

VOL IV

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2020

VOL IV

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2020

2020 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis
Edição de Arte: Bruna Bejarano
Diagramação: Elisangela Abreu
Revisão: Os autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0). O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Editora Chefe:

Prof.^a Dr.^a Antonella Carvalho de Oliveira

Editora Executiva:

Viviane Carvalho Mocellin

Organizador:

Eduardo Eugênio Spers

Bibliotecário:

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial:

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba

Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College, USA

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros



Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A277 Agrárias [recurso eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo IV / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Edição bilíngue
ISBN 978-65-87396-25-5
DOI 10.37572/EdArt_255311220

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio.
3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



APRESENTAÇÃO

A inovação na área de ciências agrárias no Brasil é reconhecida em nível global. Para mostrar essa diversidade, esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas realizadas em e sobre diversas áreas que compõem o agronegócio nacional.

Com uma linguagem científica de fácil entendimento, a obra **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** mostra como é possível gerar avanços significativos e conseqüentemente vantagem competitiva para o setor e para o país, com exemplos e casos, tanto no contexto da produção animal quanto da vegetal, abrangendo aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e de gestão.

Este Volume IV, cujo eixo temático é **Produtividade Vegetal e Animal**, traz dez artigos sobre produtividade vegetal e sete sobre produtividade animal.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

PRODUTIVIDADE VEGETAL E ANIMAL

PARTE 1: PRODUTIVIDADE VEGETAL

CAPÍTULO 1..... 1

VALORIZACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE AJÍES NATIVOS

Teresa Avila Alba

Ximena Reyes Colque

Noemí Aguilar Vasquez

Ariel Choque Siles

DOI 10.37572/EdArt_2553112201

CAPÍTULO 2..... 14

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE MILHO QUANTO À *EXSEROHILUM TURCICUM* AGENTE CAUSAL DA QUEIMA DE *TURCICUM* NA REGIÃO SUDOESTE DO MATO GROSSO

Cristiani Santos Bernini

Marcello José de Arruda

Luciana Coelho de Moura

Marco Antônio Aparecido Barelli

Valvenarg Pereira da Silva

Raphael Felipin Azevedo

Fernando André Silva Santos

Zulema Netto Figueiredo

DOI 10.37572/EdArt_2553112202

CAPÍTULO 3..... 23

ATIVIDADE INSETICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS COLETADAS NO CERRADO SOBRE LAGARTAS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH, 1797)

Danielle Beatriz de Lima

Ana Caroline de Sousa Barros

Arielly Lima Padilha

Camila Francielli Vieira Campos

Elias Leão de Figueiredo

Felipe Henrique de Sousa Mendes

Fernando carvalho de Araújo

Júlia Maria Mello Becker

Mariana Moreira Lazzarotto Rebelatto

Raphael Daltro Solano

Winy Louise da Silva Carvalho

DOI 10.37572/EdArt_2553112203

CAPÍTULO 432

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE CULTIVARES DE MILHO CONVENCIONAIS E
TRANSGÊNICAS NAS REGIÕES NORTE E OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Fernando Bergantini Miguel
Aildson Pereira Duarte
Rogério S. Freitas
Ivana Marino Bárbaro - Torneli
Marcelo Ticelli

DOI 10.37572/EdArt_2553112204

CAPÍTULO 5.....39

EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA, PARA EL DISEÑO DE RUTAS DE TRANSICIÓN
SUSTENTABLE EN FINCAS

Gustavo Adolfo Alegría Fernández

DOI 10.37572/EdArt_2553112205

CAPÍTULO 646

APLICACIÓN DE TOMOGRAFIA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA PARA ESTUDIAR EL
COMPORTAMIENTO HÍDRICO DE UN SUELO DESCOMPACTADO

Javier Alejandro Grosso
Pablo Ariel Weinzettel
Juan Manuel Ressia
Carlos Vicente Bongiorno
Sebastián Dietrich

DOI 10.37572/EdArt_2553112206

CAPÍTULO 755

INSETICIDAS PARA CONTROLE DO BICUDO DO ALGODOEIRO - EFICIÊNCIA,
PERÍODO RESIDUAL E PERDAS POR ESCORRIMENTO

Fernando Camilo Silvério Quintão
Jordana Dias Da Silva Furtado
Bruna Mendes Diniz Tripode
José Ednilson Miranda

DOI 10.37572/EdArt_2553112207

CAPÍTULO 8.....66

ANÁLISE DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CINCO VARIEDADES DE
MIRTILO CULTIVADOS EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NA REGIÃO DO ALTO
VALE DO ITAJAÍ/SC

Laiana Neri de Souza
Leonardo de Oliveira Neves
Flávia Queiroz de Oliveira

DOI 10.37572/EdArt_2553112208

CAPÍTULO 971

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA UTILIZADAS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Magda da Fonseca Chagas

Renato Mendes Guimarães

Wanderlei Dias Guerra

DOI 10.37572/EdArt_2553112209

CAPÍTULO 10..... 80

RIZOBACTÉRIA KLUYVERA ASCORBATA: UMA NOVA ALIADA PARA O MANEJO DE PRAGAS AGRÍCOLAS

Raul Duarte Diamantino

Robson Thomaz Thuler

DOI 10.37572/EdArt_25531122010

PARTE 2: PRODUTIVIDADE ANIMAL

CAPÍTULO 11.....89

SEGURANÇA ALIMENTAR NOS SISTEMAS AGRÁRIOS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS CONVENCIONAL NO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS/RS-BRASIL

Iran Carlos Lovis Trentin

Darlan Weber da Silva

Alessandro Kruel Queresma

Endrio Rodrigo Webers

DOI 10.37572/EdArt_25531122011

CAPÍTULO 12.....109

FARELO DO CAROÇO DO AÇAÍ COMO ADITIVO EM SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE

Anderson da Silva Peixoto

Edileusa de Jesus dos Santos

Ewerton Abreu da Silva

DOI 10.37572/EdArt_25531122012

CAPÍTULO 13.....116

USO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO NA ATIVIDADE LEITEIRA: UM ESTUDO MULTICASO, EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Camilla Birenbaum NOBILE

