



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

Campus Ariquemes
Coordenação do Curso Bacharel em Agronomia

ROGÉRIO FAUSTINO

VIABILIDADE DO CULTIVO DE CAMARÃO DA MALÁSIA (*Macrobrachium rosenbergii*) EM SISTEMA DE BIOFLOCOS EM ARIQUEMES RONDÔNIA

ARIQUEMES - RO
2025

ROGÉRIO FAUSTINO

VIABILIDADE DO CULTIVO DE CAMARÃO DA MALÁSIA (*Macrobrachium rosenbergii*) EM SISTEMA DE BIOFLOCOS EM ARIQUEMES RONDÔNIA

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Ariquemes, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel, junto ao Curso de Agronomia, sob a orientação da professora Juliana Minardi Galo e coorientação da professora Raica Esteves Xavier Meante.

ARIQUEMES - RO

2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

F268

Faustino, Rogério.
Viabilidade do cultivo de camarão da malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) em sistema de bioflocos em Ariquemes Rondônia / Rogério Faustino. - Ariquemes, 2025.
25 f. : il.

Orientador(a): Prof^a. Juliana Minardi Galo.
Coorientador(a): Prof^a. Raica Esteves Xavier Meante.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Ariquemes, 2025.

1. Bioflocos. 2. Carcinicultura. 3. Tanques suspensos. I. Galo, Juliana Minardi (orient.). II. Meante, Raica Esteves Xavier (coorient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Renilce Silva Moraes, CRB-11/906

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RONDÔNIA CAMPUS ARIQUEMES**

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**VIABILIDADE DO CULTIVO DE CAMARÃO DA MALÁSIA (*Macrobrachium
rosenbergii*) EM SISTEMA DE BIOFLOCOS EM ARIQUEMES RONDÔNIA.**

**Acadêmico: Rogério Faustino
Orientadora: Juliana Minardi Galo
Coorientadora: Raica Esteves Xavier Meante**

Conceito Atribuído: APROVADO

Juliana Minardi Galo

Raica Esteves Xavier Meante

Jomel Francisco dos Santos

Stefanny Rochelly Klaus Sales Oliveira

Data da Realização: 15/07/2025.

ARIQUEMES – RO

2025

VIABILIDADE DO CULTIVO DE CAMARÃO DA MALÁSIA (*Macrobrachium rosenbergii*) EM SISTEMA DE BIOFLOCOS EM ARIQUEMES RONDÔNIA

RESUMO

O cultivo de camarão da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) em sistema de bioflocos foi realizado com o objetivo de avaliar a viabilidade do uso da espécie na diversificação da aquicultura em Rondônia. Esta espécie é considerada a maior dos camarões de água doce, podendo atingir 32 cm de comprimento total e 500 gramas. Os bioflocos são partículas orgânicas que ficam suspensos na água ou aderidas nas paredes dos tanques ou viveiros de produção. Esses microrganismos retiram impurezas e compostos tóxicos da água e permitem o uso sustentável da água, pois possibilita a sua reutilização, sem a necessidade de trocas diárias. O cultivo foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ariquemes, em tanques suspensos em material vinílico, com capacidade de 4m³ de água, o qual foram destinados seis recintos, com duas densidades e três repetições, sendo 280 (T1) e 380 (T2) ind/tanque, ou seja, 70 e 95 ind/m³, respectivamente, onde foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, pelo período de 72 dias. Os juvenis foram, inicialmente, estocados com 1,98±0,5 cm de comprimento e 0,12±0,07 g. Ao final do experimento os indivíduos apresentaram peso médio de 5,93± e 5,17± g e comprimento médio de 9,83± e 8,77± cm, para o primeiro e segundo tratamentos, respectivamente. O teste Turkey a significância de 0,05, demonstrou que houve diferença significativa para os tratamentos. Em uma projeção, utilizando os dados da estrutura de cultivo, a produção de camarão da Malásia se mostrou viável para a produção de 240kg anuais, com retorno do investimento no terceiro ano de cultivo.

Palavras chaves: Bioflocos. Carcinicultura. Tanques suspensos.

FEASIBILITY OF MALAYSIAN SHRIMP (*Macrobrachium rosenbergii*) CULTIVATION IN A BIOFLOC SYSTEM IN ARIQUEMES, RONDÔNIA

ABSTRACT

The Malaysian prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) was cultured in a biofloc system to evaluate the feasibility of its use for diversifying aquaculture production in Rondônia, Brazil. This species is the largest of the freshwater prawns, reaching up to 32 cm in total length and 500 g in weight. Bioflocs are organic particles that remain suspended in the water column or adhere to the walls of tanks and ponds. The microorganisms associated with bioflocs help remove impurities and toxic compounds from the water, enabling sustainable water management by allowing water reuse without daily Exchange. The trial was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rondônia, Ariquemes Campus, using suspended vinyl tanks with a capacity of 4 m³ each. Six tanks were used in a completely randomized design with two stocking densities and three replicates per treatment: 280 (T1) and 380 (T2) individuals per tank, equivalent to 70 and 95 ind./m³, respectively. The culture period was 72 days. Juveniles were initially stocked with a mean length of 1.98 ± 0.5 cm and a mean weight of 0.12 ± 0.07 g. At harvest, prawns in T1 reached a mean weight of $5.93 \pm X$ g and a mean length of $9.83 \pm X$ cm, while those in T2 reached $5.17 \pm X$ g and $8.77 \pm X$ cm. Statistical analysis using Tukey's test indicated a significant difference between treatments ($p < 0.05$). In a projection, using data from the cultivation structure, Malaysian shrimp production proved viable for the production of 240 kg per year, with a return on investment in the third year of cultivation.

Key words: Bioflocs. Shrimp farming. Suspended tanks.

