

Plano de Trabalho

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

<i>Título da proposta</i>	Robalos em Gaiolas Marinhas: Blue Economy e Sustentabilidade
<i>Áreas prioritárias de ação projeto</i>	FORTALECIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DA ÁREA: () Transformação Digital; (x) Desenvolvimento Sustentável; (x) Agricultura & Agronegócios; (x) Biotecnologia & Saúde; () Energias Renováveis; () Cidades Inteligentes; (x) Sociedade, educação e economia.
<i>Instituição Executora</i>	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
<i>CNPJ</i>	75.095.679/0001-49
<i>Coordenador do projeto</i>	Fabiano Bendhack
<i>E-mail</i>	fabiano.b@ufpr.br
<i>Telefones</i>	(41) 99207-4180
<i>Instituições Envolvidas na Execução:</i>	UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ FUNPAR - Fundação da Universidade Federal do Paraná
<i>Parceiros internacionais envolvidos:</i>	NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY – NORUEGA UNIVERSITY OF NEW HAMPSHIRE – ESTADOS UNIDOS
<i>Vigência:</i>	Abril 2024 - Abril 2028 - 48 meses

2. DADOS DA EQUIPE DO PROJETO (Coordenador/Equipe)

Nome	Função	Instituição
Prof. Dr. Fabiano Bendhack	Coordenação	UFPR
Prof. Dr. José Guilherme Bersano Filho	Vice coordenação	UFPR
Profa. Dra. Luciene Correa Lima	Pesquisador	UFPR
Prof. Dr. Carlos Eduardo Belz	Pesquisador	UFPR
Profa. Dra. Silvia Pedroso Melegari	Pesquisador	UFPR
Prof. Dr. Luiz Laureno Mafra Junior	Pesquisador	UFPR
Prof. Dr. Francisco Jose Lagreze Squella	Pesquisador	UFPR
Prof. Dr. Lars Christian Gansel	Colaborador	NTNU
Prof. Dr. Michael D. Chambers	Colaborador	UNH
Prof. Dr. David Fredriksson	Colaborador	UNH

3. INFORMAÇÕES DA PROPOSTA

3.1 Título

Robalos em Gaiolas Marinhas: Blue Economy e Sustentabilidade

3.2 Resumo

Esta proposta configura-se como desenvolvimento estratégico do Estado por meio do Cultivo de Robalos em Gaiolas Marinhas que busca desenvolver novas técnicas de cultivo do robalo em gaiolas flutuantes, repassar o conhecimento a sociedade interessada na atividade como um incremento de renda. Juntamente buscamos agregar dados de monitoramento do ambiente marinho visando o reconhecimento de possíveis impactos positivos e negativos da atividade com a finalidade de criar estratégias de mitigação e conservação destes ecossistemas para garantir a sustentabilidade a longo prazo da Aquicultura Marinha como área estratégica da economia azul e sua contribuição para a segurança alimentar, reconhecimento e minimização dos impactos ambientais.

3.3 Justificativa

A relação da humanidade com os oceanos está evoluindo, com o aumento do uso e exploração dos recursos oceânicos. Os oceanos fornecem não apenas bens mercantis, mas também bens e serviços não mercantis, vitais para a vida na Terra. É reconhecido que os oceanos têm limites e estão enfrentando impactos humanos cumulativos, que podem impedir o crescimento econômico. Assim, podemos considerar que a importância dos oceanos para o desenvolvimento sustentável é inegável. A economia azul, que se refere ao uso sustentável dos recursos marinhos para o crescimento e desenvolvimento econômico, surge como um conceito

moderno que enfatiza a necessidade de equilibrar os aspectos econômicos, sociais e ambientais do desenvolvimento sustentável em relação aos oceanos. A economia azul abrange vários setores, como pesca, aquicultura, turismo e outras atividades relacionadas aos oceanos e recursos marinhos. Dentre estes setores esta proposta vem inicialmente contribuir para atender à demanda de tecnologias promovendo práticas sustentáveis de aquicultura.

No cenário global atual, a demanda por alimentos está em constante crescimento devido ao aumento populacional e às mudanças nos padrões de consumo. Nesse contexto, a aquicultura desempenha um papel vital ao oferecer uma fonte sustentável de proteína animal. No entanto, para acompanhar a crescente demanda e garantir a eficiência da produção, a adoção de novas tecnologias aliadas a espécies nativas se apresenta como uma estratégia indispensável.

No Brasil, especialmente no Estado do Paraná muitas comunidades litorâneas dependem da pesca artesanal como principal fonte de renda. No entanto, nos últimos anos, a atividade apresenta-se em processo de acentuado declínio devido à sobrepesca e à deterioração do meio ambiente. A introdução da aquicultura em comunidades pesqueiras artesanais representa um fator potencial para promover o desenvolvimento econômico (CHAVES et al., 2002). O crescimento da pesca e da aquicultura é vital em nossos esforços para acabar com a fome e a desnutrição globais, mas é necessária uma maior transformação no setor para enfrentar os desafios”, disse o diretor-geral da FAO, QU Dongyu. “Devemos transformar os sistemas agroalimentares para garantir que os alimentos aquáticos sejam colhidos de forma sustentável e que os meios de subsistência sejam salvaguardados e os habitats aquáticos e a biodiversidade sejam protegidos” (FAO, 2022). Devido à facilidade de inclusão de pequenos produtores, a maricultura no Brasil também surge como uma ferramenta na área social por contribuir para a estabilidade de comunidades em um dado local, atuando como instrumento de fixação das comunidades litorâneas em suas respectivas áreas de origem (BRANDINI et al., 2000)

No Brasil, a atividade pesqueira é tradicionalmente realizada em pequena e média escalas pelas populações das regiões costeiras do país, configurando-se como importante, se não, a sua única fonte de renda. No entanto, a sustentabilidade dos estoques pesqueiros mostra sinais de colapso, gerando desta forma, preocupação com a geração de renda e segurança alimentar destas populações além da pressão sobre os estoques remanescentes aumentar as chances de colapso ambiental. Do outro lado a cadeia sabe-se que o consumo de pescado cresce em ritmo acelerado, impulsionado pela alta demanda, uma vez que este crescimento está relacionado ao aumento populacional e aos diversos benefícios para a saúde em comer frutos do mar, os quais são considerados fontes de proteínas magras, ricas em ácidos gráxos, ômega 3 e taminas, cálcio, ferro e selênio e vitamina D. (Associação dos Maricultores do Estado de São Paulo, 2022).

A pesca e a aquicultura geram mais de 2,8 milhões de empregos diretos e três vezes mais empregos indiretos na América Latina e no Caribe: de todos eles, quase 90% estão vinculados à pesca artesanal. A maricultura pode ainda diversificar a economia de regiões costeiras, reduzindo a dependência exclusiva da pesca extrativista e aliviar a pressão sobre os estoques nativos. Em reconhecimento à importância do setor, a FAO realizou a cerimônia de lançamento do Ano Internacional da Pesca e da Aquicultura Artesanais. (ONU-Brasil 2022).

As melhorias planejadas com essas soluções na área de maricultura visam:

- Aumentar a produção de alimentos saudáveis e nutritivos: A maricultura pode contribuir para a segurança alimentar e a diversificação da dieta.
- Gerar empregos e renda para as comunidades costeiras: a maricultura pode gerar empregos e renda, impulsionando o desenvolvimento econômico local.
- Conservar a biodiversidade marinha: As práticas sustentáveis na maricultura pode contribuir para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas marinhos.
- Melhorar a qualidade de vida das comunidades costeiras: O desenvolvimento sustentável da maricultura pode melhorar a qualidade de vida das comunidades costeiras, proporcionando oportunidades de trabalho e renda.
- Fortalecer a economia local: A produção de alimentos marinhos pode gerar divisas para o Estado através da comercialização e fortalecimento da economia local.