Francisco Lopes DANTAS

Agnes de Souza LIMA

Eduardo Mitke Brandão REIS

DOI 10.37572/EdArt_25531122013

CAPÍTULO 14..... 130

DE LOS HUMEDALES INMERSOS EN POTREROS A LA CRIANZA BAJO
CONDICIONES CONTROLADAS DEL *PROCAMBURUS* (AUSTROCAMBARUS)
LLAMASI EL CAMARÓN DE POPAL

José Padilla-Vega

DOI 10.37572/EdArt_25531122014

CAPÍTULO 15..... 138

VIABILIDADE ECONÔMICA EM SISTEMA DE BIOFLOCOS NA PRODUÇÃO DE
TILÁPIAS (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Valesca Schardong Villes

Emerson Guiliani Durigon

Elson Martins Coelho

Rafael Lazzari

DOI 10.37572/EdArt_25531122015

CAPÍTULO 16..... 152

CENÁRIOS DE MUDANÇA CLIMÁTICA E OS IMPACTOS NA BIOCLIMATOLOGIA
ANIMAL PARA O ESTADO DO RS

Zanandra Boff de Oliveira

Eduardo Leonel Bottega

Alberto Eduardo Knies

DOI 10.37572/EdArt_25531122016

CAPÍTULO 17..... 166

CONTROL DE PARASITOSIS EQUINAS: SOSTENIBILIDAD VS. FARMACOLOGÍA

María Vilá Pena

Cándido Viña Pombo

Mathilde Voinot Meissner

María Isabel Silva Torres

Rami Salmo

Antonio Miguel Palomero Salinero

José Ángel Hernández Malagón

Rodrigo Bonilla Quintero

Adolfo Paz Silva

Rita Sánchez-Andrade Fernández

María Sol Arias Vázquez

Cristiana Filipa Cazapal Monteiro

DOI 10.37572/EdArt_25531122017

SOBRE O ORGANIZADOR.....177

ÍNDICEREMISSIVO.....178

VIABILIDADE ECONÔMICA EM SISTEMA DE BIOFLOCOS NA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Data de submissão: 05/10/2020

Data de aceite: 01/12/2020

Valesca Schardong Villes

Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.
valesca_villes@hotmail.com.br
<http://lattes.cnpq.br/5068994029658528>

Emerson Guiliani Durigon

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
emerson_durigon@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/9962319681811480>

Elson Martins Coelho

Professor do Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.
elsoncoelho@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/3276605285867335>

Rafael Lazzari

Professor do Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, UFSM.
rlazzari@ufsm.br
<http://lattes.cnpq.br/3833027843587896>

RESUMO: Este trabalho simulou fatores que interferem na viabilidade econômica da criação de tilápias em sistema de bioflocos. A proposta consiste em um projeto com 12 estufas (contendo tanques de 415 m³ cada), sendo alojadas 55 tilápias/m³, com conversão alimentar estimada de 1,2:1, peso final de 800g e preço de comercialização de R\$ 4,65. Analisou-se indicadores como Valor Presente Líquido (VPL), *Payback*, Taxa interna de retorno (TIR), *Payback* descontado, Índice de lucratividade e análises de sensibilidade. Após avaliação destes indicadores, observou-se que o empreendimento é economicamente viável, uma vez que o retorno do investimento se dá entre o quarto e quinto ano, com VPL de R\$ 59.792,94 e TIR de 17%, com custo de implantação e custos operacionais altos para a produção neste sistema. Variações no preço de comercialização, conversão alimentar e densidade de estocagem podem ter grande influência sobre a rentabilidade do empreendimento. A ração é um dos itens que mais interfere na viabilidade do sistema, pois representa 58,77% dos custos de produção. Outro importante custo é com a energia, que representa 17,81%, e fontes alternativas como energias eólicas e solares devem ser consideradas, para que assim este sistema apresente uma maior segurança e retorno econômico.

PALAVRAS-CHAVE: Bioflocos; Piscicultura; Tilápia; Viabilidade Econômica.

ECONOMIC VIABILITY IN A BIOFLOC SYSTEM IN THE PRODUCTION OF TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

ABSTRACT: This study was simulated the economic viability in the tilapia culture in the biofloc system. This purpose consist in a project of construction of 12 greenhouses (415 m³ each), with stocking 55 fish/m³, with a food conversion of 1.2:1, final weight of 800g and commercialization price of R\$ 4.65. Analyzed indicators Net Value, Payback, Internal Rate of Return, canceled Payback, Profitability Index and sensitivity analyzes. After analyzing, if the enterprise is economically feasible, since the return of investment is between the fourth and fifth year, with Net Present Value of R\$ 59.792.94 and internal rate of return of 17%, with the implementation cost and the costs of the processes to produce this system small. Variations in market price, feed conversion and stocking density may increase the influence on the profitability of the enterprise. Feed is one of the items that most influences the viability of the system, since it represents 58.77% of production costs. Another important cost is with energy, which represents 17.81% of costs, alternative sources such as wind and solar energy should be.

KEYWORDS: Biofloc; Fish farming; Tilapia; Economic viability.

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma das atividades de produção de proteína animal no mundo com maior crescimento nos últimos anos, com grandes impactos econômicos, por meio da geração de emprego e renda (FAO, 2018). No Brasil a tilápia se destaca por ser a espécie de peixe mais produzida, representando mais de 50% do total cultivado (PEIXE BR, 2019). Contudo, para obter os lucros esperados, deve-se empregar métodos baseados em princípios científicos, ecológicos e econômicos, onde projetos executados sem as devidas análises financeiras podem inviabilizar o sistema. Identificar os itens relevantes dos custos na atividade, bem como a rentabilidade no ciclo de produção são análises fundamentais para obter sustentabilidade e competitividade no setor (SABBAG et al., 2007).

