

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS 2

**Kristian Andrade Paz de la Torre
(Organizador)**



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS 2

**Kristian Andrade Paz de la Torre
(Organizador)**



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Kristian Andrade Paz de la Torre

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais 2 / Organizador Kristian Andrade Paz de la Torre. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-969-1

DOI 10.22533/at.ed.691211304

1. Ciências ambientais. 2. Sustentabilidade. I. Torre, Kristian Andrade Paz de la (Organizador). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção “Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais” é uma obra que tem, como foco principal, a discussão científica, por meio dos diversos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume 2, focado em tecnologias de melhoria ambiental, abordará, de forma categorizada e multidisciplinar, trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que apresentam técnicas de intervenção que resultam em melhorias ambientais.

O objetivo central foi apresentar, de forma organizada e clara, estudos realizados em diversas instituições de ensino e pesquisa. Em todos esses trabalhos, o fio condutor foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento sustentável, em suas dimensões social, econômica e, com maior destaque, ambiental; na qual englobaram-se as esferas do solo, água, ar, seres vivos e transmissão dos conhecimentos associados a tais assuntos. Com isso, configura-se uma discussão de enorme relevância, dado que os desequilíbrios ambientais têm sido um problema há muitos anos, o que demanda ações adequadas para a correta compreensão das questões ambientais.

Assuntos diversos e interessantes são, dessa forma, abordados aqui, com o intuito de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, professores e demais pessoas que, de alguma forma, interessam-se pelo desenvolvimento sustentável. É válido ressaltar, ainda, que possuir um material que agrupe dados sobre tantas faces desse conceito é muito importante, por constituir uma completa descrição de um tema tão atual e de interesse direto da sociedade.

Desse modo, a obra apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos autores, que arduamente elaboraram seus trabalhos e aqui os apresentam de maneira concisa e didática. Sabe-se o quão importante é a divulgação científica e, por isso, evidencia-se aqui também a estrutura da Atena Editora, capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para que esses pesquisadores exponham e divulguem seus resultados.

Kristian Andrade Paz de la Torre

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

TRATAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DE DIFERENTES ORIGENS PELO PROCESSO DE COMPOSTAGEM EM LARGA ESCALA

Fulvio Cavalheri Parajara

Luiz Mauro Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.6912113041

CAPÍTULO 2..... 14

SUSTENTABILIDADE NO DESCARTE DE MEDICAMENTOS E RESÍDUOS FARMACÊUTICOS

Sabina Maria da Silva Batista

Daniel Gustavo Luiz Felício

Francisco Angelim de Sousa

Jales Cavalcante de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.6912113042

CAPÍTULO 3..... 18

CROMATOGRAFIA CONFIRMA VIABILIDADE ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO DE BIOGAS GERADAS NO ATERRO SANITÁRIO DE PALMAS TO

João Evangelista Marques Soares

Marcel Sousa Marques

Marcelo Mendes Pedroza

Aurélio Pêssoa Picanço

Antonio Adeluzio Gomes de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.6912113043

CAPÍTULO 4..... 25

GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA LIBERAÇÃO DE GASES DA PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL

Bruno Martins Ferreira

Cesar Tatari

Felipe Batista Amaral

Gustavo Gonçalves Evangelista

DOI 10.22533/at.ed.6912113044

CAPÍTULO 5..... 35

SEMENTES DE AÇÁI: ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS PRODUZIDOS PELA UTILIZAÇÃO DE LENHAS EM PIZZARIAS

