos de outros parceiros, painéis solares também foram instalados, o que se mostrará muito importante para a viabilidade económica do Projeto conforme será discutido no próximo item 6.

As tratativas da Fundação Renova com os beneficiários, sempre se dá através de suas Associações formais, inclusive o repasse de recursos e formalização de Convênios. Existem Associações representando os beneficiários em Povoação (Associação de Pescadores e Assemelhados de Povoação - APAP) e Entre-Rios (Associação Ribeirinha de Povos

Tradicionais da Foz do Rio Doce de Regência), porém, em Areal a associação representativa encontra-se irregular (Associação de Moradores de Areal e Adjacências – AMAR) e Regência os possíveis beneficiários ainda não estão organizados. Sendo que Regência ainda demanda uma mobilização e capacitação de beneficiários.

Nas visitas técnicas e de reconhecimento realizada pelos técnicos do IABS nas diversas unidades foi possível constatar que varias melhoras no manejo podem ser implementadas, bem como melhoras/adaptações de infraestrutura.

5.2 Plano de Trabalho do IFES com a FUNDACAO RENOVA

O Plano de Trabalho completo da Fundação Renova e o Instituto Federal do Espírito Santo pode ser encontrado no Anexo 2. Em suma, a estrutura implantada nas quatro unidades do Cultivando para pescar pode ser resumida da seguinte forma:

“Cada comunidade receberá um sistema piloto de produção composto por nove tanques suspensos de geomembrana com volume útil, aproximado, de 15m³; quatro canteiros para produção hidropônica, com volume, aproximado, de 12m³. Os tanques suspensos ficarão sob proteção de tela de sombreamento 80%, e os canteiros ficarão alocados em estufa feita com filme polietileno difusor de luz com tratamento ANTI-UV de 150 micras e tela de sombreamento de 50%. O sistema de filtragem será composto por um filtro mecânico (aprox. 2m³), nove filtros decantadores (aprox. 5,4 m³), um filtro biológico (aprox. 8 m³) com 4m³ de mídia biológica MBBR, um tanque de remoção de gases (aprox. 8 m³) e um sump (aprox. 8 m³). Além dos filtros dedicados, as canaletas de produção hidropônica funcionarão como filtro rizosférico, e auxiliarão na remoção de sólidos e dos compostos tóxicos. O sistema piloto de produção funcionará em regime de recirculação fechado com trocas parciais de água diárias”

5.3 Layout (documento completo no Anexo 2)

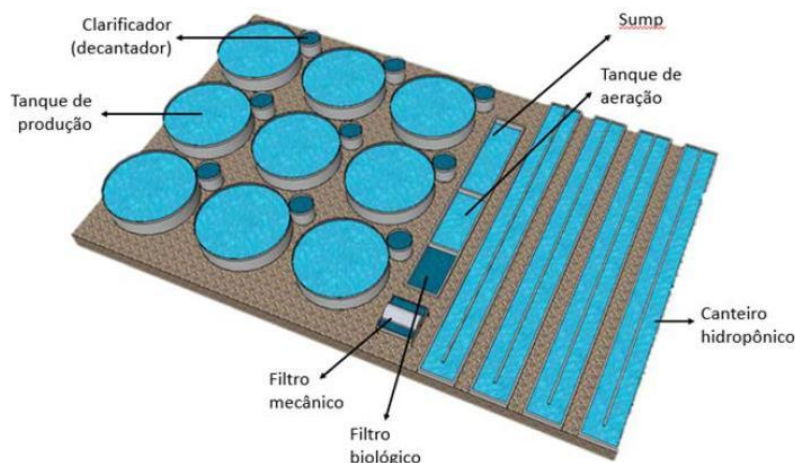


Figura 23: Layout do sistema. Fonte: Aditivo ao Plano de Trabalho Versão 4 Aditivo 5 (IFES, 2023).

5.4 Orçamentos / QQP (Documento completo no Anexo 2)

Para fazer frente a implantação e custeio o Plano de Trabalho IFES/Renova contou com 5 aditivos e foi executado em 55 meses, num total de R\$ 4.918,260,07 (quatro milhões novecentos e dezoito mil duzentos e sessenta reais e sete centavos, com o detalhamento por rubrica como mostra a Tabela a seguir.

