múltiplos @cessos
REVISTA CIENTIFICA INTERDISCIPLINAR
DOI: 10.51721 ISSN: 2526-4036
Volume 10, Artigo nº 02 - Publicação Contínua 2026
Aceito: 10/07/2026 Publicado: 26/11/2026

NOTHING IS LOST WITH ARTISANAL FISHING: A STUDY OF THE ECONOMIC FEASIBILITY OF A SOLIDARITY ENTERPRISE

NADA SE PERDE COM A PESCA ARTESANAL: UM ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTO SOLIDÁRIO

Altivo Roberto Andrade de Almeida Cunha
Doutor em Economia (UNICAMP)
Email: altivo.cunha@gmail.com
ORCID https://orcid.org/0000-0001-5679-1313

Mauro Macedo Campos
Doutor em Ciência Política (UFMG) - CNE/FAPERJ
Email: mauromcampos@uenf.br
ORCID https://orcid.org/0000-0001-9472-5165

Fabrício Cunha Macedo
Email: fabricio@riobrancopetroleo.com.br
Contador com Pós-graduado em Administração - Gestão em Finanças.

Francine Nogueira Lamy Garcia Pinho
Doutora em Políticas Sociais (UENF)
Email: francinepinho@hotmail.com
ORCID https://orcid.org/0000-0001-5589-285X

Geraldo Márcio Timóteo
Doutor em Sociologia
Email: geraldotimoteo@gmail.com
ORCID https://orcid.org/0000-0002-5625-8209

Abstract

This article is based on a conceptual design that seeks to measure the economic viability of implementing a solidarity and cooperative enterprise, which aims to build a flour factory using fishing waste. The products obtained have the potential to generate work and income for artisanal fishing communities, transforming this raw material into value-added products. Fish and shrimp flour and oil production generate sustainable revenue, considering the growing market for animal and agricultural nutrition products, which seek alternative and sustainable sources. Taking advantage of this disposal brings as a subsidiary element the stimulation of critical thinking about environmental issues. In economic terms, sustainability and social participation, the research highlighted the viability of the enterprise. This article is the result of research funded by the Environmental Education Project PEA-Pescarte, which is a mitigation measure required by Federal Environmental Licensing, conducted by IBAMA.

Keywords: Cooperative enterprise; fishing waste; economic viability.

Resumo

Este artigo parte de um desenho conceitual que busca mensurar a viabilidade econômica na implantação de um empreendimento solidário e cooperado, que visa a construção de uma fábrica de farinha com os rejeitos da pesca. Os produtos obtidos têm potencial de gerar trabalho e renda para comunidades de pescadores artesanais, transformando essa matéria prima em produtos com valor agregado. A produção farinha e óleo de peixe e camarão gera uma receita sustentável, considerando o mercado crescente para produtos de nutrição animal e agrícola, que buscam fontes alternativas e sustentáveis. O aproveitamento desse descarte, traz como elemento subsidiário o estímulo ao pensamento crítico sobre as questões ambientais. Em temos econômicos, sustentabilidade e participação social, a pesquisa evidenciou a viabilidade do empreendimento. Este artigo é resultado de uma pesquisa financiada pelo Projeto de Educação Ambiental PEA-Pescarte, que é uma medida de mitigação exigida pelo Licenciamento Ambiental Federal, conduzido pelo IBAMA.

Palavras-chave: Empreendimento cooperado; rejeitos da pesca; viabilidade econômica.

1. Introdução

O segmento da pesca representa uma atividade crucial para a subsistência de muitas comunidades no Brasil, especialmente em áreas costeiras e fluviais. No entanto, a pesca artesanal, apesar de sua importância econômica e cultural, gera resíduos que, se não tratados adequadamente, podem causar impactos ambientais negativos e representar uma perda econômica. Esses resíduos incluem vísceras, escamas e carcaças de peixes e camarões que, quando descartados de forma inadequada, podem contaminar corpos hídricos e o solo, prejudicando a biodiversidade e a saúde das populações locais.

Este artigo busca chamar atenção para uma fração da cadeia da pesca que, de certa forma, não ganha espaço de relevância na conformação dessa cadeia produtiva. Trata-se de um olhar sobre o descarte do processamento do pescado, seja como forma de reaproveitamento como também, pelo seu aspecto de poluição ambiental. Com efeito, o texto parte de um Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Social (EVTEAS), cujo objetivo é analisar os aspectos críticos da implantação da fábrica de farinha nestas múltiplas dimensões identificando o potencial de alcance de seus objetivos frente aos pressupostos definidos e às condições descritas, atuais e futuras. Esse modelo constitui estratégia de intervenção social do PEA-Pescarte[1], com vistas à ampliação da capacidade organizativa da comunidade de pesca dos municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã, no norte fluminense.

A proposta de criação de uma fábrica de farinha de pescado e camarão representa uma solução sustentável para o manejo desses resíduos, promovendo a transformação de subprodutos em ingredientes de alto valor para nutrição animal e outros setores. Este estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica desse empreendimento com foco na geração de emprego e melhoria da renda para pescadores e comunidades locais, de modo a fomentar medidas de mitigação decorrentes das atividades da indústria de petróleo e gás, por meio de um modelo de gestão comunitária e participativa, onde pescadores e trabalhadores locais possam gerenciar o negócio de maneira autônoma.

O reaproveitamento de resíduos do processamento da pesca, aquicultura e maricultura tem ganhado atenção tanto em pesquisas científicas quanto em políticas ambientais e econômicas, especialmente devido ao impacto que esses resíduos podem ter no ambiente e ao seu potencial para a criação de novos produtos (ZHANG et al, 2017). O crescimento da demanda por produtos pesqueiros e a expansão da aquicultura mundial trouxeram um aumento no volume de resíduos gerados, levando a uma preocupação com métodos sustentáveis de descarte e reutilização desses materiais (FAO, 2020).

Deste modo, tem-se que tal iniciativa pode contribuir para um conjunto comunidades de pesca da região do norte fluminense, nos municípios

[1] A Realização do Projeto de Educação Ambiental Pescarte é uma medida de mitigação exigida pelo Licenciamento Ambiental Federal, conduzido pelo IBAMA, UENF e Petrobras.

abrangidos pelo PEA-Pescarte, como ferramenta para promoção e fortalecimento da organização social por meio de projetos de geração de trabalho e renda. Este estudo tem caráter conceitual, considerando fatores basilares das várias dimensões articuladas para caracterizar a viabilidade do alcance dos objetivos a que se propõe. É o elo entre o beneficiamento do pescado e a produção de insumos alimentares de alto valor nutritivo para a alimentação animal, com especial destaque para criação de peixes em cativeiro (aquicultura). Refere-se a uma retroalimentação da cadeia produtiva da pesca, além de cumprir um papel essencial no controle ambiental.

Do ponto de vista econômico, a fábrica de farinha está estruturada para atender a um conjunto de características que se volta a: i) ofertar, aos pescadores e pescadoras artesanais, uma solução para o descarte dos resíduos de pescado; ii) aproveitar potencial econômico dos resíduos, atualmente desperdiçado; iii) favorecer o equacionamento de problemas ambientais ocasionados pelo descarte inadequado dos resíduos de pescado. Ou seja, a fábrica de farinha não se resume à criação de uma infraestrutura logística ou operacional, mas, sim, é organizada enquanto estruturação de um dos elos ou mecanismo de coordenação da cadeia produtiva.

2. Desenvolvimento do artigo

A farinha de peixe é considerada a maior fonte de proteína dietética utilizada na produção de rações para alimentação animal, em especial para alimentação de peixes criados nos sistemas aquícolas (PIMENTA, FREATO e OLIVERIA, 2007). Do ponto de vista histórico, na década de 1990, a farinha foi usada, principalmente, para a alimentação de suínos e aves, sendo que apenas 10% foi usado para aquicultura. Uma década adiante, em torno de 60,8% passou a ser utilizada na piscicultura, sendo que o restante continuou sendo destinado para nutrição de animais terrestres (FELTES, *et al*., 2010).