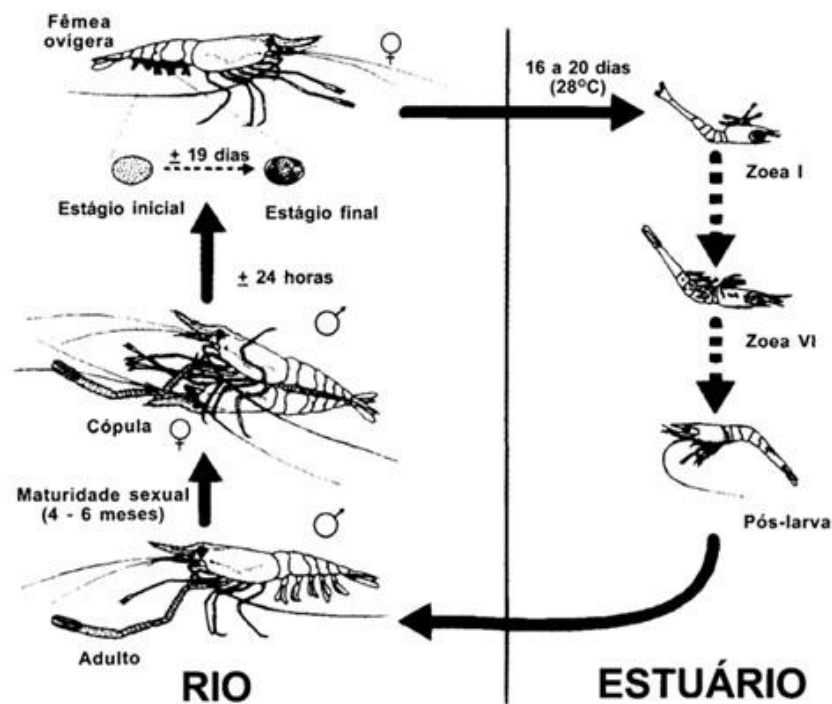
INTRODUÇÃO

A carcinicultura, isto é, a criação intensiva de camarões em viveiros, teve início no Brasil na década de 1970, no Rio Grande do Norte, quando o governo estadual lançou o “Projeto Camarão” como alternativa econômica à exploração de sal. Na mesma época, a Região Sul também investiu no cultivo do crustáceo: em Santa Catarina, estudos sobre reprodução, larvicultura e engorda resultaram na produção das primeiras pós-larvas em laboratório da América Latina (ABCC, 2011).

A carcinicultura de água doce vem sendo praticada em baixos números no Brasil, encontrando-se algumas produções, porém pouco expressiva, nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Dentre os gargalos para o aumento dessa produção, destacam-se: a quantidade limitada de laboratórios que produzam as formas jovens do camarão de água doce (pós-larvas - PLs) e o elevado custo das pós-larvas. A região que apresenta a maior produção é o Nordeste, responsável pela quase totalidade da produção nacional em cativeiro (SEBRAE, 2018).

O camarão da Malásia, *Macrobrachium rosenbergii*, é considerado o maior dos camarões de água doce, podendo atingir 32 cm de comprimento total e 500 gramas. Esta espécie foi descrita em 1879 por De Man, faz parte da macrofauna bentônica de ecossistemas aquáticos, caminhando com o auxílio dos pereiópodos, junto ao fundo de rios, lagos, reservatórios e regiões estuarinas (PINHEIRO e HEBLING, 1998).

Como a maioria dos camarões de água doce, *M. rosenbergii* apresenta um desenvolvimento pós-embrionário do tipo anamórfico irregular (ou indireto), eclodindo em um estágio larval denominado zoea. As zoeas apresentam olhos compostos, corpo tagmatizado e a maioria dos apêndices corpóreos já formados, apesar de muitos deles apresentarem função distinta da observada na fase adulta. *M. rosenbergii* apresenta desenvolvimento larval constituído por 11 estágios de zoea antes de chegar a fase pós-larva que tem duração de 10 dias aproximadamente (PINHEIRO e HEBLING, 1998).



Fonte: Adaptado de PINHEIRO e HEBLING, 1998.

Figura 1. Ciclo reprodutivo do camarão.

Os camarões apresentam hábito alimentar onívoro, ou seja, consomem uma ampla variedade de materiais orgânicos, incluindo resíduos de origem animal e vegetal, plâncton, algas, organismos bentônicos vivos ou em decomposição, além de restos de animais mortos e exúvias (cascas de camarões após a muda). Também podem manifestar comportamento canibal, especialmente em condições de superlotação nos tanques ou durante o período de muda de outros camarões. Isso ocorre por dois fatores: a ausência de carapaça, que os deixa vulneráveis, e a liberação de feromônios que atraem os demais indivíduos. As fêmeas, por sua vez, também emitem feromônios, mas com a finalidade de atrair machos para a reprodução. (RODRIGUES, 2020).

Segundo o Sebrae, 2018, dentre as dificuldades para a expansão em larga escala da atividade, destacam os problemas relacionados à custos para implantação como construção do recinto de criação, drenagem de água e sistema de bombeamento de água, custos de rações, recria da pós-larva do camarão e limitação de conhecimento técnico por grande parte dos produtores.

Na região norte o comércio de camarão é realizado em feiras livres, supermercados, peixarias e pontos de embarque e desembarque de pescado, que em sua grande parte é em regime de pesca exploratória, onde representa grande importância social e econômica regional. A produção do camarão de forma técnica ou larga escala geralmente são distribuídas em indústrias de beneficiamento e então são embalados e vendidos em estabelecimentos comerciais, os quais em grande parte são de criações do litoral nordestino por exemplo (CORDEIRO, 2020).

O estado de Rondônia pode aumentar em até cinco vezes sua produção de pescado, com a mesma área que hoje vem sendo utilizada, simplesmente com uma injeção de tecnologia, em diversos níveis, que implique diretamente no aumento da produção através do acréscimo de produtividade e de variabilidade, segundo ABCC (2016).

De acordo com CREA-RO (2016), o produtor pode atingir até três safras por ano, e que em 1,0 ha de cultivo de camarão desta espécie mencionada, se pode obter uma receita bruta anual em torno de R\$ 180.000,00 (Cento e oitenta mil reais), considerando os custos fixos e os custos variáveis para se obter esta produção. Neste caso, estes custos para o cultivo do camarão do Pacífico giram em torno de 35% e aferindo ao produtor uma receita líquida de 65%.