O estudo da viabilidade econômica é uma ferramenta fundamental do planejamento, que reúne as variáveis do negócio. Fornece indicadores para que ações assertivas sejam tomadas, auxiliando o agente nas decisões cruciais, como investir em determinado empreendimento, analisando diferentes fatores de sensibilidade, entraves e fatores críticos de desenvolvimento no contexto mercado e implantação, gestão de riscos e cálculos financeiros (ARAÚJO et al., 2011).

Pesquisas estão oferecendo maior suporte ao desenvolvimento de diferentes técnicas de produção intensiva, de modo que potencialize a produção de pescados, com reduzido impacto ambiental e otimização da relação custo/benefício. Neste sentido, a tecnologia de bioflocos (*Biofloc Technology* – BFT) é promissora, consistindo em um

sistema de produção, com mínima renovação de água, que estimula o crescimento da comunidade microbiana e resulta em uma fonte de alimento natural para as tilápias do cultivo, reduzindo o uso de rações convencionais e custos para alimentação (AVNIMELECH, 2007). Todavia, ainda há poucos estudos de viabilidade econômica para a produção de tilápia neste sistema, já que esta tecnologia demanda maior investimento inicial (BARROSO et al., 2018) e alto custo operacional, com mão-de-obra qualificada.

Diante deste cenário de busca por sistemas alternativos de piscicultura e de desenvolvimento sustentável no setor agropecuário, objetiva-se analisar fatores que interferem no desenvolvimento do sistema BFT, por simulação de viabilidade econômico-financeira, de modo a colaborar com o planejamento e adequada tomada de decisão neste sistema de cultivo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados nesta pesquisa foram provenientes de publicações, periódicos, artigos científicos e fontes oficiais, como FAO (*Food and Agriculture Organization of United Nations*), Peixe BR (Associação Brasileira de Piscicultores), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Bolsa do Peixe, além de indicadores mediante visitas técnicas, que concederam informações referentes a preços praticados atualmente no mercado.

O estudo de análise financeira baseou-se em simulações de dados de viabilidade econômica, considerando projeção de receitas, custos e investimentos, com o objetivo de avaliar o sistema tendo em vista o orçamento para a implementação, a vida útil e o tempo de retorno do dispêndio. A avaliação financeira do cultivo da tilápia-do-Nilo no sistema de BFT deu-se por meio de previsões de investimentos em ativos, de vendas, preços, custos e despesas de forma mais realista a acurada possível, e de indicadores de Investimento Inicial, Depreciação, Custos Totais (custos variáveis diretos, custos variáveis indiretos, custos fixos), Receita Líquida e Fluxo de Caixa.

O fluxo de caixa são valores expressos monetariamente que refletem os recursos e produtos durante um determinado horizonte de vida útil do projeto, constituído de fluxos de saída e de entrada, formado por despesas de investimento, despesas operacionais, e pela venda dos produtos diretos obtidos com o projeto, respectivamente. O horizonte do projeto foi estimado em 10 anos, sendo que o investimento ocorre no ano zero e demais fluxos de entrada e saída ocorrendo ao longo dos anos, sendo considerada uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 15%.

Os métodos de avaliação do projeto de investimento foram:

- Valor Presente Líquido (VPL): consiste em transferir para o instante atual todas as movimentações de caixa esperadas do projeto (receitas e despesas). A soma algébrica dos valores líquidos envolvidos nos períodos considerados, reduzidos ao instante inicial, descontados à mesma taxa de juros, considerada como Taxa Mínima de Atratividade (TMA), (FRANCO; GALLI, 2007), resulta no VPL dos projetos de investimento, que deve ser aceito caso o resultado seja positivo e rejeitado quando for negativo.

- *Payback*: consiste na determinação do tempo necessário para que o dispêndio de capital seja recuperado por meio dos fluxos de caixa promovidos pelo investimento, ou seja, o tempo de recuperação do investimento.

- Taxa Interna de Retorno (TIR): é a taxa de desconto que iguala, em determinado momento de tempo, as entradas com as saídas previstas de caixa, isto é, representa o retorno que o investimento terá.

- Índice de Lucratividade (IL): mostra a capacidade do empreendimento em gerar lucros a partir do projeto desenvolvido, quando o $IL > 1$, o projeto é recomendado, pois a cada R\$ 1,00 investido você terá um retorno superior do que o seu investimento, já no caso em que o $IL < 1$, acontece o contrário, não haverá um retorno inferior ao seu investimento, por isso não se recomenda um projeto nesta condição.

- *Payback* descontado: o período de tempo necessário para recuperar o investimento, avaliando-se os fluxos de caixa descontados, ou seja, considerando-se o valor do dinheiro no tempo.

2.1 Características técnicas

Para este projeto foram planejados a construção de 12 estufas com 415 m³/cada para conseguir um escalonamento de produção ao longo do ano. A espécie escolhida foi a Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), da fase alevino até engorda, iniciando o cultivo com 343.750 peixes (1g), na densidade de 55 peixes por m³ (LIMA et al. 2015). O ciclo de produção do sistema perdura por 9 meses (1,25 ciclos/ano), à mortalidade de 10% (PÉREZ-FUENTES et al., 2016; LIMA et al., 2015), totalizando 309.375 peixes de 800 g ao término. A conversão alimentar média para os ciclos foi de 1,2 (LUO et al., 2014; BROL et al., 2017) com ganho de biomassa de 270.500 kg/ciclo e consumo da ração de 330.000 kg/ano. A quantidade de peixes para despescas no fim do ano fica em torno de 309.375 kg/peixe e a despescas mensal de 34.375 kg de peixe.

2.2 Plano Financeiro

O plano financeiro foi criado com o objetivo de calcular qual o investimento necessário para iniciar as atividades do projeto.

2.2.1 Investimento Inicial

Em termos monetários, o investimento inicial representa a quantidade aplicada ao projeto piscícola, ao longo de sua vida útil, composto pelo projeto e licenciamento ambiental, compra do terreno, despesas na construção dos tanques, construção civil, instalações complementares, equipamentos e outros, somado a um total de R\$ 655.559,00, conforme mostra a (Tabela 1).