15.1 Orçamento a ser custeado pela Renova

#	Modalidade de Fomento	Valor original	Valor aditivo
1	Bolsa de pesquisa	R\$378.200,00	R\$ 448.000,00
2	Mão de Obra (CLT, PF, PJ)	R\$1.164.839,19	R\$ 1.717.719,50
2	Material de consumo	R\$698.916,16	R\$ 425.450,75
3	Material permanente Nacional	R\$1.404.318,43	R\$ 1.243.465,74
4	Despesas Bancárias	R\$2.160,00	R\$ 1.752,54
5	Serviços de terceiros	R\$438.369,00	R\$ 525.900,32
6	Obras e edificações civis	R\$177.400,00	R\$ 75.200,00
7	Viagens	R\$53.990,55	R\$ 1.451,24
8	Despesas Operacionais FACTO	R\$437.081,24	R\$ 479.321,15
	TOTAL GERAL	R\$ 4.755.274,58	R\$ 4.918.260,07

*Computadores, softwares, livros, etc.

** inclui hospedagem e alimentação

Figura 24: Orçamento do Projeto Cultivando pra Pescar. Fonte: Aditivo ao Plano de Trabalho Versão 4 Aditivo 5 (IFES, 2023).

6. A VIABILIDADE ATUAL E O PLANO

A estimativa de produção e receita apresentada pelo IFES à Fundação Renova e aos beneficiários pode ser resumida pelas seguintes Tabelas retiradas do documento Plano de Desmobilização 06.06.23 (Anexo 3):

Atendendo à solicitação da Fundação Renova, foram atualizadas as expectativas de rentabilidade das unidades produtivas piloto, a partir das possíveis despesas e receitas passíveis de serem auferidas pela boa operação dos sistemas instalados.

Unidade produtiva	Produção/ciclo				Ração			Alevinos		Consumo de energia		Custo total	Custo/kg
	m²/unidade	kg/m³	Ciclos	Produção - kg/ano	Consumo de ração/ciclo (CA 1,6/1)	Custo aproximado com ração /ciclo (R\$3,10/kg média)	Alevinos (milheiros) (800g/animal e 20% de mortalidade)	Milheiros exigidos	Custo com alevinos/ciclo (média: R\$ 350,00 milheiro)	kw/mês	Custos mensal (média: R\$0.67384/kw)		
Renovação mínima de água do sistema	9	14,5	15	2	3915	6264	R\$ 19.418,40	6117	R\$ 2.491,02	2300	R\$ 1.549,83	R\$ 23.459,25	R\$ 5,99
	9	14,5	20	2	5220	8352	R\$ 25.891,20	8156	R\$ 3.204,69	2350	R\$ 1.583,52	R\$ 30.679,41	R\$ 5,88

Estimativas para cada comunidade						
Alface	Mudas/m²	Produção anual (unidades)	Custo/ano	Lucro líquido anual - preço de venda R\$ 1,75/unidade (PNAE - Campinas/SP 2022)	Lucro mensal/família (5 famílias)	Lucro mensal/família (10 famílias)
	20	29200	5.840,00	45.260,00	754,33	377,17
	25	36500	7.300,00	56.575,00	942,92	471,46
	30	43800	8.760,00	67.890,00	1.131,50	565,75
Tilápia	Produtividade (kg/m²)	Produção anual (2 ciclos/ano)	Custo/ano (R\$)	Lucro líquido anual - preço de venda R\$ 20,00 (varejo - feira Linhares)	Lucro mensal/família (5 famílias)	Lucro mensal/família (10 famílias)
	15	5220	30.679,41	73.720,59	1.228,68	614,34
	25	6525	37.899,58	92.600,42	1.543,34	771,67
	35	9135	51.989,90	130.710,10	2.178,50	1.089,25

Figura 25: Estimativas de produção para cada comunidade do Projeto. Fonte: Plano de Desmobilização 06/06/23 (IFES, 2023).