As áreas litorâneas do Estado do Paraná, como o Complexo Estuarino de Paranaguá e a Baía de Guaratuba, são áreas potenciais para o cultivo de espécies aquáticas nativas, especialmente quando se considera a possibilidade de combinar uma atividade de renda com sustentabilidade ambiental. A piscicultura de espécies nativas contribui para reduzir a pressão sobre os estoques naturais exercidos pela pesca, fornecendo peixes através da produção e não via extração. Pereira e Diegues (2010) afirmam que nas comunidades tradicionais a relação humana e o meio ambiente não é independente, uma vez que o vínculo entre elas constitui uma simbiose, na qual ambos desempenham funções para a perpetuação desta relação. Da mesma forma, é possível considerar que a necessidade do uso racional dos recursos naturais é uma exigência para a permanência das populações tradicionais nos ambientes em que estão inseridas, entretanto a diversidade biológica das áreas em que essas populações ocorrem depende da continuidade do manejo tradicional dos recursos. A aquicultura de pequena escala, utilizando de tecnologias digitais tanto em terra quanto no mar, pode ajudar nesse esforço, por meio da produção consistente de frutos do mar fornecidos a população local dentro de uma região geográfica (Chambers et al., 2011).

A tecnologia para o cultivo de peixes em gaiolas flutuantes apresenta vantagens em relação a outras estruturas de produção de peixes, como baixo investimento em instalações, maior capacidade de monitoramento do estoque de peixes durante o cultivo e a simplicidade do processo de captura para comercialização (Masser, 1988). A piscicultura em gaiolas é uma técnica moderna que começou na década de 1970 na Noruega e tem como objetivo conciliar a alta produtividade com o uso sustentável do meio ambiente. Outra vantagem dessa tecnologia é a possibilidade de utilizar águas públicas, espaço pouco explorado para produzir proteínas de alta qualidade, aliado a preservação das florestas e a utilização de terras férteis para o cultivo de outras formas de alimentos. As características técnicas do cultivo em gaiolas proporcionam condições para a sua utilização pelos pequenos aquicultores, principalmente devido à possibilidade de investimento modular na estrutura produtiva e adaptação da tecnologia, permitindo que empreendedores consigam um rendimento extra com esta forma de obtenção de peixe. A implantação da tecnologia de gaiolas utilizando águas públicas foi responsável pelo desenvolvimento da Aquicultura Brasileira (MAPA, 2017), seguindo o exemplo do Chile, que se destaca como o principal produtor de peixes desse sistema na América Latina (Rojas e Wadsworth, 2007).

O monitoramento da qualidade da água desempenha um papel crucial para a prática eficiente da aquicultura, na busca pela otimização da utilização de recursos hídricos e promover a sustentabilidade na produção de organismos aquáticos. A manutenção de parâmetros ideais de qualidade da água é fundamental para o sucesso da piscicultura em gaiolas. Através da cuidadosa monitorização da qualidade da água e da implementação de estratégias de manejo adequadas, os sistemas de monitoramento podem mitigar o acúmulo de resíduos, melhorar a eficiência da produção e reduzir os impactos ambientais negativos, garantindo a saúde dos

ecossistemas aquáticos e a produção sustentável de alimentos (AJIE; PRIHATININGTYAS, 2022; CORREIA et al., 2020).

A sinergia entre a qualidade da água e piscicultura em gaiolas permite a manutenção da água em condições ótimas e beneficia não apenas o desenvolvimento saudável dos organismos cultivados, mas também a preservação da biodiversidade aquática. Além disso, a qualidade da água influencia diretamente o bem-estar dos peixes cultivados, promovendo seu crescimento e reduzindo o risco de doenças (CORREIA et al., 2020). Ainda será possível no futuro o investir na integração eficiente entre diferentes espécies de cultivo em níveis tróficos e na manutenção rigorosa dos parâmetros da água, o sistema chamado de Aquicultura Multi-trófica Integrada é um horizonte a ser buscado por esse projeto e outros que se desenvolvem paralelamente no Estado do Paraná, com a ostreicultura nativa, a qual demonstra um potencial significativo para responder aos desafios globais de segurança alimentar, respeitando os limites dos ecossistemas aquáticos e fomentando a produção sustentável a longo prazo.

A escolha da espécie do peixe é outro fator importante para alcançar o potencial econômico do sistema e a eficiência da tecnologia de cultivo. As taxas de crescimento, manutenção do bem-estar pela densidade cultivada, variações na qualidade da água, valor e demanda de mercado, juntamente com o fato de a espécie ser nativa na região onde é cultivada são características desejáveis para atingir a viabilidade e sustentabilidade na produção (Swann et al., 1994). O robalo peva (*Centropomus parallelus*), um peixe marinho nativo do Atlântico Ocidental, possui boas características de adaptação ao cativeiro devido ao hábito gregário, tolerância a altas densidades, resistência à eutrofização da água e variações de salinidade, inclusive ambientando-se em águas dulcícolas apresentando crescimento. As características biológicas, produtivas e de mercado do robalo o tornam uma espécie recomendada para a maricultura em áreas estuarinas (Baldan e Bendhack, 2009). Além disso o robalo é uma espécie importante para a pesca esportiva, possui protagonismo em torneios oficiais de federações de pesca esportiva por necessitar de técnicas bem específicas e desafiadoras aos pescadores. Essas técnicas envolvem desde apetrechos de pesca até a engenharia e construção de embarcações específicas para a captura desta espécie de peixe. Dentro desse contexto, a pressão da pesca sobre o robalo torna-se elevada, por outro lado o investimento necessário para ter acesso a pescaria do robalo, limita o público em geral a ter oportunidade de praticá-lo.

Ainda na cadeia da pesca que se interconecta com o turismo, lazer e piscicultura temos os “Pesque-pague”, onde o robalo não é oferecido ao público pelo motivo da inexistência de oferta de juvenis para comercialização. Nestes empreendimentos, a espécie mais abundante e acessível ao público é a tilápia (*Oreochromis niloticus*). A tilápia é uma espécie de peixe de origem africana que se disseminou no mundo todo pelas suas características de alta produtividade e alta qualidade da carne. Entre as características que tornou a tilápia atraente ao meio produtivo foi a facilidade na sua reprodução, que pelo ponto de vista técnico da piscicultura é uma característica interessante, por ofertar formas jovens em abundância. Porém pelo olhar ambiental a reprodução indesejada em viveiros de piscicultura e os possíveis escapes para o meio ambiente torna esta espécie uma ameaça à sustentabilidade pela competição com espécies nativas.

Observando as principais características das duas espécies de peixes, as do robalo: hábito alimentar carnívoro e alta demanda na pesca esportiva; e as da tilápia: consolidada na piscicultura nacional, prolífica, e passível de invasões em corpos hídricos naturais pela fuga de formas jovens. Percebemos um potencial de inovação: a produção de juvenil de robalo reproduzido em laboratório, cultivado em gaiolas em águas estuarinas e mercado promissor em empreendimentos de pesca esportiva. O juvenil de robalo como produto da piscicultura oferecerá a função de controle de escapes indesejados de formas jovens da tilápia e espécie atraente como opção esportiva nos Pesque-pague.

Desta forma, acreditamos que a interação das tecnologias de cultivo de juvenis de robalos e de monitoramento da qualidade da água, dos microrganismos associados vem compor uma via tecnológica, econômica e ambiental estratégica para a melhoria da renda e fixação de populações tradicionais. Este modelo de unidade de Pesquisa e Extensão Universitária de sistemas de produção de robalos em gaiolas marinhas vem, de forma pioneira, aplicar o conceito da Economia Azul no Litoral do Estado do Paraná com rigor de análise da sustentabilidade em busca do desenvolvimento da região.

Nesta proposta trazemos para a execução deste projeto de forma conjunta com manifestação de apoio inicial e diálogo permanente e com as áreas do Governo Estadual como a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), Secretaria de Desenvolvimento Sustentável por meio da Superintendência Geral de Bacias Hidrográficas e Pesca, Secretaria de Agricultura e Abastecimento com a Universidade e a Sociedade.

3.4 Objetivo Geral

- Desenvolver o conceito da Economia azul por meio da produção sustentável de robalos em gaiolas marinhas no Litoral do Paraná como elemento para demonstrar um modelo de negócio sustentável.

3.5 Objetivos Específicos

- Estabelecer o protocolo de licenciamento de unidade de pesquisa e produção em sistema de gaiolas marinhas em águas públicas;
- Aperfeiçoar o protocolo de produção de juvenis de peixes marinhos, disseminar o conhecimento e proporcionar investimento na área de piscicultura marinha;
- Estabelecer um banco de dados de monitoramento ambiental da área da unidade de pesquisas com gaiolas marinhas;
- Instalar um sistema modelo de gaiolas marinhas de robalos, para servir como base de pesquisa em piscicultura marinha;
- Instalar gaiolas marinhas para recria de robalos envolvendo os pescadores e moradores da costa paranaense com interesse na atividade;
- Avaliar a eficiência da produção, monitoramento do ambiente aquático e saúde dos organismos;
- Ao final deste projeto, esperamos obter insights valiosos sobre como as tecnologias de produção podem impulsionar a aquicultura, gerando vantagens competitivas e abrindo caminho para a implantação de modelos de negócios sustentáveis e inovadores e introduzir a comunidade de pescadores da costa paranaense à estas tecnologias.