Vale resaltar que a área produtiva é um dos itens e mais pode variar de acordo com as regiões (INCRA, 2017), entretanto para este trabalho foi utilizado uma área de 1 ha de terra, no valor médio de R\$ 40.000,00. A área produtiva é constituída de casa de bombeamento e 12 estufas, com dimensões de 415 m³/cada, alocadas em tanques escavados protegidos com geomembranas, compostos de monges e comportas para controle de entrada e saída de água. Para controle de qualidade da água, deveram ser adquiridos um oxímetro e pHmetro, sopradores e aerotubes para constante aeração dos viveiros, permanentemente ligados à energia elétrica ou gerador, para garantir o funcionamento permanente.

Mediante uma equipe de funcionários capacitados e treinados, os administradores do negócio devem estar em constante especialização, participando de treinamento, cursos de capacitação, seminários, congressos.

Tabela 1. Dados de investimento inicial para a implantação do sistema de bioflocos para a produção de tilápias

Item	Quantidade	Valor um. (R\$)	Valor total (R\$)
Projeto	1	5.000,00	5.000,00
Licenciamento Ambiental	1	4.000,00	4.000,00
1. Terreno		-	-
1.1 Aquisição do terreno (ha)	1	40.000,00	40.000,00
2. Construção civil		-	-
2.1 Casas de bombeamento (16m ²)	1	13.000,00	13.000,00
2.2 Rede Elétrica (m)	290	26,00	7.540,00
2.3 Rede Hidráulica (m)	2.300	18,33	42.159,00
3. Tanque		-	-
3.1 Geomembrana m ²	5.000	40,00	200.000,00
3.2 Estufa m ²	5.000	30,00	150.000,00
3.3 Soprador	6	2.000,00	12.000,00
3.4 Aerotube (m)	1.500	40,00	60.000,00
3.5 Monge	6	2.000,00	12.000,00
3.6 Construção dos viveiros (h máquina)	120	180,00	21.600,00
3.7 Construção dos canais	12	180,00	2.160,00
3.8 Comportas	12	3.500,00	42.000,00
4. Equipamentos		-	-
4.1 Oxímetro	1	5.000,00	5.000,00
4.2 pHmetro	1	500,00	500,00
4.3 Gerador de energia (25Kva)	1	25.000,00	25.000,00
5. Outros		-	-
5.1 Treinamento dos funcionários	8	450,00	3.600,00
Total			655.559,00

2.2.2 Custos Fixos (CF)

Os custos fixos são formados basicamente pela mão-de-obra do empreendimento, com um total de R\$ 198.000,00/ano, fracionado entre um gerente de operação, com salário mensal e encargos de R\$ 5.000,00; 5 servidores gerais diurnos, ao custo de R\$ 1.500,00/mês; 2 guardas noturnos, assalariados com R\$ 2.000,00 mensal; totalizando em 8 funcionários (Tabela 2).

Tabela 2. Dados do custo variável direto do sistema de bioflocos na produção de tilápias

Item de despesa	Quantidade	Valor Mensal (R\$)	Valor Anual (R\$)
Gerente de operação	1	5,000.00	60,000.00
Serviços gerais	5	1,500.00	90,000.00
Guarda noturno	2	2,000.00	48,000.00
Total	8	8,500.00	198,000.00

2.2.3 Custos Variáveis Direto (CVD)

São todos os dispêndios efetivos em dinheiro, para a operacionalização do empreendimento: insumos, manutenção dos equipamentos, etc. Para o insumo ração, considerou-se a alimentação quatro vezes ao dia, de acordo com as exigências nutricionais da fase do peixe, ao valor médio de R\$ 1,80/kg da ração (BOLSA DO PEIXE, 2019). Alevinos foram estimados ao valor do milheiro de R\$ 120,00, (BOLSA DO PEIXE, 2019). O preço da energia foi estimado em R\$ 18.750,00 mensais, totalizando R\$ 225.000,00 /ano e a água com R\$ 5.000,00/ano. Como fonte de carbono foi escolhido o melaço para proporcionar um aumento na relação C:N, para que assim ocorra a reciclagem dos nutrientes do sistema e formação do bioflocos, Avnimelech (1999), representando um custo de R\$ 5.000,00/ano. O Custo Variável Direto (CVD) totalizou em um gasto de R\$ 1.032.612,50/ano, de acordo com a (Tabela 3).

Tabela 3. Dados do custo variável direto para a produção de tilápia em sistema de bioflocos

Item de despesa	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Valor Mensal (R\$)	Valor Anual (R\$)
Ração (kg)	33.000	1,80	61.875,00	742.500,00
Alevinos (un.)	343.750	0,12	4.296,88	51.562,50
Análises em geral	1	300,00	31,25	375,00
Calcário (kg)	2.000	0,05	9,38	112,50
Luz (Kw)	300.000	0,60	18.750,00	225.000,00
Água (L)	10.000	0,40	416,67	5.000,00
Melaço (kg)	2.000	2,00	416,67	5.000,00
Combustível gerador (L)	100	4,50	46,88	562,50
Outros	1	2.000,00	208,33	2.500,00
Total				1.032.612,50

2.2.4 Custos Totais (CT)

A depreciação do negócio é marcada pelo custo necessário para substituir os bens de capital quando tornados inúteis pelo desgaste físico ou perda de valor tecnológico, como os materiais adquiridos para a construção e execução do empreendimento, sendo calculada em um total de R\$ 32.722,95/ano.

Por fim, CT, sendo o somatório de todos os custos para elaboração e comercialização do produto e o gasto total do empreendimento, com os fatores de produção de CF e CVD e custo de depreciação dá-se o montante de R\$ 1.263.335,45.

2.2.5 Rendimento

O preço da tilápia para o produtor varia conforme a região principalmente devido ao preço do custo de produção, mas também de acordo com o canal de venda, por fim adotou-se ao mercado com preço de R\$ 4,65/kg (BOLSA PEIXE, 2019), rendendo anualmente R\$ 1.438.593,75 e mensalmente o valor de R\$ 159.843,75.