O cultivo de peixes em tanques suspensos é uma técnica que tem ganhado espaço na atividade aquícola. O qual é feito de uma malha de ferro, nome popular tela de ferro em variados formatos, com uma geomembrana ou lona pvc, recobrimo e sustentando pela malha. O sistema apresenta diversas características que facilitam o manejo. Por armazenar melhor a água, o produtor não terá problemas com infiltração, facilitando a manutenção de limpezas periódicas para oferecer um menor risco sanitário, e menos mão de obra na hora da despesca. A implantação do sistema é simples, comparado a um tanque escavado. Além do benefício que é o baixo consumo de água onde suas dimensões são menores do que um tanque tradicional, onde a área necessária também é reduzida. O tanque pode ser circular, quadrado ou retangular. Já a fonte de água pode ser uma nascente, outro curso de água principal, um canal de irrigação ou poços (REBUSTECH, 2020).

O biofoco é formado por agregados de bactérias, ciliados, flagelados, rotíferos e frústulas de diatomáceas. O princípio do sistema BFT (Biofloc Technology System) está na transformação dos compostos nitrogenados dissolvidos na água, os quais são tóxicos em concentrações elevadas, através dos microrganismos presentes nos biofoco. Outro importante aspecto em relação aos agregados microbianos é o melhor aproveitamento dos nutrientes

originados pelos bioflocos e pela ração não consumida pelos camarões, possibilitando aumento da produtividade primária, melhoria da conversão alimentar e diminuição da quantidade de proteína bruta fornecida nas rações. O sistema BFT possibilita a produção de camarões em condições de baixa ou até ausência de renovação de água, acarretando maior biossegurança, pois, diminuindo a troca de água, há redução do risco de introdução de patógenos. Ainda, com a redução da renovação de água, há melhor utilização desse recurso (FÓES et al., 2012).

Estudos realizados em fazenda comercial utilizando o sistema BFT demonstraram que 29% do alimento consumido pelo camarão podem ser provenientes do floco microbiano presente na água do cultivo. Esse complemento alimentar possibilita o aumento da densidade de estocagem de camarões, analisando duas diferentes densidades de estocagem em viveiros utilizando o sistema BFT. Em densidade de 120 camarões/m² e densidade de 180/m² camarões, os resultados indicam que, na densidade de 180 camarões/m², a produtividade é significativamente em relação a 120 camarões/m², onde na densidade de 120 camarões/m² foram produzidos 12,665 kg/ha e na densidade de 180 camarões/m² foram produzidos 14,554 kg/ha, são 1,889 kg de produtividade a mais com maior densidade (FÓES et al., 2012).

O crescimento da demanda mundial por alimentos de alto valor nutritivo, saudáveis e disponíveis a preços baixos, a atividade de carcinicultura tornou-se uma alternativa viável tanto do ponto de vista alimentar quanto de negócio, principalmente para pequenos produtores rurais. Dentre os crustáceos, os camarões destacam-se não só pelo valor nutritivo que possuem, mas por constituírem iguarias finas tendo consumo em larga escala, principalmente entre as nações mais desenvolvidas (SEBRAE, 2020).

A carcinicultura constitui importante setor da aquicultura com grande potencial de produção, geração de emprego e renda aos produtores. Desenvolver técnicas de produção de camarão de forma sustentável, ambientalmente correta e de forma viável no estado de Rondônia proporcionará uma maior diversificação da produção colaborando para o desenvolvimento regional.

O objetivo geral do projeto foi cultivar o camarão da Malásia em sistema de bioflocos no município de Ariquemes-RO. Com objetivos específicos de preparar o sistema de bioflocos para o cultivo, avaliar o desempenho zootécnico dos camarões cultivados, monitorar os parâmetros de qualidade de água durante o ciclo de produção, identificar os custos de produção e analisar a viabilidade econômica do cultivo de camarão com bioflocos na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Localidade

O experimento de cultivo de camarão da Malásia em bioflocos foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ariquemes, com coordenadas geográficas: -9.949469969092002, -62.96266619430561, altitude de 160 metros do nível do mar, km 13 da RO 257, cultivados no Núcleo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura - NUPA Norte 04.

Tratamento e Densidade de Estocagem

Os camarões foram cultivados em tanques suspensos, o qual é feito de uma tela de ferro redonda revestida com uma lona vinílica, com aproximadamente 1,2 metros de altura, e capacidade de 4m³ de água, (figura 2). Foram destinados seis tanques, com duas densidades e três repetições, sendo 280 e 380 indivíduos/tanque, ou seja, 70 e 95 ind/m³, respectivamente, onde foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, pelo período de 72 dias.



Fonte: Autoria própria.

Figura 2. **A** – tela de ferro com aproximadamente 1,2 metros; **B** – tela já em círculo para suporte da lona; **C** – recinto totalmente montado.

A preparação dos recintos iniciou-se sendo enchidos com água potável advinda de poço artesiano com pH 5, e adicionado 2 kg de ração de peixe com 32% de proteína bruta, 1 kg de

açúcar e 0,5 kg de calcário. A ração teve por finalidade adicionar matéria orgânica no sistema, já o açúcar adicionado para fornecer glicose e carbono para o desenvolvimento de bactérias e fungos para a formação do bioflocos, e o calcário para regular a alcalinidade.

O cultivo do camarão nesse recinto se faz obrigatório o uso de aeradores, no caso foram usadas mangueiras porosas em forma de estrelas, sendo quatro delas por recinto para fazer a dispersão de oxigênio ao fundo, utilizando um soprador do tipo radial e tubulações de pvc.

Animais e arraçamento

Os camarões na forma juvenis foram adquiridos de um criador registrado, fornecido na cidade de Silva Jardim no estado do Rio de Janeiro, onde através de frete aéreo foram destinados a capital de Rondônia - Porto velho, e realizado o transporte veicular até a cidade de Ariquemes. A biometria inicial constatou $0,12 \pm 0,07$ g de peso médio da amostragem, e com $1,98 \pm 0,5$ cm aproximadamente (Figura 3).

O procedimento de transferência e aclimação dos camarões foi realizado para que não houvesse mortalidade por choque térmico, portanto foi medido a temperatura da água dos bolsões de transporte e dos viveiros, deixando as igualadas. Foi feito a contagem manual e soltura nos tanques já preparados com o bioflocos.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3. Camarões juvenis, **A** – camarões em uma placa de Petri para realizar biometria inicial; **B** camarão tamanho padrão do lote recebido.