Quanto a produção da alface, após alguns ciclos na Unidade da APAP, em Povoação, que aparentemente tem tido o melhor desempenho em geral, o que se tem conseguido é uma receita mensal de apenas R\$ 600,00, com a venda de cerca de 60 pés de alface que é o que tem conseguido comercializar. Caso, fossemos dividir por 10 famílias seriam apenas R\$ 60,00/mês e não R\$ 377,00 como previu a Figura 25 acima. Cabe destacar que o Plano de Trabalho (Renova x IFES) foi para atendimento de 15 famílias/comunidade.

Já no que diz respeito a produção das tilápias, o consumo / custo da energia elétrica (ainda que subsidiados) tem sido mais de 100% do que o valor mensal estimado pelo IFES na Figura acima (cerca de R\$ 3.500/mês, ao invés de R\$ 1.583,52/mês). Soma-se a isso o fato de que este foi lançado apenas por um mês enquanto os demais insumos por um ano (dois ciclos de 6 meses). Infelizmente isso trouxe um erro no cálculo do custo de produção que não seria de R\$ 5,88/Kg, mas, sim de R\$ 9,21 e um custo de R\$ 48.088,03 e não R\$ 30.679,41 (ver revisão de cálculo corrigido na Tabela EVTE_R no Anexo 4). Com a correção,

o lucro mensal/5 famílias seria R\$ 938,53/ mês e não R\$ 1.228,68.

Na mesma Tabela do Anexo 4 (EVTE_R) pôde-se fazer outras simulações para ajustar o custo real de produção. Por exemplo, caso ajuste-se o valor da energia pelo que esta acontecendo de fato (R\$ 3.500/mês e não R\$ 1.500,00/mes), bem como a ração (mais próxima de R\$ 4,20/Kg do que R\$ 3,10) o projeto como está, já se mostra inviável.

A despeito dos recursos investidos no Projeto terem sido a fundo perdido, na modalidade de compensação, parece importante contabilizar e separar um montante para a depreciação e a manutenção das estruturas, que inevitavelmente serão necessárias. Caso isso seja feito, mantendo-se as premissas acima, a competitividade do Cultivando para Pescar ainda piora, com o custo de produção chegando a R\$ 18,38 (dezoito reais e trinta e oito centavos) - como mostra a Tabela EVTE_R do Anexo 4 para o sistema monofásico proposto pelo IFES - custo esse que está bem acima dos valores de venda da tilápia inteira praticados pelos produtores em praças vizinhas (cerca de R\$ 9,50).

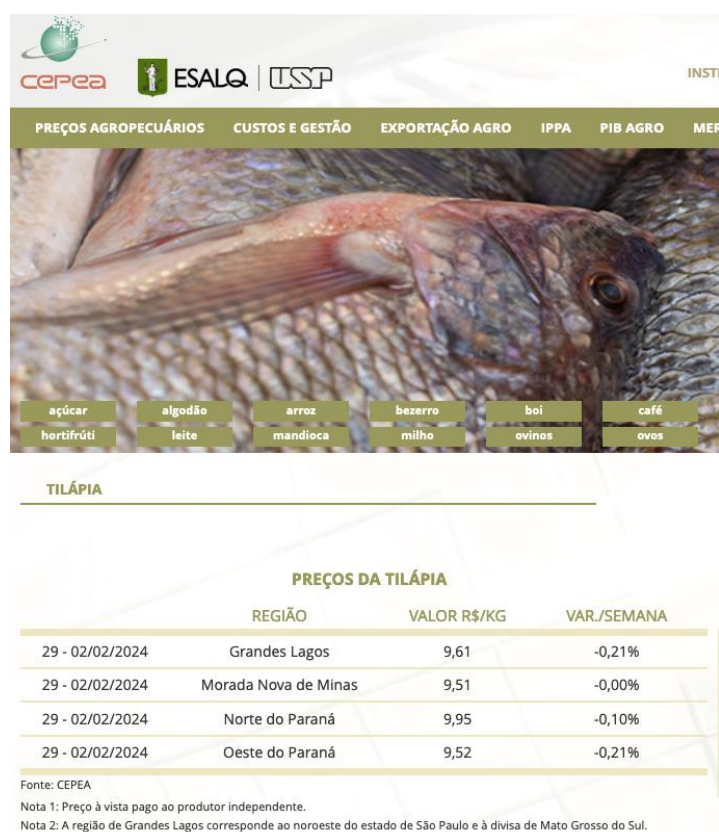


Figura 26: Preços da tilápia. Fonte: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/tilapia.aspx>

A despeito da engenharia utilizada nos projetos ser de bom padrão, alguns problemas relacionados com o ineditismo da mesma podem aparecer e a equipe do IABS e da Renova

bem como os beneficiários devem tentar estar preparados enfrentá-los.