2.2.6 Simulações de cenário

A produção e seus coeficientes são informações fundamentais para realizar análises relevantes da estrutura da cadeia de valor (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017) e para tanto baseou-se nos fatores de viabilidade econômica com as variáveis de um cenário, nominado realista: preço de mercado (PM): R\$ 4,65; conversão alimentar (CAA):1,2; densidade (D):55 (px/m³) para estimar a viabilidade do empreendimento.

Entretanto estes parâmetros foram considerados os que mais pode variar e afetar a viabilidade do empreendimento, desta forma foram simulados alguns cenário para Preço de Mercado (PM), dividida em cenário negativo (R\$ 4,45) e cenário positivo (R\$ 4,85); Conversão Alimentar Aparente (CAA) caracterizada no cenário negativo e cenário positivo com 1,40 e 1,01, respectivamente (PÉREZ-FUENTES et al., 2016) e Densidade de estocagem (D) dos peixes, negativo (50 peixes/m³) e positivo (60 peixes/m³).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viabilidade econômica da aquicultura é decisiva para os agricultores, uma vez que fornece dados fundamentais para o processo de tomada de decisão e a implementação de ações gerenciais para a sustentabilidade do negócio (MUNOZ; BARROSO, 2018), identificando os itens mais relevantes e parâmetros que influenciam em sua rentabilidade (BRABO et al., 2013). Na análise econômica é apropriado gerar o levantamento das entradas e saídas, ou seja, os gastos envolvidos no investimento inicial, manutenções, assim como a receita gerada durante determinado intervalo de tempo, obtendo-se, dessa forma, o fluxo de caixa financeiro, o que permite o cálculo dos indicadores econômicos obtidos com a atividade (ARAÚJO et al., 2011).

O projeto apresentou-se rentável e atraente, baseando-se na TIR 17% acima da TMA, VPL positivo igual a R\$ 59.792,94, (Tabela 4), mostrando que o empreendimento carece de pouco mais de 4 anos e meio para pagar o capital investido e o período de 8

anos para recuperar o investimento inicial. Segundo García-Ríos et al. (2019) o sistema de bioflocos apresenta vantagens sobre a cultura tradicional por melhorar os indicadores econômicos, da mesma forma, Luo et al. (2014) acreditam pela análise parcial do custo de produção, que é mais rentável cultivar tilápia usando BFT do que usando água clara.

Contudo, observam-se custos maiores de investimento inicial, sendo compensado pela maior produtividade em comparação aos sistemas convencionais. Portanto, há necessidade de superar alguns desses gargalos a fim de prosseguir com o desenvolvimento, havendo mudanças institucionais que suportem e apoiem o segmento produtivo e toda a cadeia de produção, inclusive com investimentos em ciência e tecnologia (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017).

Tabela 4. Indicadores de viabilidade econômica de um sistema de bioflocos para a produção de tilápia

Indicadores	Cenário realista
Investimento (R\$)	- 655.559,00
Receita (R\$)	1.438.593,75
TMA (%)	15
Período (anos)	10
VPL (R\$)	59.792,94
TIR (%)	17
<i>PAYBACK</i> (R\$)	4,60
Índice de lucratividade (R\$)	1,09
<i>PAYBACK</i> descontado (anos)	8,39

TMA: Taxa Mínima de Atratividade; VPL: Valor Presente Líquido; TIR: Taxa Interna de Retorno.

Dentre as principais métricas que devem ser utilizadas em análise financeira de projeto, a análise de sensibilidade possui ampla acuidade, auxiliando na tomada de decisão ao investir ou não em determinado projeto, produto ou empresa, bem como, indica o sucesso do investimento e os possíveis cenários de incertezas e riscos, identificando as potencialidades e as oportunidades de melhoria dentro do planejamento da atividade (SANTOS-FILHO et al., 2016). De acordo com Virgens et al. (2015) é importante analisar diferentes cenários com as variáveis que fazem parte do projeto ao qual se pretende investir, buscando analisar não apenas cenários otimistas, mas também os pessimistas para desta forma não haver imprevistos ao investir no projeto.

De acordo com os resultados e situações contidas na Tabela 5, percebeu-se que, as alterações nas variáveis de preço de venda, conversão alimentar e densidade de estocagem são fatores limitantes no investimento do projeto. O VPL sofre alteração para valores negativos ao analisar um cenário não favorável nas três variáveis, consequente avaliado como um projeto inviável (VIRGENS et al., 2015), pois o seu montante deve ser no mínimo igual a zero e na medida em que seu valor aumenta se revela mais atrativo, como

ocorre nos cenários positivos. Analisando a TIR observa-se que de acordo com a piora geral dos cenários ocorre uma queda significativa na taxa, conservando-se abaixo da TMA e nas situações de melhora dos cenários conquista atratividade para o negócio, estando superior à taxa mínima requerida. A inclusão do cenário pessimista no PM (R\$ 4,45), CAA (1.4) e D (50 px/m³) mostra um retorno financeiro de maior tempo para ao executor, sendo menos apazível, entretanto nos cenários otimistas ao mercado, rendimento e produção o investimento se paga em menos tempo, sendo assim mais interessante e atraente.

Tabela 5. Simulações de cenários em variáveis para a produção de tilápia em sistema de bioflocos

Variáveis	Preço Mercado (R\$)		CAA		Densidade (D)	
	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
	4.45	4.85	1.4	1.01	50	60
VPL (R\$)	- 250.743,37	370.329,25	- 561.279,67	649.811,93	-234.275,53	353.861,42
TIR (%)	3,96	28,68	-18,0	38	4,77	28,10
PAYBACK (anos)	8,13	3,21	34,90	2,52	7,81	3,26
IL (RS)	0,62	1,56	0,14	1,99	0,64	1,54
PAYBACK descontado (anos)	22,58	4,71	130,88	3,33	21,29	4,81

CAA: Conversão Alimentar Aparente; VPL: Valor Presente Líquido; TIR: Taxa Interna de Retorno; IL: Índice de Lucratividade.