A alimentação foi constante com o fornecimento de ração de peixe, a qual era umedecida e fornecida ao fundo do tanque, sendo alimentação diária de 150 gramas nos primeiros 30 dias, 200 gramas do 30º ao 60º dia, e 300 gramas do 60º ao final do ciclo aos 72 dias (Figura 4).

O arraçoamento foram realizados diariamente, por volta das 09:00 e as 15:30, o peso diário dividido em 2 tratos, sendo 75, 100 e 150 respectivamente. Distribuídos uniformes ao fundo do tanque com ração já úmida para retirada do ar, ou feito discos para fundo.



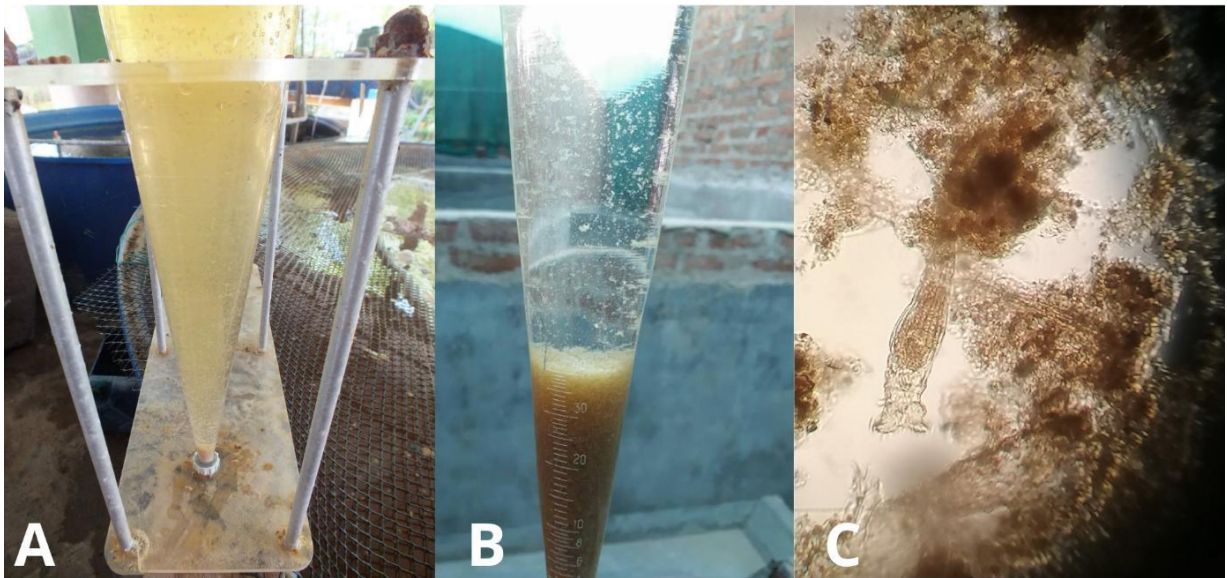
Fonte: Autoria própria.

Figura 4. **A** – Ração fornecida 32% de PB; **B** – a ração umedecida e formado bolas ou discos para disponibilizar no fundo do recinto.

Monitoramento de qualidade de Água

Os parâmetros de água foram medidos periodicamente no regime de dias alternados, dia sim e dia não, durante todo o ciclo, realizada as medições de alcalinidade, amônia, dureza temperatura e sólidos dissolvidos com o cone de Imhof, (figura 5). Se os parâmetros se mostrassem alterados, então era realizado troca de 20 a 30% de água, e adicionados reguladores como calcário e açúcar. Os testes eram realizados com os kits de medição, onde 5 mL de água em contato com o reagente demonstravam colorações específicas, e usado uma tabela com parâmetros de cor para identificação

No início a água dos recintos tinha como parâmetros de pH 5,0, alcalinidade de 10 mg/L, amônia 0 mg/L. Após o período de cultivo os parâmetros chegaram à média de pH 7, alcalinidade 110, amônia em torno de 0,10 a 0,20.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5. **A** – cone de imhoff contendo água do recinto para visualização de sedimentos sólidos e dispersos em água, como o floco microbiano; **B** – biofoco visto em suspensão; **C** – o biofoco visto em microscópio, visualização do agregado de diversos micro-organismos.

Avaliação da viabilidade econômica

O cálculo do custo de produção foi efetivado utilizando-se a estrutura do Custo Operacional Total (COT) definida por Matsunaga et al. (1976) que se compõe dos seguintes itens: operações mecanizadas (quando existentes) e manuais, materiais, outras despesas, depreciações e juros de custeio. O custo Operacional Efetivo (COE) constitui do somatório das despesas com operações e materiais, acrescentando outras despesas, depreciações e juros de custeio obtém o COT. Foi realizada uma simulação considerando que todos os seis viveiros foram utilizados para um ciclo de seis meses considerando uma produção de 120 kg de camarão no total. Os valores foram considerados aqueles praticados no mercado no período do experimento, para o ano de 2025.

Para a análise econômica da atividade, foram determinados os seguintes indicadores econômicos, conforme descrevem Martin et al., (1998):

Receita Bruta (RB): estimada como a produção média obtida em cada ano em kg de camarão multiplicada pelo preço médio praticado, considerando o valor de R\$ 90,00/kg;

A Taxa Interna de Retorno - TIR por definição, é a taxa de juros que torna o Valor Presente Líquido - VPL igual a zero e o critério utilizado considerar a viabilidade de um empreendimento é a TIR ser maior que a VPL. Considerou-se a VPL igual a taxa Selic estabelecida para o ano de 2025 igual a 15%.

O fluxo de caixa líquido deve ser entendido como formado pelo valor requerido na implantação dos investimentos para produção aquícola, e pelo lucro operacional obtido em cada ano, ao longo do horizonte de planejamento. O lucro operacional neste caso foi obtido pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total, descontado as depreciações. A depreciação é interpretada como o tratamento tributário legal da perda de valor de aquisição de bens de uma empresa (KUBITZA e ONO, 2004).