As condições socioeconômicas nas quais se desenvolve a atividade da pesca artesanal nos municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã concorrem para a atual condição precária das comunidades tradicionais dedicadas a esta atividade e comprometem o seu futuro. O componente econômico pode ser analisado para se compreender a perspectiva das

comunidades pesqueiras dos municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã, que justificam a implantação deste empreendimento.

Segundo o censo PEA-Pescarte 2016, os municípios de Campos e Quissamã agregam 2.080 pescadores artesanais e familiares, o que representa em torno de 20% do público coberto pelo projeto. Ainda que os municípios sejam distintos do ponto de vista socioeconômico, suas comunidades pesqueiras[2] guardam similaridades, com atuação na pesca marítima e continental, e em ambos ocorre acentuado processo de degradação dos corpos aquáticos. Para os pescadores continentais, além da ausência do pescado, ainda enfrentam o impedimento de acesso à água e à possibilidade de captura de pescado pelos pescadores artesanais, elementos constitutivos dos conflitos ambientais vivenciados. O resultado da sua atividade profissional é insuficiente, o que reflete a diversidade de estratégias adotadas pelas famílias para assegurar renda, por meio de processos administrativos modernos no que diz respeito à autogestão[3].

2.1. Visão geral da tipologia Fábrica de Farinha

A fábrica de farinha consiste em uma planta industrial para produção de farinha, com capacidade para processar até 16 toneladas por dia de rejeitos de pescado e camarão, entendido aqui como matéria-prima. Integram a planta de processamento e de estocagem: uma estação de tratamento de água, uma estação de efluentes e uma subestação de energia elétrica, o que requer um total de 1.260,00 m², sendo 100,00 m^2 estimados em Padrão Comercial (CAL-8 Normal) e os demais 1160,00 m^2 em padrão de Galpão Industrial (GI).

A demanda de matéria-prima pela fábrica de farinha é calculada a partir de 22 dias de funcionamento, totalizando até 352.000 kg/mês, sendo que o estudo do mercado evidenciou a possível disponibilidade de resíduo para seu funcionamento. Também é relevante destacar que a fábrica de farinha agrega estruturas de estocagem para os processados. A demanda por energia prevê

[2] As comunidades pesqueiras nos municípios de Campos dos Goytacazes são: Farol de São Tomé, Terminal Pesqueiro, Coroa Grande, Lagoa de Cima, Parque Prazeres, Ponta Grossa dos Fidalgos, Sant'Ana e Tocos. Já em Quissamã, são: Barra do Furado, Beira de Lagoa, Centro.
[3]O cooperativismo é reconhecido e conta com inúmeros casos de sucesso que apoiam o sistema como mais eficiente para conduzir processos de empreendedorismo popular.

uma potência instalada de 300 kW. O consumo de energia no processo de fabricação está estimado em 50% da carga, ou seja, 150 kWh para cada tonelada de resíduo processada.

Do ponto de vista da matéria prima para a produção da farinha, tem-se que os rejeitos de pescado e camarão são compostos por vísceras, escamas, carcaças e peles de peixes; e cascas e cabeças de camarão. No beneficiamento, podem representar mais de 50% da massa de matéria-prima processada e sua destinação inadequada gera mau cheiro e impactos ambientais diversos. Tais rejeitos possuem altos teores de proteínas que, com o correto beneficiamento, podem ser utilizadas na alimentação animal.

O beneficiamento dos rejeitos para produção de farinha consiste das etapas de moagem dos resíduos; cocção a vapor, prensagem para retirada de óleo e água; secagem, também com auxílio de vapor; e moagem final para envase. A tabela 1 apresenta os valores estimados de produção de resíduos para o conjunto de unidades de beneficiamento de pescado. Tais valores foram utilizados como estimativa, mas cabe ressaltar que já há disponibilidade de rejeitos, em quantidades até maiores do que as expostas na tabela.

Tabela 1 - Estimativa de produção de rejeitos do conjunto de PGTR do PEA Pescarte

UBP	Rejeito de Camarão (kg/dia)	Rejeito de tilápia (kg/dia)	Rejeito de pescado marítimo (kg/dia)	Total de rejeitos (kg/dia)
UBP/P - Guaxindiba	275	103	88	467
UBP/P - Lagoa Feia	275	192	0	467
UBP/P - Arraial do Cabo	275	192	0	467
UBP/P - São João da Barra	275	192	0	467
UBP/M - Farol de São Thomè	1.650	386	329	2.365
UBP/G - Cabo Frio	3.300	827	703	4.830
UBP/G - Macaé	3.300	1.530	0	4.830
Total	9.350	3.421	1.120	13.891
%	67,31%	24,63%	8,06%	100,00%

Fonte: Pesquisa PEA Pescarte.

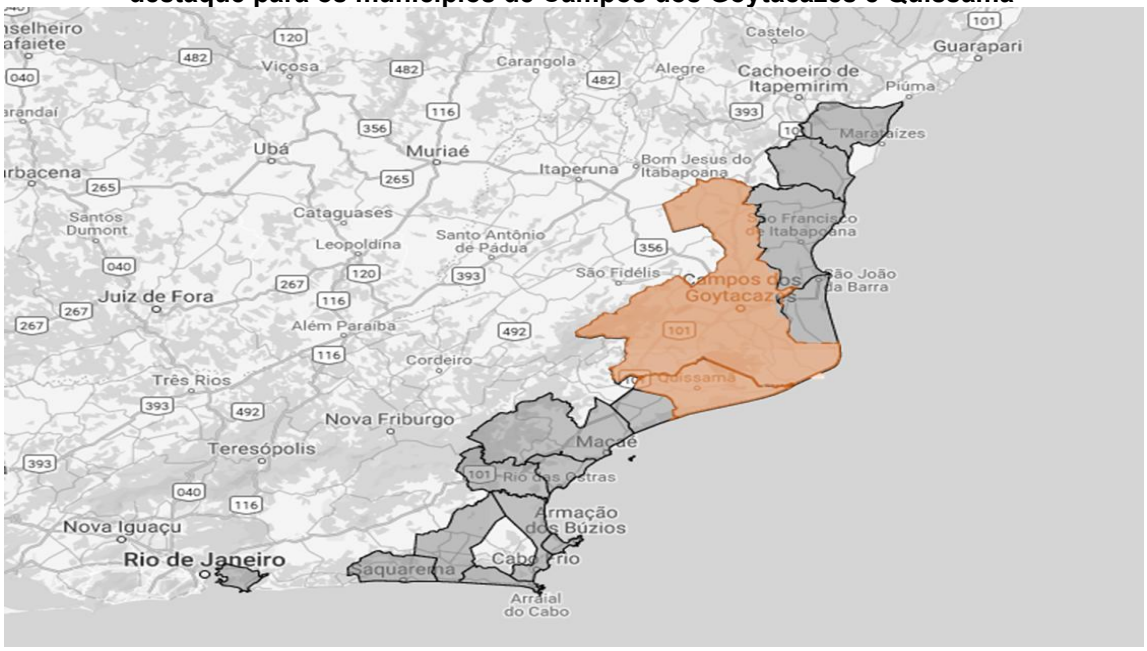
O rendimento do processamento dos resíduos de peixes pode ser estimado em 23% em massa para produção de farinha; e 10% em massa para a produção

de óleo[4]; enquanto o rendimento do processamento de resíduos de camarão pode ser estimado em 22,7% de farinha e 2,5% de óleo[5].

2.2. Estudo da viabilidade econômica

O objetivo é fornecer uma análise econômica e financeira, a partir das premissas apresentadas sobre o projeto de implantação da unidade de fabricação de farinha de peixe e camarão. As análises foram realizadas em nível estadual, regional e local, com ênfase na região Norte Fluminense e nos municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã. A figura 1 ilustra a região do empreendimento.