Desta maneira, a lucratividade da atividade é crescente com o aumento da densidade, havendo diminuição do valor médio ou unitário do custo do quilo do peixe produzido (GRAEFF, 2004), pelo fato de o sistema BFT utilizar densidade de estocagem elevada, equivalendo a uma produção maior que em sistemas tradicionais de tanque escavado.

O uso de rações balanceadas e de boa qualidade é fundamental para o alcance de altas taxas de produtividade, em função da melhoria da conversão alimentar e proporcionar alta digestibilidade, notando-se que, a alimentação excessiva representa a ineficiência econômica na criação de tilápias, sendo a redução do nível de entrada de alimentação o método mais importante para aumentar o rendimento econômico (ZONGLI et al., 2017).

Também, é importante conhecer o mercado e a necessidade de fixação de preços, principalmente quando se utiliza um sistema de produção de alto custo (SANTOS-FILHO et al., 2016). A tilápia inteira geralmente vendida fresca ou resfriada, ao preço médio de R\$ 4,00 a 5,50/kg (BOLSA PEIXE, 2019) é o principal perfil de compra dos frigoríficos, do mesmo modo, por outros canais de varejo, como as feiras e supermercados, sendo posteriormente esviscerada e descamada pelos varejistas. Com rendimento de filé estimado entre 30 e 36%, o processamento representa importante adição de valor em comparação com o peixe inteiro (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017), que disponibiliza de um produto final com valor agregado entre frigoríficos.

A tilapicultura é caracterizada pelo alto consumo de rações balanceadas, no qual o custo de produção é acometido pelo preço da ração, devido a esta configurar o

principal insumo (HEIN; BRIANESE, 2004). Em sistemas intensivos de criação de peixes a alimentação é o fator que representa a maior parte dos custos de produção, neste projeto pode se observar que a ração representa cerca de 58,77% dos custos variáveis diretos de produção (Figura 1).

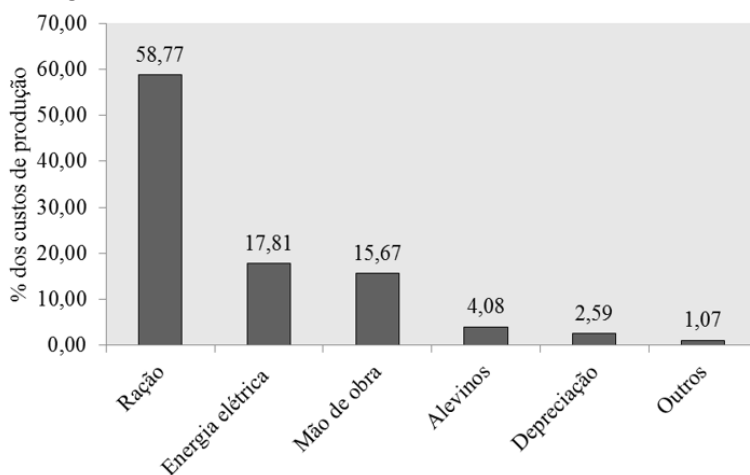


Figura 1. Principais custos de produção de tilápia em sistema de bioflocos.

Para Kubitzka (2006) os custos com ração podem chegar a 70% dos custos totais em sistemas tradicionais de tanque escavado, entretanto vale resaltar que o sistema de BFT há maior necessidade de mão de obra qualificada e uma dependência 24 horas por dia de energia elétrica, o que pode acabar diluindo o custo com a ração. Considerando a alimentação como o principal custo de produção, os produtores podem minimizar de forma significativa este custo com a adoção de um manejo alimentar adequado e uso de rações balanceadas de acordo com cada fases de desenvolvimento dos peixes e com o sistema de cultivo utilizado (KUBITZA, 2003), o que também pode contribuir para reduzir o lançamento de efluentes no meio ambiente.

Outra grande vantagem deste sistema é o aproveitamento dos microrganismos como alimento natural para os peixes (KRUMMENAUER et al., 2016). A formação dos bioflocos ocorrem a partir da mudança da razão C:N dos cultivos na água, que, ao adicionar a fonte de carbono (melaço), respeitando a proporção total de 20:1 (AVNIMELECH, 1999), proporciona o surgimento de bactérias heterotróficas, dando início à uma sucessão microbiana, que associados à alta movimentação de água os agregados ou bioflocos são formados. Esses agregados são constituídos principalmente de bactérias, microalgas, fezes, protozoários, invertebrados, entre outros e uma vez formados eles servem de suplemento alimentar para os animais, além de assimilarem os compostos nitrogenados (amônia) presentes na água de cultivo, que são tóxicos aos peixes, convertendo o biofoco

em alimento natural fornecendo uma fonte de proteína bacteriana *in situ* 24 h por dia, auxiliando na qualidade da água, fortalecendo a nutrição dos animais, reduzindo o índice de conversão alimentar, amortizando significativamente o uso de rações convencionais e diminuindo os custos de alimentação (AVNIMELECH, 2007; HARGREAVES, 2013).

A energia elétrica é indispensável para manter os flocos em suspensão no sistema, por meio da movimentação de água, como também para o incremento de oxigênio dissolvido, tendo o segundo maior custo do projeto. Contudo, para a manutenção do ecossistema com menores custos operacionais, é necessário desenvolver produções mais sustentáveis, com o uso de fontes de energia renováveis e “limpas” (energia solar e eólica), tornando uma nova alternativa para usos energéticos que ganham cada vez mais importância no quesito ambiental.

Conforme Sidonio et al. (2015), o sistema agroindustrial de pescado brasileiro apresenta um impasse no elo de dimensionamento da escala de produção, o que inviabiliza plantas de processamento por carência do produto (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017). Sendo assim, controlar o desequilíbrio entre oferta e demanda das matérias-primas do produto, é uma barreira a ser solucionada à organização do setor pesqueiro, devido a abundante procura de alevinos e juvenis de peixe com qualidade, este acaba por gerar preços de venda elevados, por sua pequena disponibilidade ou até ausência (AYROZA et al., 2011), apresentando um custo operacional efetivo de 4,08% do total no cultivo em BFT (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2018).