A quota anual de depreciação é calculada dividindo-se o valor a depreciar pelo número de anos da vida útil do bem de capital (SILVA e BEZERRA, 2015). E o valor a depreciar é definido pelo método linear, definido pelo quociente entre o valor inicial (novo) e o valor final (depreciado) pela vida útil do bem.

Quadro 1. Depreciação dos componentes da piscicultura.

Máxima vida útil estimada para cada classe (tipo) de bens, para fins da estimativa da depreciação contábil.	
Tipo de bens	Vida útil (anos)
Instalações (redes elétricas, redes hidráulicas, cercas, plataformas tanques-rede, outros)	10
Edificações e construções pré-fabricadas	25
Máquinas e equipamentos (tratores, implementos, caixas de transporte, trailers, redes, etc.	10
Instrumentos e aparelhos de medição (oxímetros, peagômetros, balanças, kits de análises, outros)	10
Móveis e utensílios diversos	10
Veículos para transporte de mercadorias (caminhões e caminhonetes)	4
Automóveis de passageiros	5
Sistemas de processamento de dados	2

Fonte: Kubitzza e Ono (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tratamento e Densidade de Estocagem

Apesar da rusticidade e resistência dos crustáceos, ainda é um cultivo de muita exigência de técnicas para minimizar as perdas e maximizar o ganho de peso dos animais. As técnicas utilizadas neste experimento foram o uso de bioflocos para minimizar a troca de água, que além de os flocos microbianos serem alimentos dos camarões, eles consumiam a matéria orgânica do ambiente, ajudando a regular os níveis de amônia e transformar os restos de rações e fezes em alimentos. O experimento foi encerrado aos 72 dias pela mortalidade total dos indivíduos.

Tabela 1. Valores após a quantificação dos dados de peso e comprimento, valores médios de cada tanque do tratamento 1, com 280 camarões por tanque.

T1 280/indivíduos				
Repetições	1ª biometria		2ª biometria	
	Peso g	Comprimento cm	Peso g	Comprimento cm
Tanque 1	2,95	7,34	5,9	9,77
Tanque 2	2,97	7,55	5,96	9,88
Tanque 3	3,01	7,46	5,95	9,86
Média	2,98	7,45	5,94	9,84
Desvio padrão	0,02	0,09	0,03	0,05

Fonte: Autoria própria.

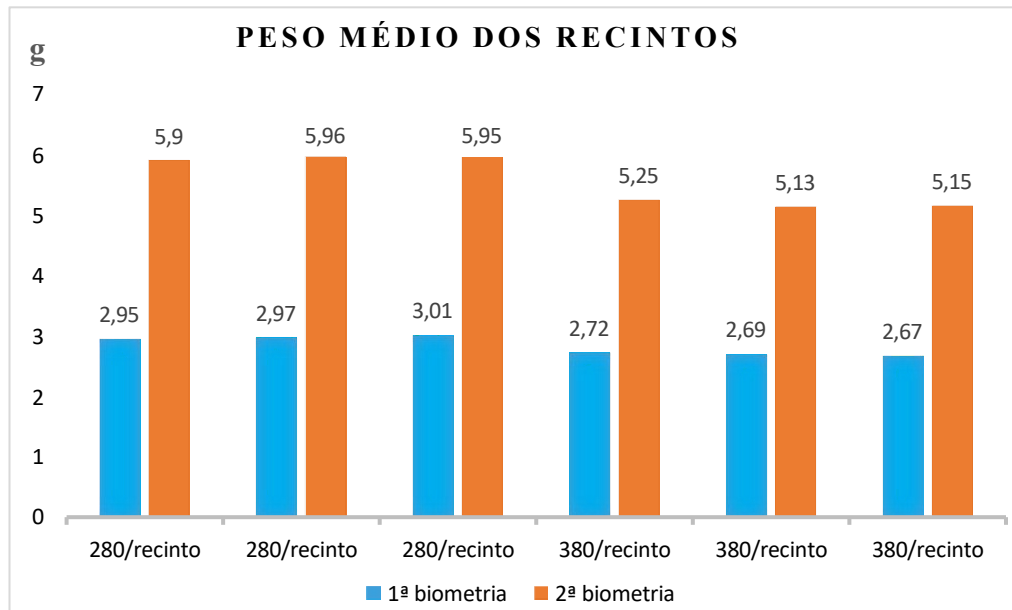
Tabela 2. Valores após a quantificação dos dados de peso e comprimento, valores médios de cada tanque do tratamento 2, com 380 camarões por tanque.

T2 380/indivíduos				
Repetições	1ª biometria		2ª biometria	
	Peso g	Comprimento cm	Peso g	Comprimento cm
Tanque 4	2,72	6,93	5,25	8,94
Tanque 5	2,69	6,9	5,13	8,68
Tanque 6	2,67	7,03	5,15	8,70
Média	2,69	6,95	5,18	8,77
Desvio padrão	0,02	0,06	0,05	0,12

Fonte: Autoria própria.

Nos seis tanques de criação foram administradas quantidades de rações iguais, portanto as médias de peso e comprimento estão relacionadas com fatores de população.