3.6 Metodologia

Definição da área e licenciamento

Inicialmente serão prospectadas áreas na região estuarina do Litoral do Paraná com potencial e viabilidade para o desenvolvimento do projeto. Definida a área, o licenciamento para a instalação e operação do sistema de Gaiolas Marinhas Experimentais será iniciado.

Protocolo de produção de juvenis de robalos (*Centropomus parallelus*) em laboratório

A proposta deste projeto é realizar a reprodução e larvicultura dos robalos em sistema intensivo com sobrevivência maximizada no laboratório do Grupo de Estudos de Piscicultura GEPeixe localizado no Campus Pontal do Paraná Centro de Estudos do Mar da UFPR. Os reprodutores serão capturados nas baías do Litoral do Paraná e aclimatados às condições de laboratório em tanques em sistema de recirculação de água com filtragem biológica, aeração e aquecimento da água controlados para proporcionar o máximo conforto ambiental. Logo após a captura, os peixes serão alimentados diariamente com peixes vivos e gradualmente adaptados à ração balanceada formulada e produzida no próprio laboratório. Durante esse período, a qualidade da água e o desenvolvimento gonadal dos reprodutores serão monitorados por biometrias, cálculo do fator de condição e biópsias ováricas.

Uma vez que a maturação sexual dos peixes seja alcançada, os robalos serão hormonal e ambientalmente induzidos a desovar. Os ovócitos e sêmen serão extrusados manualmente através de leve pressão abdominal e fertilizados in vitro ou dependendo das respostas fisiológicas ao hormônio ou da manipulação do ambiente, os ovos serão fertilizados no tanque de maturação e depois removidos através de coletores para posterior incubação em incubadoras específicas. Após a eclosão, as larvas serão transferidas para os tanques de alevinagem, onde serão alimentadas com organismos vivos previamente cultivados no Laboratório de Ecologia e Cultivo de Zooplâncton Marinho no mesmo Campus da UFPR. A cultura alimentar viva consistirá em um mix de microalgas de diferentes espécies para equilibrar a dieta em termos nutrientes essenciais para o desenvolvimento larval. A cultura zooplânctônica utilizada como grupo controle será rotífero e artemia como parte do protocolo padrão, fornecendo capacidade de predação de acordo com seus movimentos de natação e tamanho da boca das larvas de peixes.

Testes com alimentação por copépodes

Os copépodes são organismos zooplânctônicos que são considerados uma excelente fonte de alimento para larvas de peixes pela alta concentração de ácidos graxos poliinsaturados, como o ômega-3, esses nutrientes são essenciais para o desenvolvimento do cérebro e do sistema nervoso, também possuem papel fundamental no metabolismo e a função imunológica das larvas de peixes.

Neste projeto serão testados os efeitos da alimentação com copépodos na qualidade das larvas de robalos produzidas e comparados com os resultados de crescimento e sobrevivência dos robalos alimentados com o protocolo padrão de alimentação larval.

Os copépodes necessários para o início dos cultivos serão obtidos através de coletas realizadas em um ponto fixo com profundidade média de 10 m, nas proximidades da Marina da Ponta do Poço no Complexo Estuarino de Paranaguá. As amostragens serão efetuadas com rede de zooplâncton de 1,5 m de comprimento, 0,3 m de diâmetro de boca e malha de 200 µm com copo cego, mediante arrastos horizontais superficiais de 3 a 5 min, à bordo da embarcação Odin II - CPP-CEM. Todos os indivíduos capturados serão levados para o Laboratório de Zooplâncton do CPP-CEM e mantidos em água do ambiente, com aeração suave, até o momento da triagem. Após cada coleta, centenas de indivíduos machos e fêmeas adultos de *Acartia tonsa*, *Acartia lilljeborgi* e *Pseudodiaptomus richardi* serão separados individualmente com pipeta de Pasteur sob microscópio estereoscópico, a fim de se iniciar os estoques de reprodutores. Os organismos separados serão estocados inicialmente em frascos de 2 L preenchidos com água do mar filtrada, e mantidos em uma sala de cultivo com temperatura de 20°C. Cada frasco receberá aeração suave e alimento em excesso, composto por mistura das microalgas *Isochrysis galbana* e *Chaetoceros muelleri*, cultivadas rotineiramente no Laboratório de Zooplâncton do CPP-CEM. À medida que começarem a se reproduzir os copépodes serão transferidos para tanques de 80 L, onde serão cultivados em densidades elevadas para serem utilizados posteriormente em experimentos com diferentes dietas de alimento vivo na larvicultura do robalo.

Monitoramento Ambiental

Primariamente será realizada uma caracterização da área de estudo de implantação do Sistema de Gaiolas Marinhas Experimental, para levantamento de dados físico-químicos de qualidade da água e dinâmica local sob influências e contribuições de efeitos de mares, pluviosidade e ações antrópicas (como lançamento de efluentes e transporte marítimo) na qualidade da água. Essa caracterização será importante para a escolha do local mais adequado para a instalação das gaiolas e para a escolha de um local de controle, que será mantido como referência durante todo o período de vigência do projeto. Adicionalmente, essa caracterização auxiliará na definição da tábua de marés mais adequada para as coletas e na escolha dos pontos de coleta de água para monitoramento ao longo de todo o projeto.

As avaliações das variáveis físico-químicas da água servirão para verificar se o local se adequa as necessidades dos organismos e limites operacionais das estruturas de gaiolas a serem desenvolvidas. Além disso, o monitoramento será feito ao longo de todo o projeto para um acompanhamento dos impactos físico-químicos causados pela estrutura ao ecossistema aquático, com periodicidades que poderão ser adequadas ao longo do andamento e das necessidades do projeto, sempre acompanhado da pluviosidade média sempre nos 3 dias que antecedem as coletas.

Os locais de coleta serão definidos nas proximidades onde o sistema IMTA será instalado e no local de referência, e a uma distância de 100 m deste ponto nas direções norte leste e oeste. Futuramente esses pontos de amostragem poderão sofrer modificações a fim de atender as demandas do projeto. As amostragens serão realizadas com garrafas do tipo Von Dorn de 5 L em profundidades entre 50 e 100 cm. As amostras coletadas serão processadas no Laboratório de Água e Esgoto do CPP/CEM da UFPR para as análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos propostos. As amostras serão analisadas seguindo as metodologias de referência para cada parâmetro, conforme descrito sucintamente no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Descrição sucinta dos métodos de análises utilizados para as amostras de água.

Parâmetro	Método de Referência	Periodicidade
Salinidade	Sonda multiparâmetro <i>in locu</i>	Diário/ Semanal
Temperatura		
pH		
Condutividade		
Turbidez		
Oxigênio Dissolvido (OD)		
Carbono Total, Inorgânico Total e Orgânico Total (CT, CI e COT)	Analizador de COT (oxidação catalítica em alta temperatura) com detector de infravermelho	Semanal/ Quinzenal
Nitrogênio total (NTot)	Analizador de NTot (oxidação catalítica em alta temperatura) com detector de infravermelho OU Digestão ácida/destilação/titulação (método NTK)	
N – Nitrito	Espectrofotometria (abs. 543 nm)	
N – Nitrato	Espectrofotometria (abs. 420 nm)	
N - Amônia	Espectrofotometria (abs. 400 nm)	

Fósforo Total (PTot)	Digestão ácida seguida de espectrofotometria (abs. 880 nm)
----------------------	--

Monitoramento biodiversidade e sanidade

Biodiversidade de moluscos

Para o monitoramento da biodiversidade associada aos sistemas de cultivo do projeto serão implantadas metodologias para quantificar a fauna associada às estruturas de cultivo, comparadas a áreas adjacentes sem as estruturas. A fauna geral será comparada mediante senso visual aplicado por mergulhadores experientes. Com o equipamento de filmagem que será adquirido pelo projeto, os mergulhadores filmarão e fotografarão partes suspensas das estruturas de cultivo e áreas pré-definidas do substrato abaixo dos cultivos. A mesma metodologia será aplicada em uma área adjacente a ser definida. Áreas dos sistemas de cultivo, fundo abaixo dos cultivos e áreas adjacentes também serão estudadas quanto a presença de moluscos que possam servir como parte integrante do sistema multitrófico. Para isso será feito um inventário das espécies de moluscos presentes na área por meio de coletas periódicas. O material coletado será identificado e depositado na coleção malacológica científica do Centro de Estudos do Mar. A partir deste inventário, também serão identificadas espécies de moluscos invasores que podem causar problemas para os sistemas de cultivo do projeto. Como alternativa de controle de potenciais moluscos “indesejáveis” ao sistema IMTA, poderão ser avaliadas tecnologias de conservação do pescado para destinação gastronômica.