Celso Boulhosa Mendes Neto

Leon Gabriel Brasil Costa

Rebeca Izabela Fernandes Noronha

Stefany Monteiro Lucena

DOI 10.22533/at.ed.6912113045

CAPÍTULO 6..... 44

AValiação DA EFICIÊNCIA DE ADSORÇÃO DE FÓSFORO EM SOLUÇÃO POR

RESÍDUOS SÓLIDOS DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS

Amanda Silva Nunes

Ricardo Nagamine Costanzi

DOI 10.22533/at.ed.6912113046

CAPÍTULO 7.....52

CHEMICAL COMPOSITION OF WASTES FROM OLIVE OIL INDUSTRY AND ITS UTILIZATION IN ANIMAL FEEDING

Carolina Oreques de Oliveira

Fernanda Medeiros Gonçalves

Denise Calisto Bongalharo

Júlia Nobre Parada Castro

Leonel dos Santos Guido

DOI 10.22533/at.ed.6912113047

CAPÍTULO 8.....62

APLICAÇÃO DE FUNGOS NA BIORREMEDIAÇÃO DE RESÍDUOS LÁCTICOS: UMA MINI REVISÃO

Nayara Lizandra Leal Cardoso

Felipe Ferreira Silva

Júlia Antunes Tavares Ribeiro

Raquel Valinhas e Valinhas

Wanderson Duarte Penido

Anna Kelly Moura Silva

Daniel Bonoto Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.6912113048

CAPÍTULO 9.....72

FORRO MODULAR TERMOACÚSTICO CONFECCIONADO A PARTIR DE PAPEL KRAFT RECICLADO E FIBRA DE MADEIRA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Beatriz Silva de Oliveira

Ricardo Ramos da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.6912113049

CAPÍTULO 10.....89

TÉCNICAS PARA EVITAR A DERIVA E VOLATILIZAÇÃO DE HERBICIDAS

Dilma Francisca de Paula

Kassio Ferreira Mendes

Maura Gabriela da Silva Brochado

Ana Flávia Souza Laube

Levi Andres Bonilla Rave

DOI 10.22533/at.ed.69121130410

CAPÍTULO 11.....117

EFEITOS DOS INSETICIDAS METOMIL E CIPERMETRINA SOBRE O SISTEMA REPRODUTOR E A AÇÃO PROTETORA DA MELATONINA

Ketsia Sabrina do Nascimento Marinho

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Valéria Wanderley Teixeira
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira
Katharine Raquel Pereira dos Santos
Cristiano Aparecido Chagas
Ilka Dayane Duarte de Sousa Coelho
Clovis José Cavalcanti Lapa Neto
Laís Caroline da Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.69121130411

CAPÍTULO 12..... 129

APLICAÇÃO DA MADEIRA DE CULTURAS FLORESTAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Fernando Nunes Cavalheiro
Giovani Richard Pitilin
Lara Victoria Meotti de Souza
Gustavo Savaris
Reinaldo Aparecido Bariccatti

DOI 10.22533/at.ed.69121130412

CAPÍTULO 13..... 135

PLANTAS MEDICINAIS DO SEMIÁRIDO SERGIPANO: USOS E INDICAÇÕES

Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Douglas Vieira Gois
Wandison Silva Araújo

DOI 10.22533/at.ed.69121130413

CAPÍTULO 14..... 148

SEMENTES DA AGROBIODIVERSIDADE: REGISTRO DAS VARIEDADES LOCAIS CULTIVADAS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DA COSTA DO PESQUEIRO, MANACAPURU/AM

Suzy Cristina Pedroza da Silva
Cloves Farias Pereira
Jozane Lima Santiago
Henrique dos Santos Pereira
Therézinha de Jesus Pinto Fraxe
Ademar Roberto Martins de Vasconcelos
Selton Machado Silva
Márcia Cristina Rodrigues Silva
Gislany Mendonça de Sena
Ane Karoline Rosas Brito
Nayara Mariana da Silva Machado
Janderlin Patrick Rodrigues Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.69121130414

CAPÍTULO 15..... 160

ESPÉCIES NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA PARA RESTAURAÇÃO AMBIENTAL, CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL (BAHIA, BRASIL)

Wilma Santos Silva

Maria Dolores Ribeiro Orge
José Antonio da Silva Dantas
Mara Rojane Barros de Matos
Ludmilla de Santana Luz