Figura 1 – Mapa da Região Norte Fluminense, abrangidos pela bacia de Campos com destaque para os municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã



Fonte: http://www.pea-bc.ibp.org.br/index.php?view=index

2.3. Mercado de farinha de peixe/camarão e de alimentação animal.

A indústria pesqueira gera uma grande quantidade de resíduos, incluindo vísceras, cabeças, espinhas e carcaças, que são frequentemente descartados de maneira inadequada. O processamento desses resíduos pode resultar em produtos de valor agregado, como farinha e óleo de peixe, que são utilizados em

[4]Conforme apurado em visita técnica a um produtor de farinha de peixes em larga escala no país, informações do fornecedor de equipamentos, e consulta a www.feedipedia.org.
[5] Conforme consulta a www.feedipedia.org.

rações e nutrição animal (RUSTAD *et al*., 2011; LIMA e ANDRADE, 2019). Segundo Shahidi e Mirhosseini (2018), a farinha de pescado é rica em proteínas e aminoácidos essenciais, o que a torna um ingrediente valorizado na formulação de rações.

No Brasil, o potencial de utilização desses resíduos foi destacado por Abimorad et al. (2007), que estudaram o uso de farinha de resíduos de pescado como substituto de proteínas em rações para peixes de cultivo. Pesquisas realizadas por Carvalho e Santos (2014) destacam que o Brasil possui um grande potencial para o reaproveitamento dos resíduos da aquicultura devido à crescente expansão do setor. Eles apontam que, com investimentos em tecnologia, seria possível transformar resíduos orgânicos em produtos de maior valor agregado, como ingredientes para rações e fertilizantes. Ainda, a falta de infraestrutura e os altos custos de implementação são barreiras à adoção de práticas sustentáveis, além da variabilidade dos resíduos, que diferem em composição e qualidade, representa um obstáculo para a padronização dos produtos derivados (SILVA *et al*., 2016).

Organizações internacionais, como a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), têm incentivado práticas de economia circular no setor pesqueiro. Em seu relatório de 2020, a FAO destacou a importância de reduzir o desperdício e melhorar o manejo dos resíduos na pesca e aquicultura, promovendo o reaproveitamento como um componente para a sustentabilidade. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010) também estabelece diretrizes para o manejo adequado de resíduos e incentiva a implementação de tecnologias de reciclagem e reutilização de materiais em setores como a pesca e a aquicultura (Brasil, 2010).

O gerenciamento dos resíduos na maioria das indústrias pesqueiras do Brasil gera custos, para a retirada dos rejeitos das instalações, sendo o transporte e armazenagem em refrigeração os principais componentes nos custos de gestão. Ainda é possível observar que grande parte dessas indústrias destina seus rejeitos para aterros e lixões públicos (MARTINS, 2011). Assim, mesmo diante de uma quantidade considerável de resíduo que é gerado pelas indústrias de pesca, apenas uma pequena parcela vem sendo aproveitada, demonstrando a pouca inserção do setor pesqueiro na sustentabilidade.

Porém, o resíduo do pescado proveniente da pesca extrativa ou da aquicultura, constitui-se uma matéria-prima rica e o seu reaproveitamento ajuda a diminuir os danos causados pelo descarte indevido em desacordo com a legislação brasileira (OLIVEIRA, 2016). Ressalta-se aqui, que o reaproveitamento pode representar um incremento econômico, com a inserção dos subprodutos na cadeia produtiva da pesca.

A farinha de pescado é um subproduto obtido pela cocção do próprio pescado e dos seus resíduos, além restos de peixes ou outros subprodutos resultantes do processamento (PIRES, *et al*., 2014). A farinha pode ser produzida com os resíduos provenientes do beneficiamento, tais como espinhas, vísceras, couro além de espécies inteiras de baixo valor comercial (FAO, 2006). Neste sentido, de acordo com Sachs (2008) o propósito deste empreendimento aponta para o desenvolvimento sustentável buscando o equilíbrio entre crescimento econômico e preservação ambiental, enfatizando o uso de recursos naturais. No contexto de uma fábrica de farinha de pescado, a sustentabilidade ambiental é aplicada ao aproveitar resíduos de pescado como matéria-prima para produção, minimizando o impacto ambiental e promovendo um modelo de economia circular.

O resíduo do pescado pode, ainda, ser utilizado de diversas, formas gerando possibilidades múltiplas de agregação de valor a partir do desenvolvimento de novas tecnologias industriais e de novos produtos, como por exemplo o curtimento das peles (LEITÃO e FAVACHO, 2015; BOMBARDELLI, SYPERRECK e SANCHES, 2005).

A farinha pode ser produzida com os resíduos provenientes do beneficiamento (espinhas, escamas, vísceras, etc.). No entanto, a inclusão de espécies inteiras de baixo valor comercial, que normalmente são desprezadas ajudam a aumentar os níveis de qualidade da farinha. O material separado, a parte sólida resultante da prensagem, deve ser seca, possibilitando o atendimento a parâmetros relacionados ao percentual proteico, teor lipídico, acidez, entre outros parâmetros, que variam de acordo com a espécie animal e a fase de desenvolvimento da farinha (OLIVEIRA, 2016).

Como qualquer processo industrial, a produção de farinha e óleo de peixe também gera resíduos, efluentes e emissões, conforme já amplamente explanado no estudo de viabilidade ambiental. Destaca-se entre a produção dos

rejeitos a produção de efluentes aquosos ou “chorume”, líquido com elevada demanda biológica de oxigênio resultante do processo físico-químico de decomposição dos resíduos orgânicos. Além disso, o manejo adequado de resíduos previne a contaminação de corpos d'água e do solo. Neste sentido, uma fábrica de farinha que transforma subprodutos da pesca em produtos comercializáveis, como farinha e óleo, atua conforme esses princípios ao reduzir o desperdício e reutilizar resíduos que poderiam poluir o meio ambiente (LEITE, 2009).

Por fim, além de ser a principal matéria prima para a produção de ração para alimentação de animais, a farinha e óleo de peixe também podem ser utilizados na composição de suplementos alimentares, adubo, fonte de colágeno para a indústria de cosméticos e até na produção de biodiesel (PITTIGLIANI, 2014).

2.4. Plano de implantação

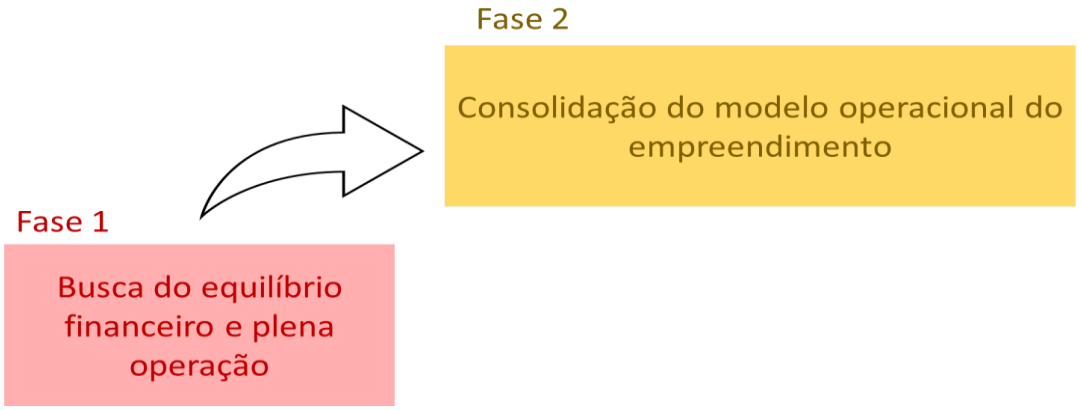
O propósito da instalação do empreendimento, também é a formação de recursos humanos especializados na questão do resíduo sólido pesqueiro, além da instituir uma política ambiental para os empreendimentos de geração de trabalho e renda previstas no âmbito do PEA-Pescarte e que pode ser expandido nos períodos de defeso do camarão, para a cadeia da pesca artesanal, para os fundos de quintal e de outros entrepostos pesqueiros e frigoríficos da região que geram resíduos do pescado.