Recentemente, ocorreu uma mortalidade em massa na unidade de Entre-Rios devido ao descolamento de uma conexão de PVC do tubo (Imagem 1) pelo qual o ar do soprador passava.



ESQ Imagem 1: O descolamento do tubo de PVC da conexão possivelmente ocorreu devido à força exercida pelo tubo de PVC, provocada pelo seu arqueamento. DIR Imagem 2 - o sedimentador desnivelado faz a água concentrar em um lado impedindo seu funcionamento adequado.

Isso resultou no escape de ar comprimido para a atmosfera, levando à depleção de oxigênio durante a madrugada e consequentemente à morte dos peixes (Imagem 3). É importante ressaltar que não havia nenhum beneficiário presente durante o incidente. Outro ponto que merece atenção é atual desnivelamento de sete dos nove sedimentadores instalados (Imagem 2).



Imagem 3: Mortalidade ocorrida em 2 de fevereiro de 2024 – soldagem de conexões por onde passa o ar comprimido soltou e a aeração escapou, parando de entrar nos tanques, levando a mortalidade por falta de O₂.

6.1 Encaminhamentos para sanar os problemas encontrados e tentar otimizar a rentabilidade dos sistemas implantados no âmbito dos Projetos Cultivando para Pescar:

Em relação a formalização do Grupo (Areal e Regência):

- Finalização do processo de seleção dos associados;
- Formalização das Associações;

Em infraestrutura:

- Acompanhar a ligação das placas solares na rede do Sistema em Povoação; e fomentar/instalar placas nas demais unidades para diminuir o impacto da conta de energia elétrica no custo de produção;
- Substituir as curvas de PVC por peças metálicas e soldagem com rosca, eliminando perdas na aeração.
- Realizar uma avaliação completa da estrutura para detectar e corrigir quaisquer problemas adicionais;
- Em Entre-Rios ajustar o sistema para iniciar automaticamente o gerador;
- Ajustar o nivelamento de sedimentadores;
- Implementar medidas para diminuir a multiplicação de mosquitos na água dos

sedimentadores;

- Aprimorar a filtração de sólidos no filtro mecânico;

Em Equipamentos:

- Adquirir selecionadores de peixes para facilitar o manejo da repicagem de peixes entre tanques;
- Adquirir puças com cabo reforçado;
- Adquirir estrados de madeira para armazenamento adequado das rações para peixes.
- Adquirir equipamentos de limpeza para os tanques, piscinas e sedimentadores;

Em Capacitação e Monitoramento:

- Oferecer treinamento aos beneficiários sobre o uso dos equipamentos de monitoramento da qualidade da água que eles já dispõem, mas não estão fazendo uso. Estabelecer um sistema de envio regular destes dados ao técnico responsável, utilizando smartphone, tablets e/ou aplicativos desenvolvidos para esse fim;

Em Registro e Controle de Manejo:

- Iniciar um registro das técnicas de manejo empregadas, com registros em papel e planilhas, de modo a permitir propor correções e melhorias;
- Implementar um novo método de alimentação para os peixes, baseado na biomassa de peixes em cada tanque. Em vez de alimentar à vontade (*ad libitum*), será calculada a quantidade ideal de ração diária com base na biomassa/fase de vida dos peixes. Isso ajudará a evitar desperdícios de ração, garantindo que os peixes recebam a quantidade certa de alimento para crescer de forma saudável e maximizar a produção;

Em relação a Reformulação do Sistema:

- Substituir o Sistema Monofásico por Polifásico : inicialmente se propõe um sistema

com 3 ciclos de 60 dias (Povoamento até 90 g em 01 Tanque / Pré-Engorda até 400 g em 04 Tanques e Terminação até 800 g nos 04 restantes), após a maturação, quando todos os tanques entram e produção plena, **o novo sistema permite uma produção 33% maior com custo 32% menor** – ver detalhes na Tabela EVTE-R Polifásico no Anexo 4.