DOI 10.22533/at.ed.69121130415

CAPÍTULO 16..... 177

AQUICULTURA COMO ALTERNATIVA PARA A SUSTENTABILIDADE DAS LAGOSTAS PALINURIDAE LATREILLE, 1802, NO BRASIL: REVISÃO E CONSIDERAÇÕES

André Prata Santiago
Janaína de Araújo Sousa Santiago
Luiz Gonzaga Alves dos Santos Filho
George Satander Sá Freire

DOI 10.22533/at.ed.69121130416

CAPÍTULO 17..... 204

AQUAPONICS BY (NUTRIENT FILM TECHNIQUE) NFT AS A PROFITABLE OPTION FOR THE CULTIVATION OF TILAPIA *Oreochromis niloticus* AND SWEET CUCUMBER *Solanum muricatum*

Lucy Goretti Huallpa Quispe
Isabel del Carmen Espinoza Reynoso
Mario Román Flores Roque
Lucilda Stefani Herrera Maquera
Brígida Dionicia Huallpa Quispe
Alfredo Maquera Maquera
Giovanna Verónica Guevara Cancho
Walter Merma Cruz

DOI 10.22533/at.ed.69121130417

CAPÍTULO 18..... 218

RESULTADOS PARCIAIS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE UMA PESQUISA SOBRE O PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL E SOBRE APLICATIVO DE GESTÃO AMBIENTAL – SUA UTILIZAÇÃO NO TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DE ALAGOAS

Emanoel Ferdinando da Rocha Junior
Cicera Maria Alencar do Nascimento
Adriana dos Santos Franco
Thiago José Matos Rocha
Adriane Borges Cabral

DOI 10.22533/at.ed.69121130418

CAPÍTULO 19..... 229

OBSTRUÇÃO POR CORPO ESTRANHO EM INGLÚVIO DE CALOPSITA (*Nymphicus hollandicus*) – RELATO DE CASO

Diogo Joffily
Giovanna Medeiros Guimarães
Jéssica Rodrigues Assis de Oliveira
Tábata Torres Megda

Bianca Moreira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.69121130419

SOBRE O ORGANIZADOR.....	241
ÍNDICE REMISSIVO.....	242

AQUAPONICS BY (NUTRIENT FILM TECHNIQUE) NFT AS A PROFITABLE OPTION FOR THE CULTIVATION OF TILAPIA *Oreochromis niloticus* AND SWEET CUCUMBER *Solanum muricatum*

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 08/03/2021

Lucy Goretti Huallpa Quispe

CIEAA – SAC TACNA

<https://orcid.org/0000-0001-7260-2148>

Isabel del Carmen Espinoza Reynoso

Ciudad de Tacna

<https://orcid.org/0000-0002-3524-6057>

Mario Román Flores Roque

Ciudad de Ilo - Moquegua

<https://orcid.org/0000-0002-6878-3799>

Lucilda Stefani Herrera Maquera

Ciudad de Ilo - Moquegua

<https://orcid.org/0000-0001-7210-2821>

Brígida Dionicia Huallpa Quispe

Ciudad de Tacna

<https://orcid.org/0000-0002-9729-7482>

Alfredo Maquera Maquera

Ciudad de Ilo - Moquegua

<https://orcid.org/0000-0003-0658-0344>

Giovanna Verónica Guevara Cancho

Ciudad de Ilo - Moquegua

<https://orcid.org/0000-0001-6729-8962>

Walter Merma Cruz

Universidad Nacional de Moquegua- Perú
Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