Biodiversidade do zooplâncton

As coletas serão realizadas mensalmente em um ponto fixo com profundidade média de 10 m nas proximidades da Marina Ponta do Poço no Complexo Estuarino de Paranaguá. As amostras serão obtidas através de arrastos horizontais, com duração de 5 minutos, com uma rede de plâncton cilindro-cônica (1,8 m de comprimento, 0,5 m de abertura de boca, malha de 200 µm), equipada com fluxômetro calibrado. Todas as coletas serão feitas na embarcação Odin II - CPP-CEM a qual está equipada com guincho oceanográfico para auxílio no trabalho com as redes. O material coletado será transferido para frascos plásticos de 1L, fixado em solução de formaldeído a 4 % neutralizada com bórax e levado para o Laboratório de Zooplâncton do Centro de Estudos do Mar (CEM-UFPR). Simultaneamente aos arrastos serão tomados dados de temperatura, salinidade, turbidez e clorofila com um CTD (ASTD 687 Compact-CTD). Os dados de maré serão consultados no site da marinha. Já as informações sobre a precipitação serão obtidas através do Sistema Meteorológico do Paraná - SIMEPAR e do Instituto Nacional de Meteorologia.

Em laboratório as amostras serão processadas, transferidas para frascos transparentes de 300 mL e devidamente etiquetados. A classificação dos organismos zooplânctônicos e as contagens serão efetuadas a partir do uso de alíquotas, escolhidas de acordo com a concentração das amostras. As alíquotas serão feitas com um subamostrador tipo colher sueca (volume = 10 mL) objetivando a contagem de 200 a 300 indivíduos no mínimo (OMORI & IKEDA, 1992). Os organismos serão quantificados em câmara de Bogorov sob microscópio estereoscópico (Olympus SZ61) e os resultados de abundância serão expressos em densidade (org.m⁻³). A identificação taxonômica será realizada seguindo os guias de Montú e Gloeden (1986) e Bradford-Grieve et al., (1999).

Monitoramento da sanidade ambiental

Além do monitoramento de coliformes, será monitorada a presença e quantificação de espécies bacterianas do gênero *Vibrio* de interesse aos organismos cultivados e da saúde pública.

Água e/ou moluscos serão amostrados preferencialmente na mesma ocasião da coleta para análises físico-químicas. Serão realizados, adicionalmente, o monitoramento parasitário de moluscos bivalves, seguindo protocolos descritos pela Organização Mundial de Saúde Animal WOA. H.

Dentro dos aspectos sanitários, será monitorada a presença de microalgas potencialmente nocivas, por meio de identificação e contagem por microscopia ótica, e de toxinas algais por meio da adsorção a resinas porosas de fase sólida (tecnologia SPATT – Solid Phase Adsorption Toxin Tracking) depositadas em amostradores passivos fabricados sob medida por impressão 3D. O acúmulo de toxinas também será verificado diretamente em moluscos bivalves presentes no local de coleta e, numa segunda etapa, em pepinos-do-mar, por meio de análises de cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massas do tipo tandem. Estas amostragens e análises serão realizadas pelos laboratórios: Laboratório de Microalgas, Laboratório de Ecologia e Cultivo de Zooplâncton Marinho, Laboratório de Ecologia Aplicada e Bioinvasões e Laboratório de Sanidade Aquícola.

Instalação de um Sistema Modelo de Gaiolas Marinhas

Implantação de um Sistema piloto

No primeiro momento um sistema de cultivo piloto, composto por quatro gaiolas para cultivo de peixes, serão instaladas na região licenciada com amarração em sistema de ancoragem em poitas de concreto. Essas gaiolas serão avaliadas quanto a bioincrustação de malhas, tensionamento de cabos, comportamento a intempéries, resistência à oxidação pela salinidade e capacidade de retenção dos peixes. Mensalmente as gaiolas serão emersas e avaliado o estado da geral da estrutura, quantificada a abertura média das malhas decorrentes a bioincrustação, identificado os táxons a nível de família dos incrustantes biológicos presentes nas malhas.

No cultivo piloto as gaiolas já serão povoadas com peixes da espécie robalo peva (*Centropomus parallelus*) em baixa densidade para certificar o potencial de cultivo na área. Este processo também permitirá definir estratégias de alimentação dos peixes, intercorrências imprevistas, avaliações ambientais como correntes, níveis de oxigênio dissolvido, temperatura da água, pH, salinidade e oscilações de amplitudes de marés. O cultivo piloto será monitorado mensalmente por biometria dos peixes e com os dados serão calculados os índices zootécnicos que definem o desempenho dos animais, como conversão alimentar aparente, sobrevivência, ganho em peso e taxa de crescimento específico.

Desenvolvimento do sistema definitivo

Após a consolidação do sistema piloto, os peixes juvenis reproduzidos em laboratório serão transferidos para as gaiolas definitivas. O cultivo dos robalos iniciará em gaiolas com alevinos de aproximadamente 5 a 10 cm de comprimento, estes peixes serão alocados em estrutura de berçário com malhas de 6mm de abertura, que retenham os peixes, conforme o crescimento dos peixes essas malhas serão removidas e os peixes terminados com o revestimento de malhas das próprias gaiolas de 12mm de abertura. Dentro e fora das gaiolas de cultivo serão monitorados os níveis de oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade, para o acompanhamento geral, além destas variáveis a amplitude e movimento das correntes de marés serão uma forma de relacionar as respostas de aceitação do alimento e mensurar o desempenho produtivos dos peixes.

Além de relatar as dificuldades e sucessos obtidos durante a fase de produção. Ao atingir o tamanho de comercialização de recria esperado de 12 cm a 15 cm de comprimento. Neste momento os robalos serão aclimatados em água doce e oferecidos a comercialização como controladores da população de tilápias para piscicultores.

Mensalmente os peixes serão amostrados para biometria e com os dados serão calculados os índices zootécnicos que definem o desempenho dos animais, como conversão alimentar aparente, sobrevivência, ganho em peso e taxa de crescimento específico.

Transferência de conhecimento

A transferência de tecnologia, nesse contexto, envolve levar o conhecimento científico e prático gerado pela pesquisa na Unidade do Sistema Modelo de Gaiolas Marinhas para o campo, ou seja, para os produtores de robalos e outros organismos que possam ser integrados ao longo do desenvolvimento. É um processo que exige planejamento, comunicação clara e eficaz, e a adaptação do conhecimento acadêmico às realidades locais. Entre as estratégias propomos as seguintes ações para a instalação de gaiolas para pescadores interessados em integrar o projeto:

a. Diagnóstico e Seleção de produtores:

Identificação dos Produtores: Mapear os produtores em potencial da região, seus níveis de escolaridade, experiência, localidade da propriedade e principais desafios.

Levantamento das potencialidades: Realizar entrevistas e questionários para identificar as principais demandas dos produtores, como:

- Práticas de manejo que estão dispostos;
- Noções sobre qualidade da água;
- Alimentação de peixes;
- Comercialização.

b. Desenvolvimento de Materiais Didáticos:

Manuais Práticos e Digitais: Elaborar manuais com linguagem simples e objetiva, abordando desde a escolha das espécies até a colheita e comercialização;

Vídeos Demonstrativos: Produzir vídeos curtos e de fácil compreensão, mostrando as técnicas de cultivo na prática;

Apresentações Digitais: Desenvolver apresentações para serem utilizadas em palestras e workshops.

c. Criação de Canais de Comunicação:

Visitas Técnicas: Realizar visitas às propriedades dos produtores para acompanhar o dia a dia e oferecer orientações individualizadas.