Além da escala industrial do processamento dos produtos, precisam-se inserir novas tecnologias para aumentar a viabilidade e competitividade em pequena e média linha, estimulando a conquista de novos mercados e consumidores (YAMAGUCHI; BARRETO; IGARASHI, 2008), tanto no mercado interno como no mercado externo (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017). Diversos obstáculos incluem barreiras técnicas que impõem restrições ao comércio exterior, tais como: as normas comerciais específicas de produtos, medidas sanitárias, regras de avaliação de conformidade, taxas alfandegárias, que contribuem para a perda ou dificuldade da comercialização do pescado (FAO, 2018).

Ademais, falta de treinamento e qualificação técnica ao longo de toda a cadeia produtiva, é uma das razões do abandono da atividade (KIRCHNER et al., 2016), devendo-se aumentar os investimentos com capacitação do piscicultor e qualificação da mão-de-obra (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017).

Apesar do cenário crescente os principais gargalos no Brasil são divididos em questões que dependem de apoio governamental, e que se não discutidas e modificadas irão gerar mais insegurança ao criador e poderão trazer prejuízos ao sistema instalado. A

discussão sobre a legislação ocorre em ambiente técnico o que precisa de mais apoio ao desenvolvimento de políticas públicas e implementação (FAO, 2018).

Em relação aos limitantes, o desafio é a questão da dificuldade em obter as licenças ambientais das propriedades e outorga de água (BARROSO et al., 2018), desde a necessidade de agilização da regularização ambiental dos empreendimentos (YAMAGUCHI; BARRETO; IGARASHI, 2008), até da criação de um sistema nacional de controle da sanidade aquícola (KIRCHNER et al., 2016), bem como, a obtenção de crédito por parte dos pequenos e médios produtores, restringindo a entrada de novos agentes e minimizando os investimentos privados no setor (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017).

4. CONCLUSÕES

Pode-se considerar que o empreendimento em sistema de BFT é economicamente exequível, tendo em vista que o retorno dos investimentos ocorrerá do quarto para o quinto ano, com VPL de R\$ 59.792,94, TIR de 17%. Trata-se de um empreendimento de produção em grande escala, com alta produtividade em pequena área de cultivo com maior controle, gerando um menor impacto ambiental, devido a diminuição da renovação de água e redução da quantidade de proteína nas rações pela disponibilidade de alimento natural.

A densidade, peso final e conversão alimentar dos peixes são variáveis que podem ser desenvolvidas, desde que, respeite a capacidade de suporte do sistema, criando possibilidades de elevação da receita gerada na produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema de BFT.

As condições de comercialização influenciam muito no preço de venda, que por sua vez é um dos principais elementos que pode tornar viável economicamente ou não o empreendimento. Perante um mercado comprador definido, com preço estável, como os frigoríficos, o negócio torna-se mais lucrativo, gerando maior rentabilidade aos produtores. A ração e energia elétrica possuem grande participação dos custos do sistema, tornando-se itens relevantes para a gestão de produção, sendo necessário desenvolver pesquisas com estudos tecnológicos com enfoque produtivo e ambiental, para reduzir os valores de produção podendo vender esse produto a um preço mais acessível ao consumidor final.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), *Campus* Palmeira das Missões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. P. B. DE et al. Análise econômica do processo de recuperação de um solo sódico no Perímetro Irrigado Curu-Pentecoste, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 377–382, 2011.
- AVNIMELECH, Y. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. **Aquaculture**, v. 176, n. 3–4, p. 227–235, 1999.
- AVNIMELECH, Y. Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocs technology ponds. **Aquaculture**, v. 264, n. 1–4, p. 140–147, 2007.
- AYROZA, L. M. DA S. et al. Custos e rentabilidade da produção de juvenis de Tilápia-do-Nilo em tanques-rede utilizando-se diferentes densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 2, p. 231–239, 2014. .
- BARROSO, R. M. et al. Dimensão socioeconômica da tilapicultura no Brasil. **Embrapa**, p. 110, 2018.
- BOLSA PEIXE, C. DA. **Cotação do Peixe**. Disponível em: <<http://www.bolsadopeixe.com.br/index.php>>. Acesso em: 19 mar. 2019.
- BRABO, M. F. et al. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. **Informações Econômicas**, v. 43, n. 3, p. 57–64, 2013.
- BROL, J. et al. Tecnologia de Bioflocos (BFT) no desempenho zootécnico de tilápias: efeito da linhagem e densidades de estocagem. **Archivos de Zootecnia**, v. 66, n. 254, p. 230, 2017.
- BURFORD, M. A. et al. Nutrient and microbial dynamics in high-intensity, zero-exchange shrimp ponds in Belize. **Aquaculture**, v. 219, n. 1–4, p. 393–411, 2003.
- FAO. **The state of world fisheries and aquaculture 2018: Meeting the sustainable development goals**. Rome, Italy: 2018.
- FRANCO, A. L.; GALLI, O. C. Método para análise de investimentos: alternativa para classificação de projetos com prazo e volume de recursos diferentes. In: **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. 2007.
- GARCÍA-RÍOS, L. et al. Biofloc technology (BFT) applied to tilapia fingerlings production using different carbon sources: Emphasis on commercial applications. **Aquaculture**, v. 502, nov. 2018, p. 26–31, 2019.
- GRAEFF, Á. Viabilidade econômica do cultivo de carpa comum (*Cyprinus carpio*) em monocultivo em densidades diferentes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 678–684, 2004.
- HARGREAVES, J. A. Biofloc production systems for aquaculture. Southern Regional **Aquaculture Center**, n. 4503, p. 1–12, 2013.
- HEIN, G.; BRIANESE, R. H. Modelo Emater de produção de tilápia. **Emater**, 2004.
- INCRA. **Preços Referenciais de Terras e Imóveis Rurais**. p. 3, 2017.
- KIRCHNER, R. M. et al. Análise da produção e comercialização do pescado no Brasil. **Revista Agro@mbiente on-line**, v. 10, n. 2, p. 168, 2016.
- KRUMMENAUER, D. et al. Survival and growth of *Litopenaeus vannamei* reared in BFT System under different water depths. **Aquaculture**, v. 465, p. 94–99, 2016.