<https://orcid.org/0000-0003-3742-6235>

acuaponía por (Nutrient Film Technique) NFT como opción rentable para el cultivo de Tilapia *Oreochromis niloticus* y Pepino dulce *Solanum muricatum*, que genere rentabilidad económica en Tacna. Investigación tipo aplicada y experimental con cuatro tratamientos: T1=90 peces/30 plantones, T2=60 peces/30 plantones, T3=30 peces/30 plantones y un grupo de control T4=30 plantones con sustancia nutritiva hidropónico. Resultados obtenidos con ANOVA y estadístico de SPSS, contrastando hipótesis con prueba de subconjuntos homogéneos de Tukey, con $\alpha = 0.05$, obteniéndose una media de 84.05 cm la talla en T1, 83.73 cm en T2, 83,2 cm en T3 y 84.5 cm en T4; en el caso de la biomasa de los frutos fue de 168.16 g en T1, 135,2 g en T2, cero en T3 y 190,1 g en T4, la longitud de raíces máximo 36,6 cm. Calidad de agua evaluado con multiparámetro modelo HI 9829 marca HANNA, los resultados indican rango comprendido aceptable para la tilapia y cultivo de pepino dulce, siendo la T° 25.6 °C, Amoniac NH₃ (mgL⁻¹) y Nitrito NO₂ (mgL⁻¹) es <1, Nitrato NO₃ (mgL⁻¹) >10-<300, el Oxígeno O₂ 5 (mgL⁻¹), sulfatos SO₄²⁻ 82.7 (mgL⁻¹), Cloruros Cl⁻ 69.83 (mgL⁻¹) y Bicarbonatos HCO₃⁻ 108.14(mgL⁻¹). Se ha obtenido 47,42 Kg de biomasa de tilapia con el experimento; punto de equilibrio para implementar producción es 733.25 kg de pepino y 79 kilos de biomasa de tilapia, para una escala de producción de 1000 m² el sistema acuapónico sería rentable con un VAN de S/. 10,290 y una TIR del 15%. Concluyéndose que la mejor opción es el T1, porque P calculado en pesos de los frutos es 0,056 mayor al $\alpha = 0.05$. Se ratifica con el número de frutos donde el T1 y T4 muestra un

RESUMEN: El objetivo fue determinar la

P calculado de 0,78.

PALABRAS CLAVE: Acuaponía, biomasa y rentabilidad.

ABSTRACT: The objective was to determine aquaponics by (Nutrient Film Technique) NFT as a profitable option for the cultivation of *Tilapia Oreochromis niloticus* and Sweet Cucumber *Solanum muricatum*, which generates economic profitability in Tacna. Type applied and experimental research with four treatments: T1 = 90 fish / 30 seedlings, T2 = 60 fish / 30 seedlings, T3 = 30 fish / 30 seedlings and a control group T4 = 30 seedlings with hydroponic nutrient substance. Results obtained with ANOVA and SPSS statistics, contrasting hypotheses with Tukey's test of homogeneous subsets, with $\alpha = 0.05$, obtaining an average of 84.05 cm in height in T1, 83.73 cm in T2, 83.2 cm in T3 and 84.5 cm in T4; in the case of the biomass of the fruits it was 168.16 g in T1, 135.2 g in T2, zero in T3 and 190.1 g in T4, the maximum root length 36.6 cm. Water quality evaluated with multiparameter model HI 9829 brand HANNA, the results indicate an acceptable range for tilapia and sweet cucumber cultivation, being the $T^{\circ} 25.6^{\circ} C$, Ammonia NH_3 (mgL-1) and Nitrite NO_2 (mgL-1) is <1 , Nitrate NO_3 (mgL-1) >10 - <300 , Oxygen O_2 5 (mgL-1), Sulfates SO_4^{2-} 82.7 (mgL-1), Chlorides Cl^- 69.83 (mgL-1) and Bicarbonates HCO_3^- 108.14 (mgL-1). 47.42 Kg of tilapia biomass has been obtained with the experiment; The equilibrium point to implement production is 733.25 kg of cucumber and 79 kilos of tilapia biomes, for a production scale of 1000 m² the aquaponic system would be profitable with a NPV of S / . 10,290 and an IRR of 15%. Concluding that the best option is T1, because P calculated in fruit weights is 0.056 greater than $\alpha = 0.05$. It is ratified with the number of fruits where T1 and T4 show a calculated P of 0.78.