Dias de Campo: Organizar eventos no sistema modelo para demonstração das técnicas e troca de experiências entre os produtores.

Cursos e Workshops: Oferecer cursos teóricos e práticos sobre os diferentes aspectos da piscicultura.

d. Estratégia de Disseminação:

Parcerias com Entidades Locais: Estabelecer parcerias com cooperativas, associações de produtores e órgãos públicos para ampliar o alcance das ações.

Utilizar Mídias Sociais: Criar perfil do projeto em redes sociais para divulgar as atividades e interagir com os produtores.

Eventos Locais: Participar de feiras e eventos relacionados à aquicultura para apresentar os resultados do projeto.

e. Monitoramento e Avaliação:

Definir indicadores para avaliar o impacto das ações de transferência de tecnologia, como:

Resultados da produção;

Levantamento de custos da produção;

Qualidade e aceitação do produto;

3.7 Indicadores

No contexto da do setor de aquicultura dentro da Economia Azul, entendemos que os aspectos sociais que podem ser melhorados com a execução do projeto são:

- Inclusão social: contribuição para a inclusão social de comunidades tradicionais e vulneráveis;
- Emprego e renda: incremento de renda para a população local com interesse na atividade;
- Educação e capacitação: promoção de educação e capacitação da população local;
- Saúde e bem-estar: contribuição para a melhoria da saúde e bem-estar da população local.

Acreditamos que o indicador social a ser utilizado para estas contribuições seja o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Por outro lado, sabemos que outras situações do contexto social local contribuem para a geração deste índice. Por fim entendemos que a realização deste projeto possui potencial para interferir positivamente no índice de desenvolvimento humano da região do Litoral no longo prazo.

3.7.1 Resultados esperados (qualitativos):

- Contribuição tecnológica para despertar o empreendedorismo na área de piscicultura marinha;
- Geração e divulgação de dados de cultivo e monitoramento ambiental;
- Inserção do conceito de Economia Azul na sociedade, no sentido de gerar apoio ao desenvolvimento sustentável a partir do uso dos ambientes marinhos;

- Desenvolvimento de produtos inovadores provenientes da aquicultura;
- Diminuição na pressão dos estoques pesqueiros nos estuários;
- Desenvolvimento dos Laboratórios associados a este projeto;
- Aperfeiçoamento profissional dos estudantes e profissionais envolvidos;

3.7.2 Impactos Esperados (quantitativos):

- Publicação de artigos sobre as tecnologias de produção de robalos em gaiolas
- Publicação de artigos sobre a caracterização e monitoramento ambiental;
- Socialização internacional de alunos e pesquisadores por meio de intercâmbios;
- Participação de alunos e pesquisadores em eventos científicos;
- Promoção da integração universidade-comunidade por meio de oficinas, cursos e dias de campo;
- Capacitação direta de bolsistas e profissionais envolvidos;
- Capacitação indireta para centenas de alunos atendidos pelos pesquisadores do projeto;
- Desenvolvimento do produto “juvenis de robalos produzidos em sistema de gaiolas marinhas” com relevância à inovação no controle biológico de escapes de espécies exóticas potencialmente invasoras em pisciculturas;

3.8 Colaborações ou parcerias:

Por meio dos projetos de pesquisa e extensão já realizados e em andamento, construímos relações cooperativas interdisciplinares no Campus Pontal do Paraná – Centro de Estudos do Mar da UFPR entre docentes atuantes em diferentes cursos de graduação e pesquisadores em laboratórios de pesquisas como: Laboratório do Grupo de Estudos em Piscicultura, Laboratório de Ecologia e Cultivo de Zooplâncton Marinho, Laboratório de Engenharia e Malacocultura, Laboratório de Ecologia Aplicada e Bioinvasões, Laboratório de Microalgas, Laboratório de Sanidade Aquícola, Laboratório de Água e Esgoto.

Colaborações internacionais na área deste projeto estão estabelecidas desde 2019 entre pesquisadores da área de Correntes Marinhas e bioincrustação na Norwegian University of Science and Technology – NTNU - Campus Alesund. Da mesma forma, na University of New Hampshire - UNH já iniciou em 2023, colaborações entre pesquisadores nas áreas de Engenharia oceânica e de gaiolas para produção de peixes.

Com esta proposta pretendemos solidificar estas parcerias citadas e estabelecer outras que possam contribuir com o conhecimento para integrar o setor de produção de alimentos da Economia azul com os outros setores da área.

3.9 Caracterização dos interesses recíprocos

O desenvolvimento deste projeto vem ao encontro aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que fazem parte de uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015, composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030. Entre estes objetivos encontra-se o ODS 14 que trata da vida na água, assim a Década do Oceano foi criada por uma resolução da Assembleia Geral em 2017 como Década da Ciência do Oceano para o Desenvolvimento Sustentável de 2021 a 2030.

Neste contexto, o investimento e a realização deste projeto vêm de encontro ao tema global acima, demonstrando uma ação concreta de investimento de ciência e tecnologia no conhecimento para o desenvolvimento sustentável no ambiente marinho do Litoral paranaense.

Este projeto converge com os interesses e investimentos já realizados no conhecimento de profissionais multidisciplinares em diferentes instituições de ensino e pesquisa no Estado em parceria com outras de mesmo nível de excelência que contribuirão para o seu desenvolvimento.

3.10 Público-alvo

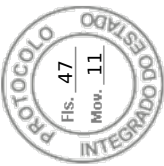
Potencial empreendedores da área da pesca, aquicultura e monitoramento ambiental

3.11 Problema a ser resolvido

A aquicultura enfrenta uma série de desafios que precisam ser superados para que dentro do conceito da Economia Azul possa se desenvolver de forma sustentável. Alguns dos principais problemas incluem:

- Eficiência produtiva: A aquicultura ainda é uma indústria em desenvolvimento, necessitando melhorar os protocolos na produção de juvenis e aumentar a taxa de conversão de alimentos;
- Impactos ambientais: A aquicultura pode causar impactos ambientais, como poluição da água, perda de biodiversidade, alterações no ecossistema e preferência pela produção de espécies exóticas;
- Saúde animal: Os organismos aquáticos cultivados podem ser suscetíveis ao estresse no processo produtivo e nas estruturas de produção, levando a ocorrência de doenças e parasitas que podem afetar a eficiência da produção, bem como a saúde do próprio ambiente;

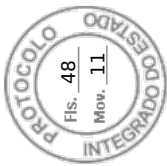
Para superar esses desafios, é necessário desenvolver tecnologias e práticas sustentáveis que reduzam os impactos ambientais com espécies nativas que garantam a saúde animal, a segurança alimentar, e promovam a eficiência produtiva.



4. Despesas/ Orçamento

Elementos de Despesa		Total (R\$)	% Geral
1. Custeio	1.1. Diárias	3390.14.00	2%
	1.2. Passagens e despesas de locomoção	3390.33.00	2%
	1.4. Material de Consumo NACIONAL	3390.30.00	11%
	1.7. Bolsas	3390.18.00	24%
	1.8. Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	3390.39.00	16%
	1.9. Serviços de Terceiros - TIC - Pessoa Jurídica	3390.40.00	0%
Subtotal Custeio		2,513,338	55%
2. Investimentos	2.1. Equipamentos e Material Permanente NACIONAL	4490.52.00	42%
	2.2. Equipamentos e Material Permanente IMPORTADO	4490.52.00	3%
	2.3. Obras e Instalações	4490.51.00	0%
	Subtotal Investimentos	2,067,000	45%
Total Geral por instituição		4,580,338	100%

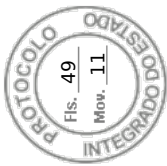




1.1. CUSTEIO - Diárias

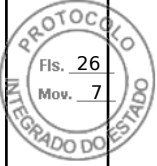
Item	Destino e Finalidade	Instituição			
			Valor Unitário (R\$)	Qtde	Subtotal
1	Diárias Internacional Estados Unidos (Visita de pesquisa para reconhecimento e participação de atividades em projeto de escopo semelhante)	UFPR	1,500	10	15,000
2	Diárias Internacional Noruega (Visita de pesquisa para reconhecimento e participação de atividades em projeto de escopo semelhante)	UFPR	1,500	10	15,000
3	Diárias Nacional (receber pesquisador visitante)	UFPR	290	15	4,350
4	Diárias Nacional (receber pesquisador visitante)	UFPR	290	15	4,350
5	Diárias Internacional participação em congresso na área do projeto	UFPR	1,500	15	22,500
6	Diárias nacional participação em congresso na área do projeto	UFPR	371	15	5,569
7	Diárias nacional para viagens de relação técnica com o projeto	UFPR	371	15	5,569
					72,338