- KUBITZA, F. Larvicultura de Peixe Nativo. **Panorama da Aquicultura**, v. 13, n. 77, p. 47–56, 2003.
- KUBITZA, F. Ajustes na nutrição e alimentação das tilápias. **Panorama da Aquicultura**, v. 16, p. 13–24, 2006.
- LIMA, E. C. R. DE et al. Culture of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in biofloc system with different stocking densities. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 4, p. 948–957, 2015.
- LUO, G. et al. Growth, digestive activity, welfare, and partial cost-effectiveness of genetically improved farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in a recirculating aquaculture system and an indoor biofloc system. **Aquaculture**, v. 422–423, p. 1–7, 20 fev. 2014.
- MUNOZ, A. E. P.; BARROSO, R. M. Economic viability of tilapia farming in northheats Brazil. **World Aquaculture Magazine**. 2018.
- PEIXE BR. Anuário 2019. **Associação Brasileira de Piscicultura**, 2019.
- PÉREZ-FUENTES, J. A. et al. C:N ratios affect nitrogen removal and production of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* raised in a biofloc system under high density cultivation. **Aquaculture**, v. 452, p. 247–251, 2016.
- SABBAG, O. J. et al. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. **Custos e Agronegócios (online)**, v. 3, p. 86–100, 2007.
- SANTOS-FILHO, L. G. DOS et al. Utilização De Indicadores De Viabilidade Econômica Na Produção De Tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema de recirculação: Estudo de caso de uma piscicultura de pequena escala em Parnaíba-PI. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 18, n. 4, p. 304–314, 2016.
- SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia. Instituto de pesquisa Econômica Aplicada - **IPEA**, p. 42, 2017.
- SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Desenvolvimento e potencial da tilapicultura no Brasil. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 16, n. 2, p. 177–201, 2018.
- SIDONIO, L. et al. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**, v. 35, n. January 2010, p. 421–463, 2015.
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e Indústria no Brasil: inovação e competitividade**. 2017.
- VIRGENS, A. P. DAS et al. Análise econômica e de sensibilidade em projetos de reflorestamentos no estado da Bahia. **Enciclopédia Bioesfera**, Goiânia-GO, v. 11, n. 21, p. 120–127, 2015.
- YAMAGUCHI, M. M.; BARRETO, L. E. G. DE S.; IGARASHI, M. A. Estratégias para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil. UNOPAR, **Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 7, p. 13–24, 2008.
- ZONGLI, Z. et al. Economic efficiency of small-scale tilapia farms in Guangxi, China. **Aquaculture Economics and Management**, v. 21, n. 2, p. 283–294, 2017.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO EUGENIO SPERS realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaizeiro 109

Adaptabilidade 66, 67

Agroecologia 67, 89, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 107, 108

B

Bioclimatologia animal 152, 153, 164, 165

Bioflocos 138, 139, 142, 143, 145, 146, 147

C

Caballos 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Cangrejo de río 130

Capsicum 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 13

Centla 130, 131, 132

Ciclo PDCA 116, 122, 123, 126

Control biológico 167

Controle biológico 30, 80, 88, 124, 125

Controle de pragas agrícolas 24

Crianza 130, 132

Cultivados 1, 7, 30, 66

Custo de produção 23, 32, 33, 37, 38, 144, 145, 146, 147

D

Depredador 130

Descompactación 47, 48, 53

Diagrama de Ishikawa 116, 119, 121, 122, 124, 125, 128

Doenças foliares 15, 19, 20

Duddingtonia flagrans 167, 168, 170, 175, 176

E

Ensilagem 109, 112, 115

Estrongilidos 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

F

Falsa-medideira 80, 82

Fincas cafeteras 39

G

Germoplasma 1, 3

Glycine max 71, 72, 78, 81

Gossypium hirsutum 56

H

Humedad del suelo 46, 47, 50, 52, 53

I

Inseticidas 23, 24, 25, 30, 31, 34, 37, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 82, 87

Inseticidas botânicos 23, 24

L

Lagarta-do-cartucho 23, 24, 25, 33, 36

Leite 97, 102, 106, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 154, 164, 165

Lucratividade e cultivares 33

M

Meio ambiente 24, 36, 58, 89, 93, 99, 100, 102, 121, 124, 147

Mudança climática 152, 153, 154, 155, 158, 159, 161, 163

P

Patologia de Sementes 71, 73

Pecuária 63, 71, 78, 91, 116, 127, 128

Pellets 167, 168, 174, 175, 176

Pennisetum purpureum 109, 110, 112

Pesca 130

Piscicultura 138, 140, 150, 151

Plantas inseticidas 24

Políticas públicas 89, 92, 93, 99, 103, 104, 105, 106, 149

Pontos fracos 116, 118, 119, 120, 126, 127, 129

Produção animal 104, 116, 154, 165

Produtividade de grãos 14, 15, 18, 19, 33, 34, 72, 102

R

Rabbiteye 66, 67

Resistência genética 15, 21

Rio do Sul 66, 67

Rutas de transición 41, 44

S

Segurança alimentar 89, 91, 92, 93, 96, 97, 102, 104, 105

Silvestres 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 131

Simarouba versicolor 24, 25, 29, 30, 31

Sistemas cafeiros 41

Suinocultura 89, 90, 92, 94, 96, 97, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Sustentabilidade 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

T

Tilápia 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151

Tomografia de resistividade eléctrica 46, 47

Toxicidade aguda 30, 56

Tratamento de sementes 80

V

Valorización 1

Valor nutritivo 109, 110, 115

Variedade 66, 68, 69, 83

Viabilidade econômica 35, 138, 139, 140, 144, 145, 150, 151

Vigor 37, 71, 72, 76, 77

Z

Zea mays L 15, 25, 33



**EDITORA
ARTEMIS**