KEYWORDS: Aquaponics, biomass and profitability.

11 INTRODUCCIÓN

Dentro de la Meta 8 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, figura: "Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre modalidades de Consumo y Producción Sostenibles"; así en un cultivo tipo acuaponía, la característica principal es la simbiosis de pescado y hortalizas como una know-how de eco-producción que enlaza la obtención de Biomasa de pescado (acuicultura) con la reproducción de hortalizas o plantas ornamentales en el agua sin utilizar tierra (hidroponía), con una administración de recursos a bajo costo y alta rentabilidad. Otra de las ventajas clave de los cultivos acuapónicos en simbiosis es ser un sistema agrícola que elimina el uso de abono o fertilizantes, primero se da el intercambio nutritivo se da entre las plantas y heces de los peces, resulta muy ventajoso el trabajar con peces comestibles ya que hay una relación directa entre heces-tamaño; en el sentido contrario las plantas a través de sus raíces generan condiciones ambientales para los peces favoreciendo su crecimiento. Finalmente, la acuaponía, produce alimentos mediante "Ecotecnologías win-win" que resultan ser completamente orgánicos.

La importancia de la generación de alimentos en el presente siglo está vigente,

en los países en vías de desarrollo donde se encuentra el Perú, el 12.9 por ciento de la población se encuentra subalimentada y para agravar más la situación tenemos inseguridad alimentaria y escasez de agua dulce, de la cual nuestro país no es ajeno a este problema. Tomando nuevamente como referencia los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la meta 2.3 menciona que se deben duplicar la productividad agrícola, con acceso a recursos de producción de insumos, conocimientos y y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas para, entre otros agricultores y pescadores. Es allí que esta técnica (Nutrient Film Technique) NFT encaja como oportunidad de desarrollo nacional para pequeños, medianos y grandes productores.

Al centrarse solo en la acuicultura como opción productiva, resulta ser la respuesta frente a la realidad hidrobiológica; donde la contaminación, eutrofización, sobrexplotación, la falta de plantas de tratamiento de efluentes, mala praxis extractiva, deterioran los espacios utilizados y calidad de vida acuática mientras que la explosión demográfica, desarrollo urbano y turístico, la corrupción, reducen los espacios tradicionalmente disponibles, es decir será una opción de solución productiva en áreas áridas como el bioma Desierto del Pacífico donde se encuentran las regiones de Moquegua y Tacna. Si bien Latinoamérica es un sector en crecimiento, países como Perú tienen un bajo nivel de desarrollo tecnológico de la acuicultura y biodiversidad explotada; del área de acuicultura peruana, únicamente el 24% corresponde a la acuicultura continental; esto puede deberse a la falta de tecnología contextualizada.

Objetivo general

Determinar el balance de biomasa entre la densidad de la tilapia *Oreochromis niloticus* y el pepino dulce *Solanum muricatum* cultivadas en un sistema de acuaponía por NFT (nutrient film technique) que genera rentabilidad económica, Tacna 2017.

Objetivos específicos

- Calcular la biomasa y productividad de pepino dulce que se generará a partir de efluentes acuícola (desechos orgánicos del alimento no consumido, heces y orina de organismos acuáticos) de crianza de tilapia, en sistema de acuaponía NFT a diferentes densidades de peces.
- Desarrollar el procesamiento de la acción bacteriana en biofiltros de acuaponía, los efluentes de cultivo de tilapia que contienen amonio (*Nitrosomonas*) y nitritos (*Nitrobacter*), sustancias tóxicas (desecho orgánico del alimento no consumido, heces y orina de organismos acuáticos) en nitrato como abono natural para el pepino dulce.
- Evaluar la productividad y tasa de crecimiento de tilapia en sistemas acuapónicos con distintas densidades de peces y plantas con inyección continua a diferentes dosis de NFT.