1.2. CUSTEIO - Passagens e Despesas com Locomoção

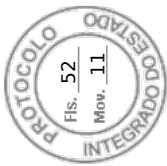
Item	Destino e Finalidade		Valor Unitário (R\$)	Qtde	Subtotal
1	Curitiba Brasil - Durhan Estados Unidos (Pesquisador visitante)	UFPR	7,000	2	14,000
2	Curitiba Brasil - Alesund Noruega (Pesquisador visitante)	UFPR	10,000	1	10,000
3	Durhan Estados Unidos - Curitiba Brasil (Pesquisador visitante)	UFPR	7,000	1	7,000
	Curitiba Brasil - A estabelecer (Pesquisador visitante)	UFPR	15,000	1	15,000
4	Alesund Noruega - Curitiba Brasil (Pesquisador visitante)	UFPR	10,000	1	10,000
5	Passagem internacional de participação em congresso	UFPR	8,000	4	32,000
6	Passagem nacional de relação técnica na área do projeto	UFPR	2,000	4	8,000
				Total R\$	96,000



1.4. CUSTEIO - Material de Consumo - Nacional

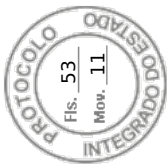
Subelementos de Despesa	Descrição	Instituição	Valor Unitário (R\$)	Qtde	Total
04 - Gás e outros engarrafados	Carga de gás engarrafado Oxigênio (O2)	UFPR		1	14,000.00
	Gás engarrafado Gás Carbônico (CO2)	UFPR			
	Carga gás Ar Sintético 5.5	UFPR			
06 - Alimentos para animais	Rações para alimentação de organismos aquáticos	UFPR		1	15,000.00
	Ingredientes para fabricação de rações	UFPR			
	Reagentes laboratoriais	UFPR			
11 - Material Químico	Kits para análises bioquímicas	UFPR		1	128,700.00
	Kits químicos de análise de água	UFPR			
	Álcool 70% Bombona de 20 Litros	UFPR			
	Coluna cromatográfica (HPLC) C18 100x2.1 mm	UFPR			
	Redes e telas para gaiolas de peixes	UFPR			
13 - Material de Pesca	Telas plásticas, nylon e metálicas	UFPR		1	90,000.00
	Apetrechos de pesca (isca, varas, redes, tarrafas, faroletes, lanternas, carretilhas)	UFPR			
		UFPR			
18 - MATERIAIS E MEDICAMENTOS PARA USO VETERINÁRIO - Materiais e Medicamentos p uso veterinário	Material farmacêutico (anestésicos, hormônios, medicamentos)	UFPR		1	12,000.00
23 - Uniformes, Tecidos e Aviamentos	Uniformes, Tecidos e Aviamentos	UFPR		1	10,000.00

24 - Material p Manutenção de Bens/Instalações	Material de fixação (abraçadeiras, cordas, presilhas, linhas)	UFPR			
	Material de construção (ferro, madeiras, cimento, areia, pedra)	UFPR	1		83,000.00
	Caixas d'água auto limpantes	UFPR			
	Material hidráulico (tubos, conexões, válvulas, mangueiras)	UFPR			
26 - Material Elétrico	Lâmpadas e refletores	UFPR			
	Material elétrico (cabos, disjuntores, quadros, conexões e indicadores)	UFPR	1		15,000.00
28 - EPIs	Material de segurança e uniforme (sapatos, coletes, luvas, capas)	UFPR	1		5,000.00
29 - Mat. Áudio, vídeo e foto	Bateria para Câmera de ação	UFPR			
	Cartão de Memória Câmera de ação	UFPR			
	Kit de Acessórios gerais Câmera de ação	UFPR			
	Caixa Estanque para Câmera de ação	UFPR	1		11,400.00
	Maleta para Câmera de ação	UFPR			
	Suporte para iluminação subaquática	UFPR			
	Iluminação Subaquática	UFPR			
34 - Sobressal. para embarcações	Estabilizador Gimbal	UFPR			
	Material naval (âncoras, coletes)	UFPR			
	Boias náuticas de sinalização	UFPR	1		25,000.00
35 - Material Laboratorial	Vidrarias e plásticos laboratoriais	UFPR	1		



	Conjunto filtros para Purificador de Água MilliQ	UFPR	58,000.00	
	Eletrodo para medidor de pH	UFPR		
	Mídia Biológica	UFPR		
	Reagentes microbiologia (Colilert, meios cultivo bacteriológicos, kit extração DNA,...)	UFPR		
	Consumíveis estéreis para microbiologia	UFPR		
	Baterias 12V Veiculares	UFPR		
99 - Outros Materiais de Consumo	Material para aquários (redes, filtros, mangueiras, pedras de aeração)	UFPR	41,500.00	1
	Controladores digitais de temperatura	UFPR		
	Aquecedores de imersão	UFPR		
	Elementos filtrantes em polipropileno	UFPR		
	Consumíveis do Analisador de COT e NT	UFPR		
	Amostradores - Garrafa Von Dorn 5 L	UFPR		
	Frascos PET de diferentes tamanhos com tampa rosqueável	UFPR		
	Caixa térmica reforçada	UFPR		
	Bombona armazenagem	UFPR		
TOTAL R\$			508,600.00	

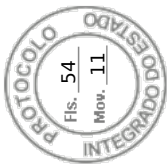




1.7. CUSTEIO - Bolsas

Item	Categoria da Bolsa		Instituição	Valor				Subtotal
	Modalidade de Bolsa	Formação		Valor Unitário (R\$)	Quantidade			
					Bolsas	Meses	Total	
1	Desenvolvimento tecnológico DT1A (Coordenação)	Coordenador	UFPR	1875	1	48	48	90,000
2	Mestrado	Graduado	UFPR	2100	4	24	96	201,600
3	Iniciação científica	Em graduação	UFPR	700	12	12	144	100,800
4	Bolsa Técnico II (30/40 horas)	Superior	UFPR	2500	4	36	144	360,000
5	Bolsa Técnico I (30/40 horas)	Médio	UFPR	1500	5	48	240	360,000
TOTAL R\$								1,112,400





1.8. CUSTEIO - Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica

Item	Descrição e Finalidade	Instituição	Valor		
			Valor Unitário (R\$)	Qtde	Subtotal
1	Serviço de apoio para mergulho autônomo	Belz	6,000	10	60,000
2	Serviços de vigilância da estação flutuante	UFPR	12,000	4	48,000
3	Despesas acessórias com importação	UFPR	30,000	1	30,000
4	Seguro contra acidentes para alunos envolvidos no projeto	UFPR	2,000	1	2,000
5	Serviço de licenciamento de área de implantação do projeto	UFPR	25,000	1	25,000
6	Serviços de manutenção de equipamentos	UFPR	50,000	1	50,000
7	Seguro Viagem	UFPR	1,000	8	8,000
8	Publicação de Papers	UFPR	3,000	7	21,000
9	Seguro para equipamentos	UFPR	30,000	1	30,000
10	Serviços de adaptação de laboratórios	UFPR	100,000	1	100,000
11	Despesas Operacionais e Administrativas	FUNPAR	350,000	1	350,000
			TOTAL R\$		
			724,000		