Para estipular a viabilidade econômica da fábrica, foram analisados diversos aspectos, incluindo custos iniciais de instalação, investimentos em infraestrutura e equipamentos, custos operacionais, e receitas projetadas. O investimento inicial envolve a aquisição de equipamentos, instalações para armazenamento e tratamento de resíduos, e tecnologias de tratamento de efluentes, no sentido de incorporar à atividade pesqueira artesanal uma prática sustentável, com medidas que visam minimizar os impactos negativos ao meio ambiente como é o descarte irregular dos resíduos da pesca, ou mesmo reduzir a pressão dos aterros sanitários da região, aumentando as suas vidas úteis.

2.4.1. Busca do equilíbrio operacional

A análise financeira sugere que, com uma operação bem gerida, o ponto de equilíbrio poderá ser alcançado entre o segundo e o terceiro ano de operação. Após a conclusão das obras de construção civis necessárias para a implantação da fábrica de farinha, a produção de aproximadamente 3,17 toneladas de farinha e 0,69 toneladas de óleo por dia não aparecerão como um passe de mágica, tampouco a comercialização desses produtos se dará automaticamente. A estratégia de implantação dentro de um cenário que tem por objetivo atingir o equilíbrio financeiro além de dar robustez ao modelo operacional no curto prazo, foi dividida em duas fases, conforme a figura 2.

Figura 2 – Fases do Plano de Implantação da FF

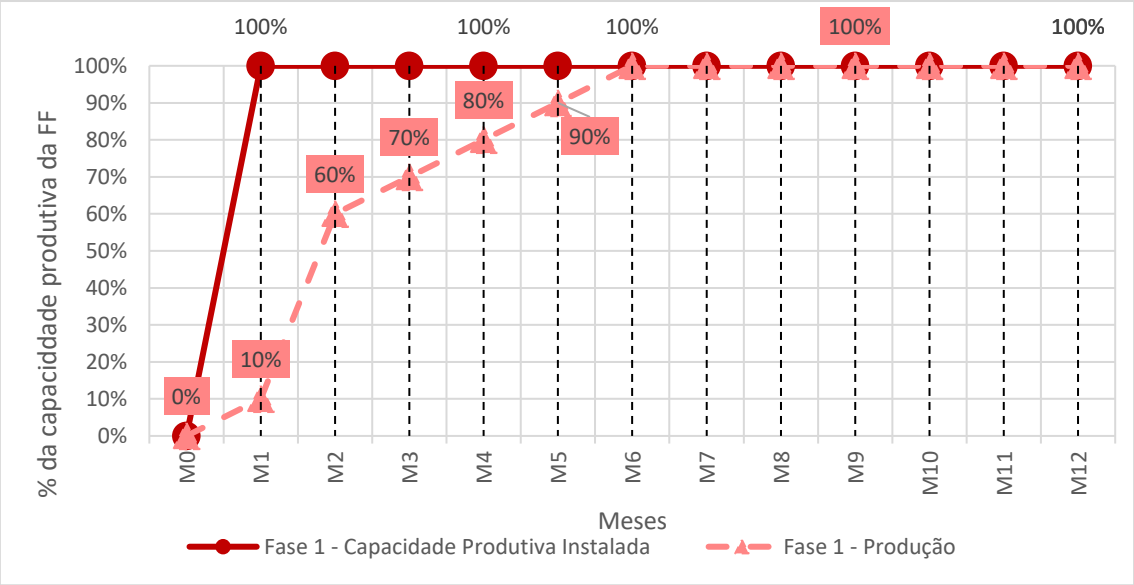


Fonte: PEA Pescarte.

A participação dos cooperados desde o início da implantação, além de favorecer a mitigação de riscos e a maximização dos resultados de longo prazo, tem o caráter motivador da geração de trabalho e renda no curto prazo.

O cálculo do ponto de equilíbrio da fábrica de farinha gira em torno de 85,2% da capacidade produtiva a ser instalada, valor detalhado no tópico que trata da avaliação econômico-financeira, configurando-se esse percentual na meta a ser atingida e superada durante a fase 1 do empreendimento, quando se espera atingir o equilíbrio operacional do empreendimento. O gráfico 1 apresenta a curva de implantação planejada para a fase 1, tanto em termos da capacidade instalada, como da estimativa de produção.

Gráfico 1 – Curva de implantação da Fase 1 –Busca pelo equilíbrio financeiro e plena operação



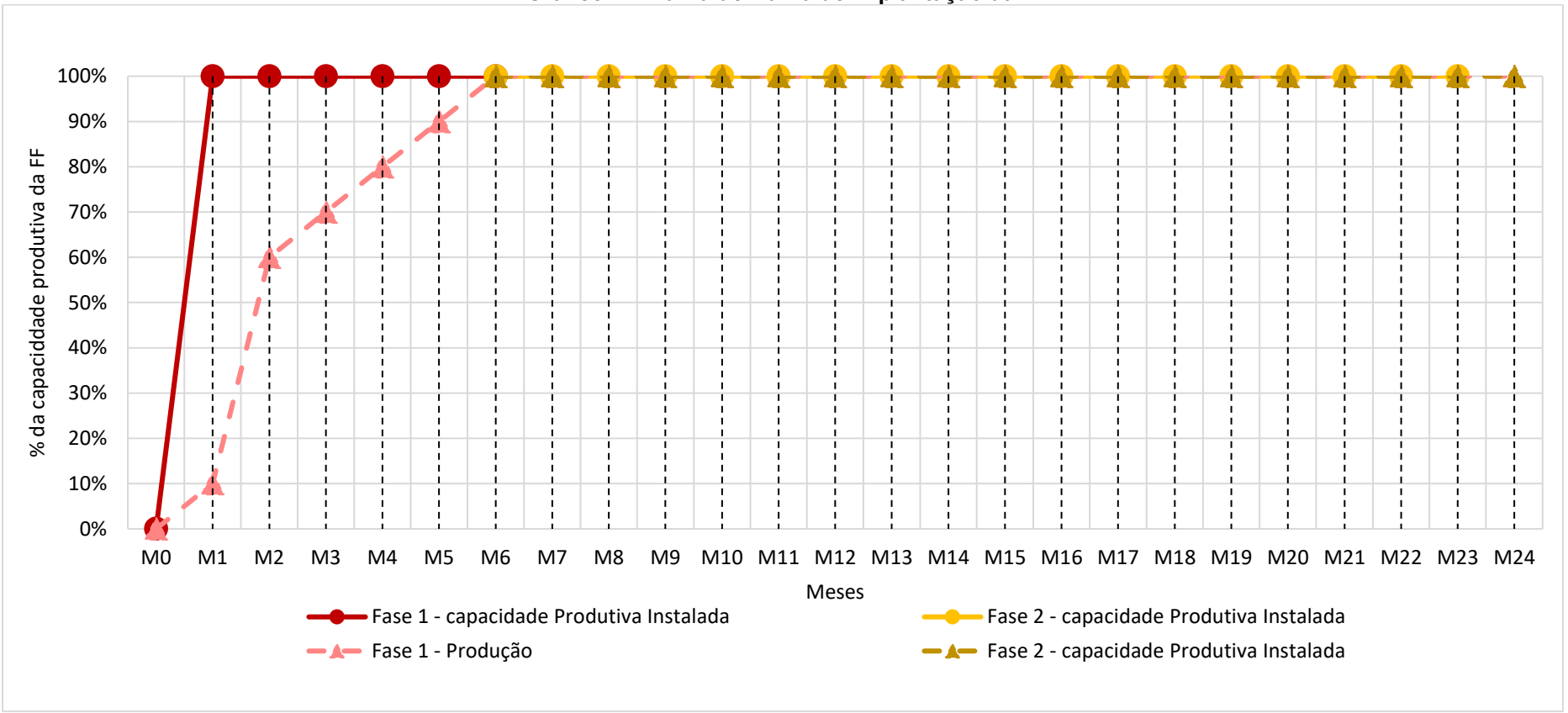
Fonte: PEA Pescarte.