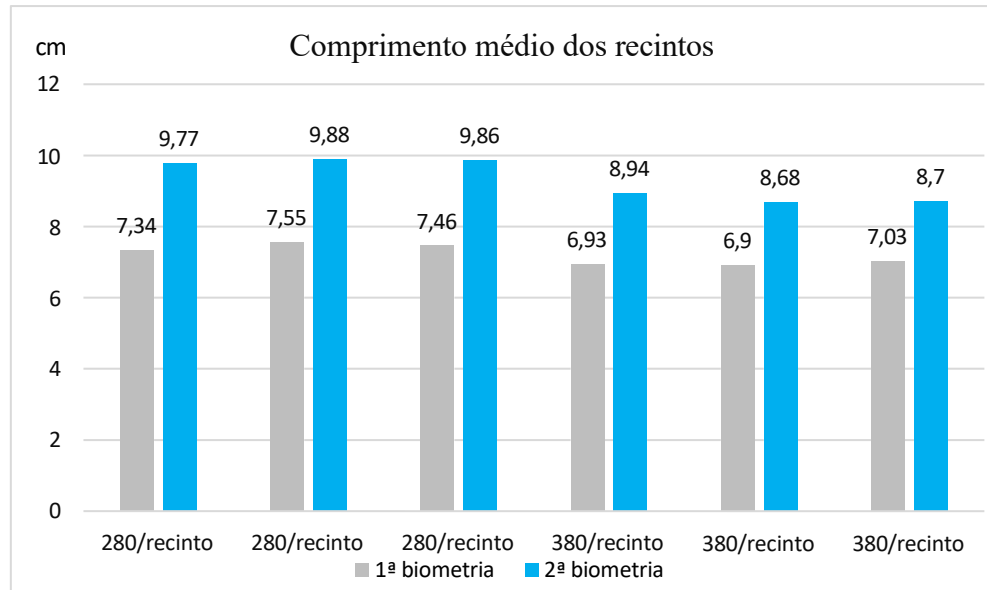
Animais e arraçoamento



Fonte: Autoria própria.

Figura 6. Valores de cada tanque através da quantificação de peso dos indivíduos após a biometria, com valores médios de cada recinto.

Os tanques de 1 a 3 são de 70 ind/m³, e de 4 a 6 são de 95 ind/m³. A influência de população mais densa no segundo tratamento explica o menor desenvolvimento individual, por haver maior competição por alimento, espaço e conflitos territoriais, onde há uma hierarquia de machos (FILHO, 1991).



Fonte: Autoria própria.

Figura 7. Valores de cada tanque através da quantificação de peso dos indivíduos após a biometria, com valores médios de cada recinto.

As médias de comprimento do corpo tagmatizado dos camarões tem dois fatores que podem ser considerados, o primeiro deles é o desenvolvimento por menor quantidade de alimento e pressão no ambiente com outros indivíduos, já o segundo ponto é o dimorfismo sexual no comprimento cefalotorácico, sendo as fêmeas ligeiramente menores que os machos, (GARCIA-DÁVILA, 2000). Podendo se exemplificar por conta de seu preparo fisiológico para a reprodução, onde as fêmeas possuem uma estrutura chamada sela, onde faz o desenvolvimento de ovos, sua estrutura abdominal aparentemente é mais larga para fazer o carregamento de ovos, por isso há uma diferença entre os machos que possuem corpo estreito e alongado, dados presente na variância do dado gráfico dentro do mesmo tratamento.

A variável peso obteve diferença significativa no tratamento, a qual está ligado diretamente a quantidade de indivíduos por m³ e disponibilidade de alimento.

No tratamento 2, também obteve variância significativa onde o comprimento foi maior entre os indivíduos, explicasse por menor densidade e maior espaço no ambiente juntamente com melhor disponibilidade de alimentação.

O sistema de bioflocos não foi eficiente na conversão alimentar que apresentou valores muito altos de 8,49:1 na densidade de 280 ind/tanques (T1) e 7,17:1 na densidade de 380 ind/tanques (T2). Valores encontrados para o sistema de bioflocos estão entre 1,4:1 e 1,5:1 enquanto um sistema convencional a conversão alimentar está entre 1,5:1 a 1,8:1. Essa técnica

possui certas limitações, destacando-se os elevados investimentos necessários para sua implementação e manutenção, além do consumo significativo de energia e da possibilidade de proliferação de microrganismos nocivos, como as cianobactérias, (SAMPAIO et al., 2010). No entanto, esses investimentos tendem a ser compensados pelas elevadas densidades de estocagem adotadas nos cultivos de camarões (DECAMP et al., 2007).

Monitoramento de qualidade de Água

Tabela 3. Qualidade de água nos recintos.

Tanques	Início do ciclo				Final do ciclo			
	pH inicial	mg/L			pH final	mg/L		
		Alcalinidade	Amônia	Dureza		Alcalinidade	Amônia	Dureza
1	5	20	0	20	7,91	100	0	80
2	5,5	30	0,1	30	7,41	110	1	100
3	5,5	30	0	30	8,27	110	0,1	90
4	6	20	0,25	20	8,49	90	0,25	80
5	5	30	0	30	7,7	90	0,1	90
6	6	30	0	30	7,6	100	0,5	100
Média	5,5	26,67	0,06	26,67	7,90	100,00	0,33	90,00

Fonte: Autoria própria.

Os parâmetros de água foram observados durante todo o ciclo para garantir condições de controle do ambiente com medições de temperatura, pH através de potenciômetro digital para hidrogênio, previamente calibrado; Transparência (cm), aferida por disco de Secchi, alcalinidade (mg/CaCO₃/L), dureza e a amônia total (mg/L) através do kit de análise de água, e oxigênio dissolvido através de oxímetro digital.

Foi utilizada a água de poço artesiano para encher os tanques, uma água mineral cristalina e inodora, com pH 5, durante a preparação dos viveiros foi adicionado compostos para regulação desejada, o calcário para regular a alcalinidade, a qual se pretendia entre 80 e 100 mg/L. A adição de açúcar para ajudar regular a amônia, onde o açúcar fornece energia ao floco microbiano e ele transforma a amônia em outros compostos.

A dureza da água é principalmente causada pela presença minerais e de sais, como cálcio, magnésio, bicarbonatos, carbonatos, sulfatos e cloretos, a aumento da dureza se dá pelo desenvolver do cultivo, onde o material excretado, bem como a carapaça que frequentemente ocorre a muda do exoesqueleto dos crustáceos contem estes compostos, e a adição de calcário.

Avaliação da viabilidade econômica

Os valores de investimento no projeto foram calculados considerando os tanques, as tubulações, soprador e instalações elétricas para o funcionamento do sistema. O valor total do investimento ficou em R\$16.300,00, como demonstra a tabela 4.

Tabela 4. Valores de investimento inicial de cultivo de camarões em tanques suspensos utilizando bioflocos no município de Ariquemes.

Investimento	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Depreciação (R\$)
Tanques	Unidade	6	1800	10800	1080
Tubulações	Verba	1	1500	1500	150
Soprador2cv	Unidade	1	3000	3000	300
Instalações elétricas	Verba	1	1000	1000	100
TOTAL				16300	1630

Fonte: Autoria própria.