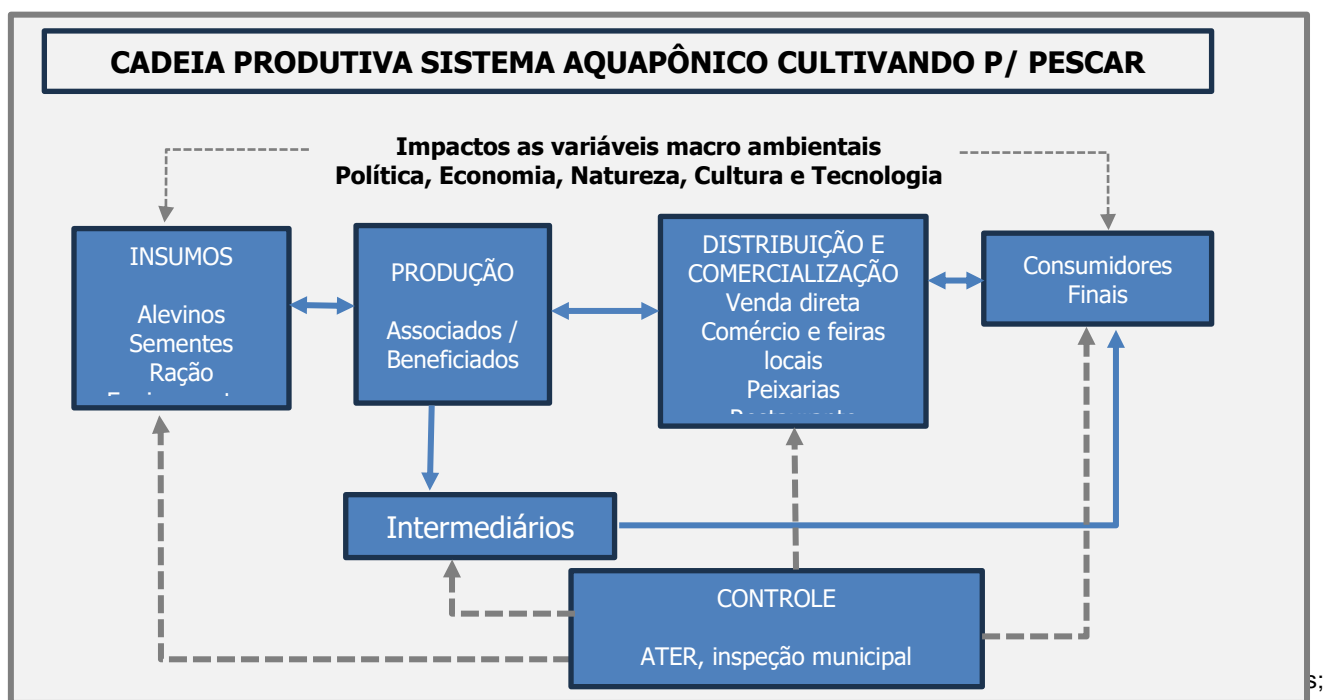
Em relação a algumas tentativas/testes que podem melhorar o desempenho geral do Sistema:

- Escolher uma das quatro unidades para testar uma troca da produção de hortaliças por camarões (camarão-da-malásia). Os camarões podem desempenhar um papel essencial na redução da carga orgânica no sistema ao consumirem os resíduos de alimentos não aproveitados pelos peixes, o que contribui para melhorar a qualidade da água para os peixes cultivados. Isso resulta em uma diminuição da necessidade de trocas de água e na redução do risco de problemas de saúde dos peixes decorrentes do acúmulo de matéria orgânica. Além disso, a inclusão dos camarões no ambiente das plantas aumenta a resiliência do sistema diante de condições ambientais variáveis e flutuações de mercado. O projeto enfrenta uma exposição significativa ao sol, e a temperatura dentro da estufa destinada ao cultivo das plantas tende a ser elevada. Diante dessas condições, a substituição das plantas por camarões pode ser uma alternativa ainda mais vantajosa, dada a adaptação dos camarões a ambientes aquáticos com temperaturas mais elevadas e a capacidade do sistema de lidar com variações climáticas com maior eficiência. A diversificação da produção também permite uma melhor adaptação do sistema a alterações nas condições de cultivo ou na demanda do mercado, reduzindo, assim, o risco de perdas financeiras causadas por fatores externos. Os camarões de água doce possuem um valor de mercado mais alto em comparação com as plantas cultivadas em aquaponia, o que pode resultar em um aumento significativo da receita gerada pelo sistema.

7. POSIÇÃO / ELO DA CADEIA PRODUTIVA

O Sistema de produção nos Cultivando para Pescar situam-se na posição/elo da “engorda” na cadeia produtiva do pescado. Depende, desta forma, do fornecimento de insumos tais

como alevinos e ração, por parte de outras empresas fornecedoras de insumos. Quando termina sua função, de levar o peixe de aproximadamente, 2 a 5g, de tamanho inicial ao tamanho comercial (por volta de 800g) os beneficiários do Projeto devem, a princípio, procurar o mercado de “peixe fresco inteiro”, pois, em suas instalações, não foram previstas estruturas para abate, evisceração, escamação, filetagem, dentre outros.



Devido a escala de demanda/produção anual de cada Unidade (cerca de 15 milheiros de alevinos, 11 toneladas de ração e uma produção de cerca de 7 toneladas de pescado) parece razoável que cada um dos Grupos permaneça ocupando (e se especializando, claro) apenas no elo da engorda, buscando, obviamente, desenvolver boas relações com fornecedores e clientes para assegurar os melhores preços de compra e venda possíveis. No **item 11. Interface com os outros Grupos/Projetos/Planos** a seguir será apresentada uma possibilidade para que o Grupo adote uma posição estratégica com grupos correlatos no território que permitam a busca de agregação de valor e a entrada num mercado que pratica um melhor preço, como, por exemplo, o de files congelados (cujos preços médios de venda estão em R\$ 45-50,00/Kg na região).

8. DEMANDAS DE CAPACITACAO

A parceria firmada entre a Fundação Renova e o IABS vai assegurar no âmbito do Projeto Pescando Oportunidades a atividade de ATER (Assistência Técnica Rural) e ATO (Assistência Técnica Organizacional) aos Cultivando pelos próximos 24 meses, porém, outras habilidades deveriam ser fortalecidas junto aos beneficiários, tais como:

- Uso de softwares (EXCEL) e/ou outros para preparação de planilhas de controle financeiras;
- Gestão/Administração de negócios rurais;
- Comercialização e Marketing;
- Boas praticas de Manipulação.

Para fazer frente a essas demandas de treinamento e capacitação a Fundação Renova fez uma nova parceria com a OSCIP local ANDESA.

9. MARKETING E PROMOÇÃO

Os Grupos do Cultivando para Pescar possuem uma história a ser contada que pode ser eficiente e deve ser explorada na abertura de mercados consumidores. Como parte de um projeto inovador, com uma base produtiva de gestão e compartilhamento de resultados financeiros de forma coletiva e que tenta promover um resgate na cultura pesqueira da região, respeitando as novas condições ambientais e legais que se impuseram diante do Grupo, após o acidente em Mariana, o pescado produzido pelo Grupo pode explorar esse “apelo”.

Os beneficiários/atingidos não apenas se organizaram e iniciaram essa produção de peixes e hortaliças para obter uma fonte de lucro, mas, também, como uma promissora jornada em direção à melhoria da qualidade de vida e segurança alimentar. Mais do que um simples negócio, a piscicultura se tornou um elo poderoso que conectou as tradições locais à busca por um futuro mais sustentável.