Apesar a produção estar planejada para ocorrer de forma progressiva ao longo dos 6 primeiros meses, toda a infraestrutura de obras civis, bem como os equipamentos necessários para que a capacidade produtiva total da fábrica de farinha seja atingida, obrigatoriamente devem estar instalados antes do início da fase 1 de implantação.

A segunda fase do plano de implantação foi planejada para durar 18 meses. Estima-se nessa fase que a produção será mantida próxima a capacidade operacional da fábrica de farinha (100%), propiciando assim todos os elementos necessários para a plena produção de farinha e óleo de peixe e camarão[6]. A integração das três fases de implantação do empreendimento resulta na curva de implantação, indicada no gráfico 2.

[6] Esse estudo de viabilidade não considerou a possiblidade de operação em 3 turnos, pois o volume de resíduos a ser processado que foi dimensionar a FF foi o volume gerado pelo conjunto de unidades de beneficiamento de pescado (UBP) do PEA Pescarte, o qual é atendido com 2 turnos de operação.

Gráfico 2 – Curva de Curva de implantação da FF



Fonte: PEA Pescarte

2.4.2. Investimentos na Fase 1: equilíbrio financeiro e plena operação

O investimento na fase 1 corresponde ao esforço necessário para a implantação da fábrica. Nesse momento é que se tem maior investimento, pois a busca pelo equilíbrio financeiro só é possível a partir da conclusão das obras civis. A taxa de implantação para a fase 1 será de 100% da capacidade produtiva planejada ao longo dos primeiros 6 meses. A tabela 2 apresenta o investimento necessário para a realização das obras civis.

Tabela 1 – Montante de investimento para a realização das obras civis da FF

Descrição	Unidade	Quant.	Valor unit. R$)	Valor (R$)
Galpão industrial (GI) – planta	M²	600,00	823,35	494.010,00
Galpão industrial (GI) – armazém	M²	500,00	823,35	411.675,00
Galpão industrial (GI) – caldeira	M²	60,00	823,35	49.401,00
Padrão comercial (Cal-8 normal)	M²	100,00	1.710,50	171.050,00
Projeto arquitetônico e complementares	Unidade	1	5% da obra	56.306,80
Estação de tratamento de água – ETA (4.000 l/h)	Unidade	1	171.873,13	171.873,13
Estação de tratamento efluentes – ETE (500 l/h)	Unidade	1	122.000,00	122.000,00
Reservatório de água tratada – 100 m3	Unidade	1	18.290,00	18.290,00
Subestação média tensão (300 kw)	Unidade	1	60.000,00	60.000,00
Kit fotovoltaico 9,90 KWP	Unidade	44	35.749,90	1.572.995,60
Total				3.127.601,53

Fonte: PEA Pescarte.

Nesse primeiro bloco de investimento também foram considerados os demais elementos que demandam integração com as obras civis para que possam ser efetivados, pois a implementação do reservatório de água tratada e a infraestrutura elétrica média tensão[7] (kits fotovoltaicos e infraestrutura elétrica), por exemplo, exigem projetos de elétrica, hidráulica, arquitetônicos e estruturais integrados com os das obras civis.

[7] Aneel: Conjunto de instalações e equipamentos elétricos que operam em níveis de alta tensão (superior a 69 kV e inferior a 230 kV).

Por sua vez, os investimentos em equipamentos necessários para a produção de farinha e óleo de peixe e camarão, têm por objetivo prover aos pescadores e pescadoras os meios produtivos necessários para atingir as primeiras metas estabelecidas para o empreendimento que são a busca pelo ponto de equilíbrio financeiro e operacional. A tabela 3 apresenta o montante necessário do investimento em equipamentos.

Tabela 2 – Investimentos em equipamentos da Fase 1 do Cenário 1

Equipamento	Quant. (un.)	Valor unit. (r$)	Valor (r$)
Planta de digestores batelada (3.000 l – 1,5h)	1	1.500.000,00	1.500.000,00
Caldeira à lenha, 4 t/h, 6 à 10 bar	1	671.730,00	671.730,00
Contêiner refrigerado com capacidade de 10 ton	7	30.000,00	210.000,00
Balança 300 kg c/ bateria 140 horas	2	1.320,00	2.640,00
Pallet plástico 1.00x1.20 preto, 1.500 kg	108	198,00	21.384,00
Empilhadeira hidráulica manual 1 ton	2	2.999,90	5.999,80
Carrinho plataforma de aço dobrável 150 kg	4	179,00	716,00
Laboratório de análises químicas (umidade, proteínas totais, lipídios totais, etc.)	1	120.000,00	120.000,00
Empilhadeira à combustão – 2 ton	1	95.000,00	95.000,00
Frota - toco 6 t atego 1419 2p (diesel) (e5) baú frigorífico	3	304.811,20	914.433,60
Frota - toco 6 t atego 1419 2p (diesel) (e5) carroceria/cargo	1	240.000,00	240.000,00
Frota – Saveiro Robust Cs	1	52.360,00	52.360,00
Trator Agrale 4230.4 cargo	1	97.000,00	97.000,00
Mobiliário	Verba	-	15.000,00
Equipamentos de informática e monitoramento	Verba	-	30.000,00
Vestuário e EPI’S	Verba	-	5.000,00
Big bag 1.000 kg	100	42,00	4.200,00
Embalagem de 25 kg	4000	2,50	10.000,00
Total			3.995.463,40

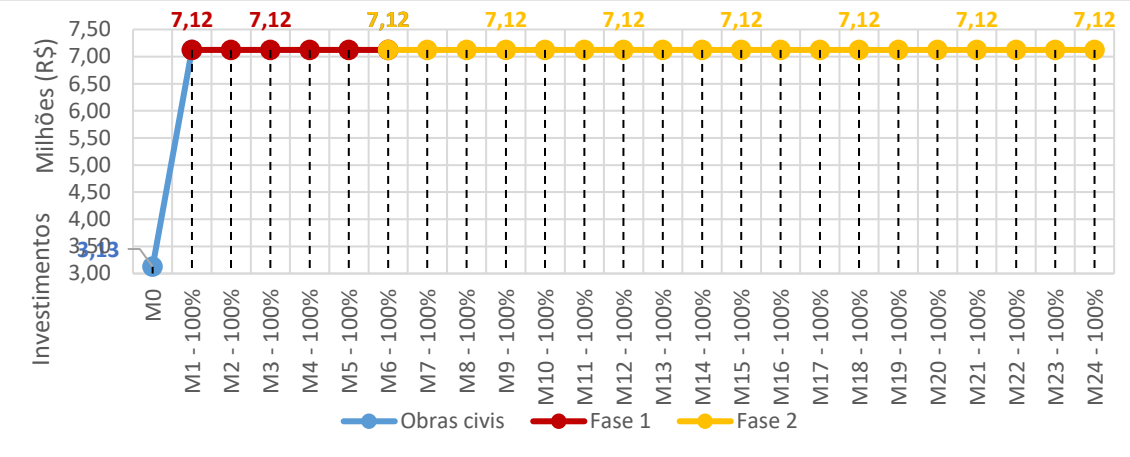
Fonte: PEA Pescarte.

2.4.3. *Investimentos na Fase 2 – consolidação do modelo operacional*

A segunda fase da implantação da fábrica de farinha tem por meta manter o nível de produção que equilibra os custos e as receitas, bem como, iniciar a geração de caixa, garantindo assim as primeiras reservas financeiras do empreendimento e, por conseguinte a geração de renda.

A curva S do empreendimento tem o objetivo de apresentar o fluxo de investimentos para a implantação da fábrica, por meio dessa é possível identificar os incrementos de investimentos. O gráfico 3 apresenta a curva S resultante do plano de implantação proposto para empreendimento.