Para a análise da viabilidade econômica foi elaborado um fluxo de caixa considerando uma simulação de produção de 120 kg de camarão nos 6 tanques utilizados no experimento, sendo 20 kg para cada tanque ou 5 kg/m³. Os valores utilizados consideraram uma conversão alimentar de 1,5:1 para o cálculo do Custo Operacional Efetivo, como demonstra a tabela 5:

Tabela 5. Custo operacional efetivo de cultivo de camarão da Malásia, utilizando sistema de bioflocos, no município de Ariquemes-RO.

CUSTO OPERACIONAL EFETIVO					
Investimento	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total	%
Ração	Kg	180	7,5	1350,0	15,40
Calcário	Saco 50 kg	2	30	60,0	0,68
Juvenis	Milheiro	10	350	3500,0	39,93
Frete	Verba	1	700	700	7,99
Açúcar	Kg	10	3,5	35,0	0,40
Reagentes	Verba	1	120	120,0	1,37
Energia elétrica	Verba	12	250	3000,0	34,23
Total				8765,0	100,00

Fonte: Autoria própria.

Para a elaboração do fluxo de caixa foi considerado dois ciclos de produção em um ano e os valores de venda do camarão no mercado local ao valor de R\$ 90/kg. Os valores encontrados demonstraram viabilidade econômica com o valor da Taxa Interna de Retorno (TIR) no valor de 32,87%, portanto maior do que a Taxa Selic, atualmente no valor de 15% para o ano de 2025. Os valores estão demonstrados na tabela 6.

Tabela 6. Fluxo de caixa de simulação de produção estimada de camarão da Malásia em tanques suspensos com produção de 120 kg/ciclo de produção.

Investimento	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Instalação	16300										
Ração		2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700
Calcário		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Alevino		8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400
Reagentes		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Energia elétrica		3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Depreciação		1630	1630	1630	1630	1630	1630	1630	1630	1630	1630
Custo total	16300	15910	15910	15910	15910	15910	15910	15910	15910	15910	15910
Receita bruta	0	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600
Receita líquida	-16300	5690	5690	5690	5690	5690	5690	5690	5690	5690	5690
Retorno/ano	-16300	-10610	-4920	770	6460	12150	17840	23530	29220	34910	40600
Tir	32,87%										

Fonte: Autoria própria.

Desta forma foi possível identificar o retorno de capital em dois anos como demonstra a tabela 7:

Tabela 7. Valores de investimento e retorno em projeto de cultivo de camarão da Malásia em tanques suspensos com sistema de bioflocos, no município de Ariquemes

Valor total do projeto	R\$ 25.065,00
Produção	120kg
Preço/kg	R\$ 90,00
Recuperação do capital	2 anos

Fonte: Autoria própria.

Dentro da simulação de cultivo do camarão da Malásia, utilizando a mesma estrutura do experimento realizado, com seis tanques suspensos, com volume de 4 m³ cada, produção de 20kg de camarão da Malásia num ciclo de seis meses, foi possível constatar que há viabilidade econômica do cultivo desta espécie na região, considerando que foi possível o cultivo durante o período de 72 dias.

O sistema de bioflocos requereu cuidados diários com a qualidade da água e fornecimento de energia para aeração dos tanques e suspensão do bioflocos no ambiente. A mortalidade total dos indivíduos cultivados aos 72 dias, ocorreu pela interrupção da energia elétrica por um período prolongado. Dessa forma, um sistema alternativo de fornecimento de energia deveria ser implantado no local. No entanto, o cultivo poderia ser adaptado a um sistema de recirculação de água em que a interrupção de energia por um tempo prolongado não causaria o colapso do sistema com um todo.

A viabilidade do cultivo de camarão da Malásia no município de Ariquemes se mostra viável, mesmo com o alto valor do frete para fornecimento de pós-larvas ou de juvenis aqui na região advindos de locais distantes, em função do alto valor de mercado final desta espécie. O uso de tanques suspensos poderia incentivar pequenos produtores a diversificar a produção aquícola gerando emprego e renda na região. Novos estudos deverão ser realizados para a produção e fornecimento de formas jovens desta espécie na região e outros sistemas de produção.

No decorrer do experimento foram inúmeras dificuldades encontradas para o funcionamento completo do sistema como o monitoramento constante da qualidade da água, a ração adequada para os juvenis de camarão, o fornecimento constante de energia elétrica para o funcionamento do sistema e ainda um domínio do crescimento dos bioflocos no sistema para alimentar os animais cultivados.

Como afirmam Ilber et. al., (2025) muitos estudos demonstraram melhora na taxa de crescimento, na taxa de conversão alimentar (TCA), na eficiência da conversão alimentar (ECA) e na saúde geral dos camarões criados sob BFT. A vantagem da troca zero de água do sistema o torna biosseguro, com incidência reduzida de doenças. No entanto, desafios como altos custos iniciais, fontes alternativas de carbono, aceitabilidade de mercado, padronização do sistema e a complexidade do gerenciamento de comunidades microbianas impedem sua adoção em larga escala. Pesquisas em andamento visam otimizar os sistemas BFT por meio de

tecnologias avançadas de monitoramento, exploração de fontes alternativas de carbono de baixo custo e integração com fontes alternativas de proteína e probióticos. Nesse sentido, China, Turquia, Brasil, Índia e Israel têm se destacado no avanço dessas tecnologias.

As práticas aquícolas devem ser sustentáveis e minimamente destrutivas para o meio ambiente, manter os padrões de qualidade e segurança e permitir o uso eficiente do espaço e dos recursos naturais, além de possibilidades de expansão. Alternativas tecnológicas que reduzam o impacto ambiental e sejam eficientes sem afetar a saúde e o crescimento dos organismos do rebanho devem ser incorporadas às práticas atuais. Uma opção é aplicar a tecnologia de bioflocos, (PÉREZ-ROSTRO, 2014).



CONCLUSÕES

O experimento realizado demonstrou que há viabilidade na produção de camarão da Malásia no município de Ariquemes na estrutura utilizada. Onde apresenta um custo elevado no fornecimento de pós-larvas e camarões juvenis, mas com retorno financeiro rápido por conta do alto valor de venda e demanda do produto no mercado. O sistema de cultivo com o uso de bioflocos encontrou limitações com relação ao fornecimento de energia no local, o que restringiu o experimento.