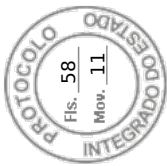


2.1. INVESTIMENTOS - Equipamentos e Material Permanente - NACIONAL

Subelementos de Despesa	Descrição e Especificação	Instituição	Valor Un.	Qtde	Subtotal
04 - Aparelhos de Medição e Orientação	Medidor multi-parâmetro de qualidade da água	UFPR	20,000	2	40,000
04 - Aparelhos de Medição e Orientação	Analizador de Demanda Bioquímica de Oxigênio	UFPR	29,000	1	29,000
04 - Aparelhos de Medição e Orientação	Detector Nitrogênio Total	UFPR	60,000	1	60,000
04 - Aparelhos de Medição e Orientação	Medidor de oxigênio Dissolvido de campo	UFPR	3,000	4	12,000
04 - Aparelhos de Medição e Orientação	Medidor pH Líquidos	UFPR	300	12	3,600
04 - Aparelhos de Medição e Orientação	Regulador de Mergulho	UFPR	6,000	1	6,000
04 - Aparelhos de Medição e Orientação	Datalogger de temperatura ONSET	UFPR	1,000	6	6,000
08 - Mat. Laboratorial	Aparelho de ultrassonografia veterinária	UFPR	75,000	1	75,000
08 - Mat. Laboratorial	Incubadora tipo DBO com fotoperíodo	UFPR	10,000	3	30,000
08 - Mat. Laboratorial	Estufa de cultura bacteriológica	UFPR	2,600	2	5,200
08 - Mat. Laboratorial	Capela fluxo laminar	UFPR	10,000	2	20,000
08 - Mat. Laboratorial	Bloco digestor com sistema de neutralização de gases	UFPR	65,500	1	65,500
08 - Mat. Laboratorial	Centrífuga de bancada	UFPR	26,000	1	26,000
9 - Mat. Laboratorial	Dispensador automático de reagentes para microplacas	UFPR	120,000	1	120,000
9 - Mat. Laboratorial	Lavadora de microplacas	UFPR	25,000	1	25,000
08 - Mat. Laboratorial	Leitora de microplacas ELISA	UFPR	50,000	1	50,000
08 - Mat. Laboratorial	Espectrofotômetro de mesa	UFPR	12,000	1	12,000
9 - Mat. Laboratorial	Micropipetadores	UFPR	1,000	10	10,000

08 - Mat. Laboratorial	Autoclave de esterilização de materiais laboratoriais	UFPR	15,000	1	15,000
9 - Mat. Laboratorial	Seladora de cartelas - Collert	UFPR	92,000	1	92,000
08 - Mat. Laboratorial	Refratômetro de bancada	UFPR	5,000	1	5,000
9 - Mat. Laboratorial	Analizador de Eletrólitos sanguíneos	UFPR	28,000	1	28,000
10 - Mat. Laboratorial	Microscópio Estereoscópio Trinocular	UFPR	150,000	1	150,000
08 - Mat. Laboratorial	Câmera para microscópio estereoscópio trinocular	UFPR	3,000	2	6,000
12 - Aparelhos Domésticos	Lavadora de pressão alta potência	UFPR	5,000	1	5,000
12 - Aparelhos Domésticos	Freezer vertical	UFPR	3,000	2	6,000
12 - Aparelhos Domésticos	Desumidificador de ar	UFPR	3,500	1	3,500
12 - Aparelhos Domésticos	Refrigerador com 2 portas +(freezer)	UFPR	3,000	3	9,000
20 - Embarcações	Embarcação manejo de gaiolas	UFPR	20,000	1	20,000
20 - Embarcações	Embarcação (pesca de matrizes e transporte de materiais)	UFPR	220,000	1	220,000
33 - Equip. Áudio, Vídeo e Foto	Câmera IP Sem Fio de Segurança Externa	UFPR	900	10	9,000
33 - Equip. Áudio, Vídeo e Foto	Câmera de ação	UFPR	3,000	3	9,000
34 - Máq. Utensílios Diversos	Soprador (compressor radial)	UFPR	2,200	2	4,400
34 - Máq. Utensílios Diversos	Ar-condicionado split 9000 btus	UFPR	4,000	6	24,000
34 - Máq. Utensílios Diversos	Ar-condicionado split 24000 btus	UFPR	6,000	1	6,000
35 - Equip. Processamento de Dados	Notebook	UFPR	5,000	2	10,000
35 - Equip. Processamento de Dados	Computador Desktop	UFPR	6,000	1	6,000
39 - Equip. Hidráulicos e Elétricos	Bombas centrífugas de captação de água marinha	UFPR	7,000	2	14,000

39 - Equip. Hidráulicos e Elétricos	Bombas centrífugas distribuição de água marinha ro- tor plástico	UFPR	2,000	4	8,000
39 - Equip. Hidráulicos e Elétricos	Kit painel solar, carregador, baterias	UFPR	25,000	1	25,000
39 - Equip. Hidráulicos e Elétricos	Bomba centrífuga submersa aquários	UFPR	1,500	6	9,000
39 - Equip. Hidráulicos e Elétricos	Compressores de ar aquários	UFPR	1,200	4	4,800
99 - Outros Materiais Permanentes	Betoneira de preparação de concreto	UFPR	5,000	1	5,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Container 12 metros	UFPR	25,000	2	50,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Gaiolas Flutuantes estação flutuante 24m3	UFPR	40,000	4	160,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Gaiolas Flutuantes para cultivos marinhos 5m3	UFPR	4,000	24	96,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Alimentador automático para gaiolas	UFPR	4,000	4	16,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Veículo Automóvel pick-up	UFPR	250,000	1	250,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Cilindro de oxigênio com regulador de pressão e fluxômetro	UFPR	2,000	1	2,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Cilindro de Gás carbônico com regulador de pressão e fluxômetro	UFPR	2,000	1	2,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Moinho de grãos	UFPR	15,000	1	15,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Pelletizadora de rações	UFPR	20,000	1	20,000
100 - Outros Materiais Permanentes	Balança digital até 2kg	UFPR	5,000	1	5,000
100 - Outros Materiais Permanentes	Balança digital até 10kg	UFPR	1,000	1	1,000
99 - Outros Materiais Permanentes	Misturador de rações	UFPR	15,000	1	15,000
98 - Outros Materiais Permanentes	Estufa ventilação forçada	UFPR	8,000	1	8,000
				TOTAL R\$	1,929,000



2.2. INVESTIMENTOS - Equipamentos e Material Permanente - IMPORTADO

Item	Descrição e Especificação	Instituição	Valor		
			Valor Unitário	Qtde	Subtotal
	Detector Nitrogênio Total	UFPR	90,000	1	90,000
	Evaporador de nitrogênio gasoso com banho-maria 24 Posições Organomation N-EVAP	UFPR	48,000	1	48,000
			TOTAL (R\$)		138,000
			* VALOR COTAÇÃO DO DÓLAR (REFERÊNCIA)		
					6.00
			TOTAL R\$		138,000



5. ATIVIDADES DO PROJETO

META 1 - OBTENÇÃO DE LICENÇAS, ADAPTAÇÃO DA ESTRUTURA E ESPÉCIE

Atividades (A-1):	Prospecção de áreas para instalação do projeto				
Início:	Mês 1	Duração:	6 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack, Prof. Dr. José Guilherme Bersano Filho e Profa. Dra. Silvia Pedroso Melegari Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

C.H.S= CARGA HORÁRIA SEMANAL

Atividades (A-2):	Licenciamento do projeto				
Início:	Mês 6	Duração:	6 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack e Prof. Dr. Carlos Eduardo Belz Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

META 2- APERFEIÇOAMENTO DO PROTOCOLO DE PRODUÇÃO DE JUVENIS DE (CENTROPOMUS PARALLELUS) EM LABORATÓRIO

Atividades (A-1):	Captura e aclimação de reprodutores de Centropomus parallelus				
Início:	Mês 1	Duração:	12 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

Atividades (A-2):	Produção de juvenis de (Centropomus parallelus) em laboratório				
Início:	Mês 6	Duração:	24 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

Atividades (A-3):	Experimentação de alimentação de larvas de (Centropomus parallelus)				
Início:	Mês 6	Duração:	24 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack e Prof. Dr. José Guilherme Bersano Filho Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

META 3 - MONITORAMENTO AMBIENTAL

Atividades (A-1):	Monitoramento físico-químico da água: Amostragem e análises das amostras de água dos locais previamente definidos				
Início:	Mês 1	Duração:	48 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Profa. Dra. Sílvia Pedrosa Melegari Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				
Atividades (A-2):	Monitoramento biodiversidade ambiental				
Início:	Mês 1	Duração:	48	C. H. S.:	10
Membros:	Prof. Dr. Carlos Belz, Prof. Dr. José Guilherme Bersano Filho Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				
Atividades (A-3):	Monitoramento da sanidade ambiental				
Início:	Mês 1	Duração:	48 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Profa. Dra. Luciene Corrêa Lima, Prof. Dr. Carlos Belz, Prof. Dr. Luiz Laureano Mafra Jr. Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