Gráfico 3 – Curva S dos Investimentos da FF para o Cenário 1



Fonte: PEA Pescarte.

Um empreendimento de fabricação de farinha de peixe e camarão, localiza-se na intersecção de dois mercados. O mercado produtor de insumos e alimentação animal, inserido no ramo industrial. E o mercado consumidor dos produtos inseridos no setor agropecuário, além do fato da coleta, tratamento e reciclagem de resíduos de qualquer natureza ser visto pelas legislações municipais como um serviço ambiental.

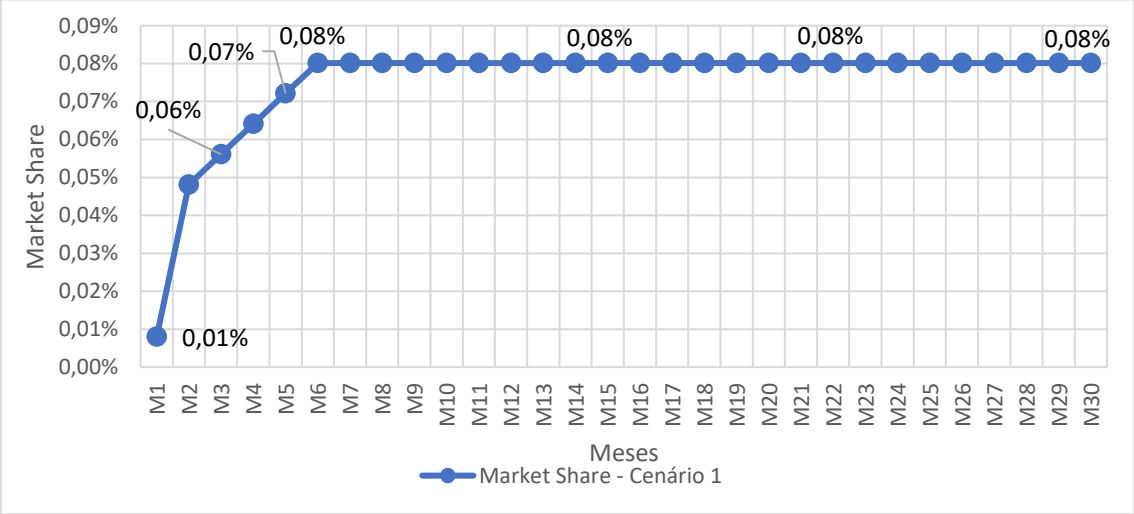
2.5. *Inserção da fábrica de farinha no âmbito da Bacia de Campos*

Não foi observada entre as atividades da pesca artesanal na Bacia de Campos, nenhuma forma de descarte institucional adequada nos termos da Lei nº 12.305, de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Assim, além do desperdício de uma matéria-prima com grande potencial de

aproveitamento têm-se os problemas ambientais que podem ser agravados pelas ações inadequadas do descarte (OLIVEIRA, 2016).

Em termos de estimativa de participação da fábrica de farinha nos mercados consumidores foi calculada com base no consumo mensal. A estimativa de participação máxima de 0,08% no mercado analisado corresponde ao potencial de produção quando toda a capacidade produtiva estiver instalada, ou seja, no final do plano de instalação. O gráfico 4 apresenta a curva de crescimento do *market share*.

Gráfico 4 – Curva de Crescimento do Market Share



Fonte: PEA Pescarte.

2.6. Avaliação econômica e financeira

O projeto vislumbra a geração de receitas a partir dos processos produtivos apontados pelo estudo de viabilidade técnica aliados as competências a serem desenvolvidas pelos pescadores e marisqueiras para a produção de farinha e óleo de peixe e camarão e para a gestão do empreendimento como um todo. A receita a ser gerada advém da comercialização de quatro produtos a saber: farinha de peixe; óleo de peixe; farinha de camarão; e óleo de camarão. A tabela 4 apresenta a estimativa de geração de receita pela fábrica de farinha a partir da comercialização dos produtos gerados pelo processamento dos resíduos.

Tabela 4 – Receita mensal gerada pela comercialização da produção da FF

Produto	Resíduo	Produção máxima (ton)	Receita gerada (R$)	Custo da matéria prima (R$)
Farinha de peixe	Pescado	22,98	68.932	8.991
Óleo de peixe	Pescado	9,99	19.980	*
Farinha de camarão	Camarão	46,69	126.074	18.513
Óleo de camarão	Camarão	5,14	10.285	*
		Total mensal	225.271	27.504

Fonte: Pesquisadores do Pescarte
* Custo da matéria prima já considerado na produção da farinha.

2.6.1. Total de receitas geradas

Concluído o levantamento da geração de receitas da fábrica de farinha, é possível estabelecer a projeção anual de receitas, considerando as influências inerentes do processo produtivo e os efeitos da sazonalidade, em especial do defeso do camarão. A tabela 5 apresenta o resultado desse levantamento.

Tabela 5 – Receita gerada pela FF nos primeiros ciclos de produção da farinha e óleo de peixe e camarão

	Jan01	Fev01	Mar01	Abr01	Mai01	Jun01	Jul01	Ago01	Set01	Out01	Nov01*	Dez01	Acumulado
Receita bruta													
Farinha de peixe	68.932	68.932	279.798	279.798	279.798	68.932	68.932	68.932	68.932	68.932	68.932	68.932	1.459.785
Óleo de peixe	19.980	19.980	61.120	61.120	61.120	19.980	19.980	19.980	19.980	19.980	19.980	19.980	363.185
Farinha de camarão	126.074	126.074	0	0	0	126.074	126.074	126.074	126.074	126.074	126.074	126.074	1.134.662
Óleo de camarão	10.285	10.285	0	0	0	10.285	10.285	10.285	10.285	10.285	10.285	10.285	92.565
	225.271	225.271	340.918	340.918	340.918	225.271	225.271	225.271	225.271	225.271	225.271	225.271	3.050.196

* Mês utilizado como referência para apresentação da receita gerada mensal
Fonte: PEA Pescarte

2.6.2. Estrutura tributária do empreendimento

A avaliação do ponto de vista dos tributos e taxas incidentes sobre as atividades de produção de farinhas e óleos de peixe e camarão é outro fator crítico para a análise da viabilidade da fábrica de farinha. Identificar cada um dos fatos geradores e quais alíquotas e isenções pode significar maiores gastos ou economias impactando diretamente no cálculo da viabilidade econômica e financeira. Especificamente, três questões são preponderantes quanto à incidência de impostos e taxas. A primeira diz respeito ao modelo organizacional na forma de uma cooperativa. A segunda diz respeito à atividade industrial de produção de farinhas e óleos de peixe e camarão. A terceira corresponde aos produtos que serão comercializados.

Do ponto de vista legal as cooperativas recebem tratamento tributário similar as demais pessoas jurídicas. Sobre o ato cooperativo incidem impostos federais e contribuições federais, estaduais e até mesmo municipais. Diante da legislação tributária federal as cooperativas estão sujeitas aos tributos e alíquotas indicadas na tabela 6.

Tabela 6– Impostos e alíquotas relativos ao modelo organizacional

Imposto	Fato gerador	Alíquota
PIS	Receita bruta	0,65%
PIS	Folha de pagamento	1,00%
COFINS	---	Isenta
CSLL	Sobras / resultado positivo	Isenta
IRPJ	Sobras / resultado positivo	Isenta
IRPJ	Lucro obtido com aplicações financeiras	Mínimo de 15% conforme regras

Fonte: Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas (SEBRAE).

O enquadramento frente à legislação trabalhista e previdenciária é diferenciado quando se trata de cooperativas. Como as cooperativas têm finalidade específica e têm como razão de existir a organização coletiva do trabalho, todos os cooperados são sócios da cooperativa, portanto não se trata de uma relação trabalhista clássica “patrão e empregado”. A legislação brasileira garante direitos sociais mínimos para os cooperados, reduzindo encargos

sociais quando comparados com os contratos tradicionais. Os encargos sociais das cooperativas e as devidas alíquotas estão indicadas na tabela 7.