Em uma projeção, utilizando os dados da estrutura de cultivo, a produção de camarão da Malásia se mostrou viável para a produção de 240kg anuais, com retorno do investimento no terceiro ano de cultivo. A taxa interna de retorno – TIR se mostrou positiva demonstrando viabilidade do cultivo com retorno de capital investido.

A produção de camarão não é muito praticada na região, mas apresenta grande potencial devido ao alto valor de mercado e grande demanda existente. O uso do sistema de bioflocos constitui uma alternativa para a produção de camarão em Rondônia de forma sustentável colaborando para o desenvolvimento regional e respeito ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCC. **Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, 2011. História da Carcinicultura no Brasil. Disponível em:<<https://abccam.com.br/2011/02/historia-da-carcinicultura-no-brasil/>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

ABCC. **Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, 2016. Produção de peixe e camarão: injeção de tecnologia. Disponível em:<<https://abccam.com.br/2016/08/producao-de-peixe-e-camarao-injecao-de-tecnologia/>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

CORDEIRO, Carlos Alberto Martins. Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista. **Científica digital**, Guarujá, 28 dez. 2020. Disponível em:<<https://www.editoracientifica.com.br/livros/livro-ciencia-e-tecnologia-do-pescado-uma-analise-pluralista>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

CREA-RO. **Conselho regional de Engenharia e Agronomia de Rondônia**, 2016. Espinha na garganta: por que criação de camarão em Rondônia?. Disponível em:<<https://www.crea.org.br/gerais/institucionais/espinha-na-garganta-por-que-criacao-de-camarao-em-rondonia/>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

DECAMP, O.; CONQUEST, L.; CODY, J.; FORSTER, I.; TACON, A.G. Effect of shrimp stocking density on size-fractionated phytoplankton and ecological groups of ciliated protozoa within zero-water exchange shrimp culture systems. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 38, n. 3, p. 395-406, 2007.

FILHO, J.C. Sexo dos camarões. **Panorama da aquicultura**, 4ª edição, 1991. Disponível em:<<https://panoramadaaquicultura.com.br/sexo-dos-camaroes/>>. Acesso em: 15 jun. 2025.

FÓES, G.K. GAONA, C.A.P. POERSCH, L.H. Cultivo em bioflocos (BFT) é eficaz na produção intensiva de camarões. **Aquicultura**, v.11, n.1, p.28-32, 2012. Disponível em:<<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va11-segmentos-da-aquicultura03.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

GARCIA-DÁVILA, Carmem R.; ALCANTÁRA B., Fernando; VÁSQUEZ R., Elvis; CHUJANDAMA S., Miquel. **ACTA AMAZONICA**. Biologia Reprodutiva do camarão *Macrobrachiu brasiliense* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) em Igarapés de Terra Firme da Amazônia Peruana, 2000, Disponível em: https://acta.inpa.gov.br/listar_busca_simples.php?pesquisa=biologia%20reprodutiva%20do%20camar%E3o&tipo=tudo. Acesso em: 14 abr. 2023.

IBER, B. T.; IKYO, B. C.; NOR, M. N. M.; ABDULLAH, S. R. S.; SHAFIE, M. S. B.; MANAN, H.; ABDULLAH, M. I.; KASAN, N. A. Aplicação da tecnologia de bioflocos na aquicultura de camarão: uma revisão sobre práticas atuais, desafios e perspectivas futuras. **Journal of Agriculture and Food Research**, Volume 19 ,março de 2025, p. 101675, 2025.

KUBITZA, F.; ONO, E. **Projetos aquícolas**: Planejamento e análise econômica. Jundiaí-SP. 2004. 87 p.

MARTIN, N. B.; et al. Sistema “CUSTAGRI”: **sistema integrado de custos agropecuários. Informações Econômicas**. v. 28, n. 1, p. 7-28. 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n.1, p.123-139, 1976.

PÉREZ-ROSTRO, C.I.; PÉREZ-FUENTES, J.A.; HERNÁNDEZ-VERGARA, M.P. Biofloc, a technical alternative for culturing Malaysian prawn *Macrobrachium rosenbergii*. **Sustainable aquaculture techniques**, p. 87-104, 2014.

PINHEIRO, M.A.A.; HEBLING, N.J. Biologia de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879), p.21-46, in Valenti, W.C. (ed.), **Carcinicultura de água doce**. Tecnologia para produção de camarões. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1998.

REBUSTECH. **Rebustech Tgp**, 2020. Piscicultura em tanque suspenso – As vantagens do PVC. Disponível em: <<http://rebustech.com.br/piscicultura-em-tanque-suspenso-as-vantagens-do-pvc/>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

RODRIGUES, Renato. Alimentação de camarões de água doce. **Criacaodepeixes**, 2020. Disponível em: <https://www.criacaodepeixes.com.br/alimentacao-de-camaroes-de-agua-doce>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

SAMPAIO, L.; TESSER, M. B.; WASIELESKY, W. J. Avanços da maricultura na primeira década do século XXI: piscicultura e carcinicultura marinha. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, supl. spe, p. 102-111, 2010.

SEBRAE. CRIAÇÃO DE CAMARÃO. **Cartilha Básica**. 2018, Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Aquicultura-Criacao-de-Camaracao-Cartilha-Basica.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.

SEBRAE. **Ideia de negócios**: como montar uma criação de camarão. (2020). Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Aquicultura%20-%20Como%20montar%20uma%20cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20camar%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

SILVA, Joana Cardoso. CARCINICULTURA: A VIABILIDADE DA CRIAÇÃO DE CAMARÃO EM RONDÔNIA. 2017. 35. Artigo – Trabalho de Conclusão de Curso – **Universidade Federal de Rondônia**, Cacoal Rondônia, 2017.

SILVA, L. A. C.; BEZERRA, M. A. Análise econômico-financeira da carcinicultura do estado do Ceará: um estudo de caso. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural** - Sober, 42., Cuiabá, 2004. Anais... Brasília-DF, v. 1, p.1-16, 2004.