META 4- INSTALAÇÃO DO SISTEMA MODELO DE GAIOLAS MARINHAS

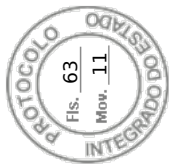
atividades (A1):	Instalação de estruturas das gaiolas em sistema piloto				
Início:	Mês 12	Duração:	6 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack, Prof. Dr. Francisco Jose Lagreze Squella e Prof. Dr. Carlos Eduardo Belz e Prof. Dr. José Guilherme Bersano Filho Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				
Atividades (A-2):	Instalação de gaiolas definitivas				
Início:	Mês 24	Duração:	12 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack, Prof. Dr. Francisco Jose Lagreze Squella, Prof. Dr. Carlos Eduardo Belz e Prof. Dr. José Guilherme Bersano Filho Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				
Atividades (A-3):	Povoamento dos juvenis de robalos				
Início:	Mês 24	Duração:	24 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

META 5- TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Atividades (A-1):	Reuniões de avaliação, aperfeiçoamento técnico e discussão de resultados				
Início:	Mês 18	Duração:	30 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack, Prof. Dr. Carlos Eduardo Belz, Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				
Atividades (A-2):	Diagnóstico e Seleção de produtores Desenvolvimento de Materiais Didáticos Criação de Canais de Comunicação Estratégia de Disseminação Monitoramento e Avaliação				
Início:	Mês 18	Duração:	30 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack, Prof. Dr. Carlos Eduardo Belz, Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				
Atividades (A-3):	Divulgação de resultados				
Início:	Mês 12	Duração:	36 meses	C. H. S.:	10
Membros:	Responsável: Prof. Dr. Fabiano Bendhack, Prof. Dr. Francisco Jose Lagreze Squella, Prof. Dr. Carlos Eduardo Belz, Prof. Dr. José Guilherme Bersano Filho, Prof. Dra. Luciene Correa Lima, Prof. Dra. Silvia Pedroso Melegari, Prof. Dr. Luiz Laureno Mafrá Junior Pesquisadores(as), colaboradores(as), extensionistas e bolsistas				

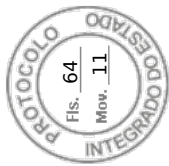
6. CRONOGRAMA FÍSICO

Item	Metas e Atividades	Indicador Físico de Execução	Duração prevista	
			Início	Fim
			Mês/Ano	Mês/Ano
1	OBTENÇÃO DE LICENÇAS, ADAPTAÇÃO DA ESTRUTURA E ESPÉCIE		1/01	12/01
1.1	Prospecção de áreas para instalação do projeto	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	01/2024	12/01
1.2	Licenciamento do projeto	Obtenção de licença de unidade de pesquisa e Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	06/01	12/01
2	APERFEIÇOAMENTO DA PRODUÇÃO DE JUVENIS DE (CENTROPOMUS PARALLELUS) EM LABORATÓRIO		06/01	12/04
2.1	Captura e aclimação de reprodutores de <i>Centropomus parallelus</i>	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	06/01	12/02



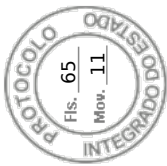
2.2	Produção de juvenis de (<i>Centropomus parallelus</i>) em laboratório	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	01/02	12/03
2.3	Experimento de alimentação de larvas de (<i>Centropomus parallelus</i>)	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	12/01	12/02
3	MONITORAMENTO AMBIENTAL		01/01	06/04
3.1	Monitoramento físico-químico da água	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	06/01	06/04
3.2	Monitoramento da biodiversidade ambiental	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	06/01	06/04
3.3	Monitoramento da sanidade ambiental	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	06/01	06/04
4	INSTALAÇÃO DO SISTEMA MODELO DE GAIOLAS MARINHAS		06/2	06/4
4.1	Instalação de estruturas em sistema piloto	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	06/2	12/2





4.2	Instalação de gaiolas definitivas	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	06/03	06/04
4.3	Povoamento dos juvenis de robalos	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área	01/02	06/04
5	TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO		01/02	06/04
5.1	Reuniões de avaliação, aperfeiçoamento técnico e discussão de resultados	Ata de reuniões e lista de participação	01/02	06/04
5.2	Diagnóstico e Seleção de produtores, Desenvolvimento de Materiais Didáticos, Criação de Canais de Comunicação, Estratégia de Disseminação, Monitoramento e Avaliação	Ata de reuniões e lista de participação	01/02	06/04
5.3	Divulgação de resultados	Relatório de Iniciação Científica, e/ou Trabalho de conclusão de Curso e/ou Dissertação de mestrado na área, realização de workshops, dias de campo, notícias e publicações científicas na área	01/02	06/04

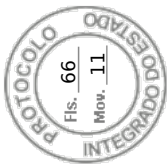




7. CRONOGRAMA FINANCEIRO

Cronograma financeiro	Total (R\$)	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)
Custeio (R\$)	2,513,338	1,256,669	1,256,669
Investimentos (R\$)	2,067,000	1,033,500	1,033,500
Total (R\$)	4,580,338	2,290,169	2,290,169

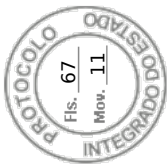




8. PLANO DE METAS E ETAPAS

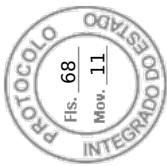
META nº01	OBTENÇÃO DE LICENÇAS, ADAPTAÇÃO DA ESTRUTURA E ESPÉCIE	
	Unidade de medida: Relatórios	Quantidade: 03
	Etapa/Fase nº 01	
	Descrição da Etapa/Fase:	
	Prospecção de áreas para instalação do projeto	
	Licenciamento do projeto	
	Período de realização:	Valor Previsto: R\$ 916,068
	Início: Mês 01 Término: Mês 18	





META nº02	APERFEIÇOAMENTO DA PRODUÇÃO DE JUVENIS DE (<i>CENTROPOMUS PARALLELUS</i>) EM LABORATÓRIO	
	Unidade de medida: Relatórios	Quantidade: 03
	Etapas/Fase nº 1 a 4	
	Descrição da Etapa/Fase Captura e aclimação de reprodutores de <i>Centropomus parallelus</i> Produção de juvenis de (<i>Centropomus parallelus</i>) em laboratório Experimentação de alimentação de larvas de (<i>Centropomus parallelus</i>)	
	Período de realização: Mês 01 Término: Mês 24	Valor Previsto: R\$ 916,068

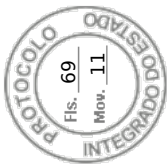




META nº03	MONITORAMENTO AMBIENTAL	
	Unidade de medida: Relatórios	Quantidade: 09
	Etapa/Fase nº 1 a 2	
	Descrição da Etapa/Fase Monitoramento ambiental Monitoramento físico-químico da água Monitoramento da biodiversidade ambiental Monitoramento da sanidade ambiental	
	Período de realização:	Valor Previsto: R\$ 916,068
	Mês 1 Término: Mês 48	

META nº04	INSTALAÇÃO DO SISTEMA MODELO DE GAIOLAS MARINHAS	
	Unidade de medida: Relatórios técnicos	Quantidade: 03
	Etapa/Fase nº 4	
	Instalação de estruturas em sistema piloto Instalação de gaiolas definitivas Povoamento dos juvenis de robalos	
	Período de realização: Início:	Valor Previsto: R\$ 916,068
	Mês 1 Término: Mês 48	





META nº05	TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO	
	Unidade de medida: Relatórios técnicos	Quantidade: 04
	Etapas/Fase nº 5	
	Descrição da Etapa/Fase: Reuniões de avaliação, aperfeiçoamento técnico e discussão de resultados Diagnóstico e Seleção de produtores, Desenvolvimento de Materiais Didáticos, Criação de Canais de Comunicação, Estratégia de Disseminação, Monitoramento e Avaliação Divulgação de resultados	
	Período de realização: Mês 1 Término: Mês 48	Valor Previsto: R\$ 916,068



Pontal do Paraná, 26 de fevereiro de 2025	
	Documento assinado digitalmente FABIANO BENDHACK Data: 02/04/2025 12:57:00-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
Prof. Dr. Fabiano Bendhack - Coordenador Geral do projeto Universidade Federal do Paraná	