Tabela 7– Encargos sociais e alíquotas relativos a força de trabalho

Contribuição	Fato gerador	Alíquota
FGTS	Relação de trabalho formal “carteira assinada”	Não se aplica no caso do cooperado que é visto pela legislação como um sócio e não como empregado.
INSS	Desenvolvimento de trabalho do cooperado	20,00 % do salário de contribuição
INSS	Remuneração paga ou creditada ao cooperado	9,00% da folha de pagamento

Fonte: Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas (SEBRAE)
Fonte: Texto compilado da Lei Federal Nº 8.212/1991.
Fonte: Texto compilado da Lei Federal Nº 10.666/2003.

Diante de todo arcabouço tributário detalhado nos tópicos anteriores foram calculados os impostos e contribuições. A tabela 8 apresenta estimativa com base na projeção de resultados financeiros quando o empreendimento estiver em pleno operação.

Tabela 8 – Carga tributária da FF

Incidência	Imposto	Fato gerador	Alíquota	Base de cálculo	Carga tributária
Modelo organizacional	PIS	Receita bruta	0,65%	225.271	1.464
Modelo organizacional	PIS	Folha de pagamento	1,00%	28.750	287,5
Modelo organizacional	CSLL	Sobra / resultado positivo	0,00%	0	0
Modelo organizacional	IRPJ	Sobra / resultado positivo	0,00%	0	0
Produtos e serviços	IPI	Receita venda de pescado	0,00%	225.271	0
Produtos e serviços	ICMS	Receita venda de pescado	ISENTO	225.271	0
Produtos e serviços	ISSQN	Receita da venda pescado	5,00%	225.271	11.264
Força de trabalho	FGTS	Folha de pagamento	0,00%	28.750	0
Força de trabalho	INSS	Folha de pagamento	20,00%	28.750	5.750
Força de trabalho	INSS	Folha de pagamento	9,00%	28.750	2.588
				Total de tributos	21.353
				% frente a receita bruta	9,48%

Fonte: Pea Pescarte.

2.6.3. Projeção de fluxo de caixa

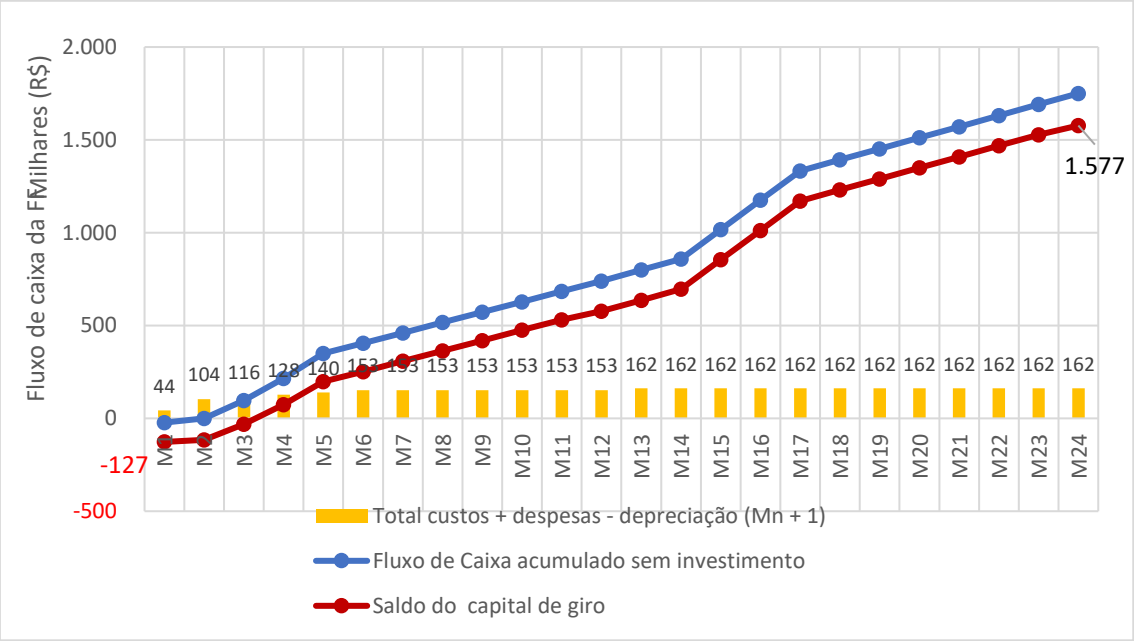
A projeção do fluxo de caixa considerou os índices percentuais definidos no plano de implantação. Foi considerado que o empreendimento opera com 100% da capacidade instalada. Para o cálculo, foi considerado um horizonte

temporal de oito anos e os aportes de investimentos distribuídos por fase, de acordo com o plano de implantação.

A definição do capital de giro se dá pelo cálculo conjugado do fluxo de caixa acumulado e do total de despesas do mês subsequente. Existe uma diferença entre esses dois conceitos: enquanto o fluxo de caixa mede as receitas e as despesas por um período, o capital de giro é o montante reservado em caixa para o pagamento das despesas.

A análise do fluxo de caixa acumulado indica que a partir do terceiro mês as receitas começam a superar as despesas, contudo a capacidade de cobrir a despesa do mês subsequente só se dá a partir do 4º mês, gerando saldo positivo no fluxo de caixa como pode ser observado no gráfico 6.

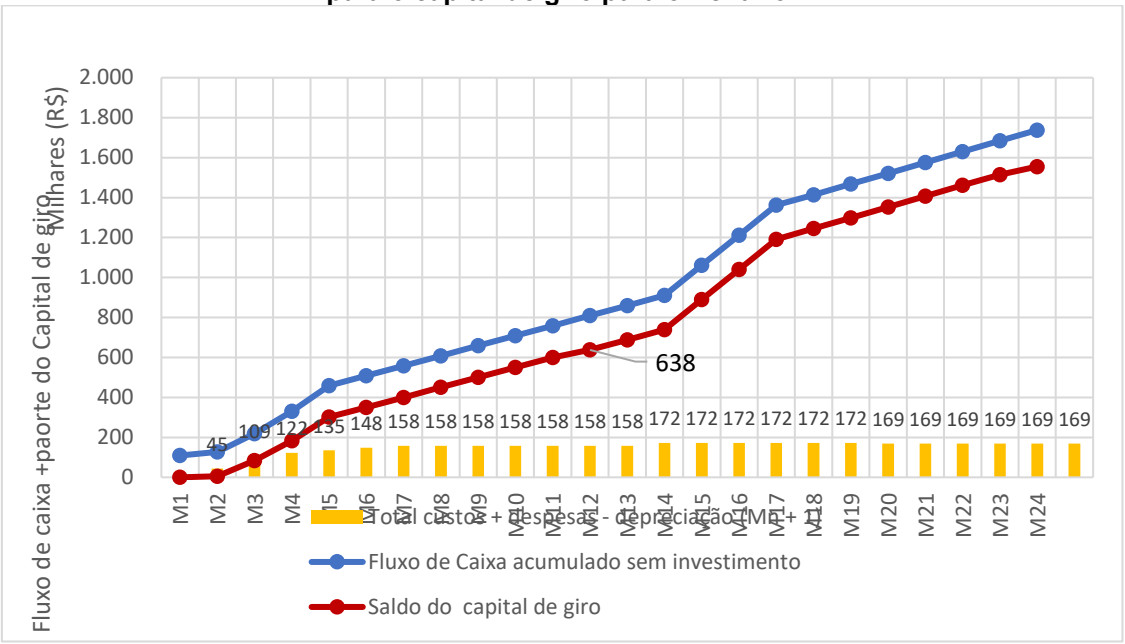
Gráfico 6 - Fluxo de caixa acumulado x Total de custos + despesas (Mn +1) para o Cenário 1



Fonte: PEA Pescarte.