Mesmo se tratando do cultivo de uma espécie exótica (Tilápia) a forte barreira de biossegurança que a engenharia no Sistema RAS (de recirculação) proporciona deve ser ressaltada nas atividades de promoção e venda. Em particular, na Unidade de Regência, que se encontra numa Unidade de Conservação o Projeto pode ser tratado como um “case” de sucesso de uma produção aquícola em harmonia com o meio-ambiente.

10. IMPACTO NO TERRITÓRIO

Cada cultivando deverá produzir cerca de 7 toneladas de peixe/ano, comercializados a R\$ 15,00 (preço de venda atual praticado pelas comunidades) representando uma renda bruta de R\$ 105.000,00 (cento e cinco mil reais), fora o valor final a ser obtido com o camarão e/ou as hortaliças.

Considerando uma redução na conta de energia (90% com implantação dos sistemas de energia fotovoltaico); custo atual da ração de R\$ 4,20/Kg e alevinos R\$ 350,00/milheiro; depreciação/manutenção dos equipamentos e infraestrutura; bem como um percentual (20% do custo total) destinado a despesas extras que possam ocorrer durante o ciclo produtivo (ex: medicação, mão-de-obra extra, gelo, sal); estimamos um custo de produção de, aproximadamente R\$ 7,50/kg de peixe.

Desse modo, estima-se uma renda mensal para cada família (considerando 15 famílias beneficiárias/comunidade), de aproximadamente R\$ 300,00/mês.

11. INTERFACE COM OS OUTROS GRUPOS/PROJETOS/PLANOS

Com o intuito de partilhar, comunicar e deliberar questões pertinentes a execução das atividades do Projeto, será formado um grupo gestor, composto pela RENOVA, IABS, e beneficiários do projeto, que participarão de reuniões quadrimestral com vistas a discutir o desenvolvimento das ações do Projeto, podendo sugerir concertações e ajustes. O grupo será composto por 02 colaboradores da RENOVA, 02 colaboradores do IABS e 08 membros das comunidades beneficiárias (sendo dois de cada comunidade).

Os Grupos dos Cultivando para Pescar podem buscar cooperar entre si bem como com os demais projetos da região, como uma estratégia para impulsionar os resultados desse trabalho coletivo. Ao colaborarem, os grupos podem compartilhar não apenas conhecimentos, experiências e recursos, bem como equipamentos, insumos e estratégias para otimizar suas operações.

A troca de informações sobre técnicas de manejo e monitoramento de água, por exemplo, podem levar a melhorias na produtividade e na qualidade dos produtos. Além disso, a cooperação possibilita a aquisição conjunta de insumos, reduzindo custos e aumentando a viabilidade econômica de cada operação individualmente.

Uma das sugestões para cooperação entre os grupos é o envio da produção para

processamento e agregação de valor. Em vez de cada grupo lidar individualmente com o processamento e a comercialização de seus produtos, eles podem se unir para estabelecer uma estrutura de processamento compartilhada. Isso permite a padronização e a embalagem dos produtos, agregando valor e aumentando a atratividade no mercado. Por exemplo, podem desenvolver um Selo ou uma forma de identificação de marca/origem, relacionando o produto com o *story telling* descrito no **item 9** acima. Testes e melhorias tentadas inicialmente em um (como a produção de camarão na área das aquaponia) podem ser replicadas em casos de sucesso minimizando assim os riscos e compartilhando os ganhos.

Além dos benefícios econômicos, a cooperação entre os grupos promove a sustentabilidade ambiental e social. Ao trabalharem juntos para melhorar suas práticas de manejo e conservação, os produtores podem aumentar o potencial de seus sistemas, agregar valor aos seus produtos e promover o bem-estar econômico, ambiental e social de suas comunidades.

E considerando não apenas as unidades do Cultivando, mas também os outros Grupos que tem recebido apoio da Fundação Renova, destaca-se a sinergia dos Cultivando com Grupo da ASPER (Associação dos Pescadores de Regência) uma vez que este possui uma unidade de processamento de pescado bem equipada e pronta para operar, mas que encontra-se ociosa por falta de matéria prima.

Num primeiro momento, os Grupos devem se beneficiar dos bons preços pagos no mercado regional podendo pensar na abertura de outras praças e eventualmente do exterior em um segundo momento.