O fluxo de caixa do empreendimento, o capital de giro tende a ser negativo logo no primeiro mês de operação. Desse modo, para que o empreendimento tenha capacidade de suportar as despesas dos primeiros meses é necessário capitalizar o caixa. O gráfico 7 reapresenta o resultado do saldo do fluxo de caixa considerando o aporte de capital sugerido logo no primeiro mês de operação.

Gráfico 7 - Fluxo de caixa acumulado x Total de custos + despesas (Mn +1) com aporte para o capital de giro para o Cenário 1



Fonte: PEA Pescarte.

Como pode ser observado com o aporte o saldo do capital de giro (linha vermelha) é zerado e o fluxo de caixa acumulado do primeiro mês se equivale ao total de despesas projetadas para os primeiros meses de operação.

2.6.4. Taxa de retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) mede a rentabilidade do investimento ao longo de um período. Mede ainda, a capacidade que empreendimento em dar retorno frente ao capital investido. A forma de captação do investimento (recursos próprios ou financiados) não é relevante para o cálculo. O cálculo se dá pela identificação da taxa que faz com que seja gerado o fluxo de caixa. Para efeito de comparação foi considerado como custo de oportunidade a taxa de retorno dado ao investimento que foi a taxa Selic. Dito isto, observa-se na tabela anterior que a TIR para o cenário 1 é de 0,54% valor abaixo do retorno dado pela taxa Selic no mesmo período (96 meses) que é de 66,11%.

Por fim, as projeções financeiras indicam que a fábrica pode atingir o ponto de equilíbrio entre o segundo e o terceiro ano de operação, assumindo uma gestão eficiente e o cumprimento das metas de produção. A análise de custos mostrou que, apesar dos investimentos iniciais em infraestrutura e equipamentos, o retorno sobre o investimento é promissor devido à alta

demanda por produtos de nutrição animal. Esse mercado, em constante crescimento, busca fontes alternativas de proteína, e os produtos da fábrica atendem a essa demanda de forma sustentável. Assim, a análise financeira dessas informações aponta para a viabilidade do empreendimento.

3. Considerações finais

Apesar de parecer um empreendimento pouco atrativo do ponto de vista financeiro, deve-se ter em mente que a avaliação da viabilidade da fábrica de farinha não pode ser vista meramente como se avalia um investimento no mercado financeiro. Há de se ponderar que a fábrica de farinha de peixe e camarão não é empreendimento tradicional, pois não se espera apenas o retorno financeiro de um projeto cujo mote é a geração de renda para comunidades tradicionais pesqueiras.

Os resultados deste estudo indicam que a implementação de uma fábrica de farinha de pescado e camarão no Norte Fluminense é uma solução viável e benéfica, tanto em termos econômicos quanto sociais e ambientais. Ao longo da análise, diversos fatores foram considerados, e os dados demonstram que a fábrica pode trazer contribuições para a região, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade e economia solidária (Singer, 2002; Gaiger, 2008). Neste sentido, a fábrica cria oportunidades de emprego diretas e indiretas para membros das comunidades pesqueiras locais, que muitas vezes enfrentam uma economia sazonal e instável devido à dependência exclusiva da pesca. Ao integrar os pescadores e suas famílias na operação da fábrica, o projeto não só oferece uma renda adicional, mas também promove a autonomia econômica das comunidades.

Adotou-se uma postura realista para redução de riscos em relação à expectativa de resultados em relação a preços de venda, canais de distribuição e custos de forma em geral, para obter um valor realmente próximo do real em um cenário com grande potencial de melhoria de eficiência.

Com base nos dados encontrados, este estudo conclui que a fábrica de farinha de pescado e camarão é um empreendimento estratégico para o desenvolvimento sustentável das comunidades de Campos dos Goytacazes e Quissamã. Considerando sua inserção social e no escopo de um projeto de

educação ambiental no licenciamento e atendendo aos critérios apontados, tem-se o aporte técnico e institucional necessário ao seu sucesso e à minimização dos riscos relacionados à sua implantação. A combinação de viabilidade econômica, benefícios ambientais e impacto social positivo faz deste projeto uma solução exemplar que pode ser replicada em outras regiões pesqueiras do país.

4. Referências Bibliográficas

ABIMORAD, E.G., et al. Utilização de farinha de resíduos de pescado na alimentação de peixes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 36, 2007, pp. 123-134.

BOMBARDELLI, R.A.; SYPERRECK, M.A.; SANCHES, E.A. Situação Atual e Perspectivas para o Consumo, Processamento e Agregação de Valor ao Pescado. **Arq. Ciên. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, 8 (2): 181-195p., 2005

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 15. set. 2018.

BRASIL. Resolução CONAMA N.º 357, de 17 de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

CAMPOS DE GOYTACAZES. Decreto Nº 183, de 10 de 2015. Institui os critérios de cobrança dos custos de análise dos processos de licenciamento ambiental no Município de Campos dos Goytacazes.

CARVALHO, P.L., & SANTOS, F. Potencial do Brasil para o reaproveitamento de resíduos da aquicultura. **Ciência Rural**, vol. 44, 2014, pp. 567-573.

FAO. Pesca e Aquicultura. 2006. Disponível em: < http://www.fao.org/docrep/012/i0765pt/i0765pt09.pdf>.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. **FAO**, Rome, 2020.

FELTES, M.C. *et al*. Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.6, p.669–677, 2010.

GAIGER, L.I. Sentidos e experiências da economia solidária no Brasil. In: LASZLO, C. Sustentabilidade na Empresa: Como Lucrar Com um Planeta Mais Limpo. São Paulo: Bookman, 2008.

LEITE, P.R. Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LEITÃO, B.S. & FAVACHO, M.C. Elaboração e Avaliação Nutricional da Farinha da Pele do Tambaqui (Colossoma Macropomum) e Utilização em Produtos Alimentícios. Nexus. **Revista de Extensão do IFAM**, 1 (2): 65-70, 2015.

LIMA, J.A., & ANDRADE, M.P. Tecnologias de reaproveitamento de resíduos na aquicultura: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, vol. 23, 2019, pp. 345-356.

MARTINS, W.S. Inquérito Exploratório Referente à Geração, Armazenamento, Transporte e Descarte de Resíduos em Indústrias de Pesca do Brasil. 100 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo – Piracicaba, 2011.

OLIVEIRA, E.S. Reaproveitamento do Resíduo Pesqueiro como uma Alternativa Viável para Otimização da Cadeia Produtiva da Pesca e Geração de Trabalho e Renda. Relatório de Pós-Doutorado em Políticas Sociais/UENF, 2016.

PIMENTA, M.S.; FREATO, T.A.; e OLIVEIRA, G. Silagem De Pescado: Uma Forma Interessante De Aproveitamento De Resíduos Do Processamento De Peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.5, n° 4, p.592-598 Julho/Agosto 2008. Artigo N.60. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**. Out/Nov/Dez/2007, pag. 24-27.

PIRES, D.R. et al. Aproveitamento do resíduo comestível do pescado: Aplicação e viabilidade. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9, n. 5 , p. 34 - 46, dez, 2014.

PITTIGLIANI, A.H. Resíduos de pescado: Produção de biodiesel e extração de Colágeno. Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, 2014

RUSTAD, T., et al. Utilization of marine by-products. **Biomolecular Research**, vol. 30, 2011, pp. 765-780.

SACHS, I. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Garamond, 2008.

SHAHIDI, F., & MIRHOSSEINI, H. Seafood waste and by-products: Management and recovery. **Journal of Food Science**, vol. 83, 2018, pp. 591-601.

SINGER, P. Economia Solidária no Brasil: Autogestão como resposta ao desemprego. São Paulo: Contexto, 2002

SILVA, M. L., et al. Desafios na reciclagem de resíduos da pesca. **Revista de Pesquisas Ambientais**, vol. 34, 2016, pp. 90-102.

ZHANG, H., et al. Applications of shell waste from mariculture. **Environmental Advances,** vol. 5, 2017, pp. 87-95.