- Determinar el punto de equilibrio de costos e ingresos del balance de biomasa entre la densidad de tilapia y pepino dulce, para un escalamiento comercial que genere rentabilidad económica de la acuaponía, en peso fresco total (PFT) y peso fresco económico (PFE) en Tacna.

2 I METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para evaluar la propuesta se trabajó sobre un modelo experimental porque se manipulan las variables que presentan el sistema de simbiosis pescado-pepino, y debido a que la estimulación se realizó a través del tratamiento, pertenece al tipo experimental puro porque hay manipulación de variables (independiente), variables de medición (correlación), control y validez de los datos, habrá más de dos grupos de comparación y los participantes fueron aleatorizados o emparejados. El diseño experimental que se siguió, es un diseño de experimento puro, con preprueba – postprueba y grupo de control, con 4 tratamientos:

Tratamientos: Los tratamientos serán: 90 peces/30 plántulas de pepino (T1), 60 peces/30 plántulas de pepino (T2), 30 peces/30 plántulas de pepino (T3) y 30 plántulas de pepino con caldo de cultivo hidropónico (T4). Los componentes encerrados fueron construidos en un único sistema combinado (Rakocy, 2006).

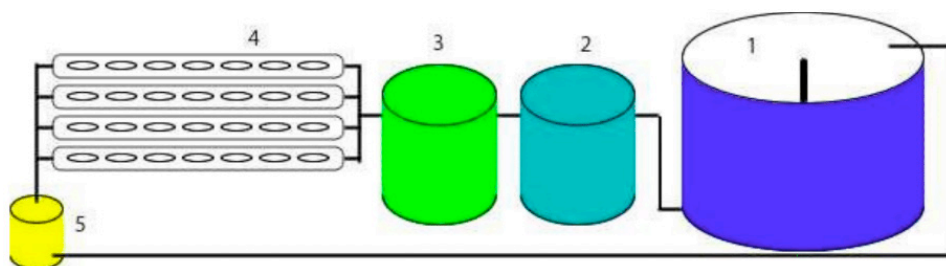


Figura 1. Diseño genérico de un sistema NFT. Referencias: 1: tanque de peces; 2: filtro mecánico; 3: filtro biológico; 4: componente hidropónico; 5: sumidero con bomba.

VARIABLES OBSERVABLES EN EL EXPERIMENTO FUERON

- Plantas de pepino: Longitud y peso de raíz, tallo y frutos.
- Tilapia: peso, talla.

Población de estudio: La población está compuesta por 120 plantones de pepino dulce, que aprovecharán los efluentes de 180 ejemplares de tilapia, que se cultivaron en el sistema de acuaponía.

Muestra: El tamaño de la muestra será por tratamientos: T1=90 peces/30plantones, T2=60peces/30plantones, T3=30 peces/30plantones.

La investigación se centró para evaluar el comportamiento de la biomasa de los pepinos dulces frente a una determinada densidad de peces de tilapia o solución nutritiva, siendo entonces para cada tratamiento un total de 28 para cada uno.

Variables y operacionalización

Definición	Dimensiones	Indicadores
Cantidad total de materia viva presente en una comunidad o ecosistema, en este caso la densidad de tilapia por peso en un cuerpo de agua.	Densidad y Biomasa de tilapia	Peso de las tilapias
		Talla de las tilapias
		Supervivencia de las tilapias
	Conversión alimenticia y dosificación de alimentos para tilapias	Peso de alimento suministrado
		Conversión alimenticia
		Diferencia de peso y talla inicial comparada con la final.
	Calidad de agua donde se cultiva la tilapia	Físicos: Temperatura, turbidez y otros.
		Químicos: Ph, oxígeno, salinidad, Calcio, fosfatos, entre otros
		Biológicos: Fito y zooplancton.
	Acción bacteriana en biofiltro a los excrementos y desperdicios acumulados de la tilapia.	Amoniaco total
		Nitritos
		Nitratos

Tabla 1 Variable Independiente: Biomasa de tilapia

Definición	Dimensión	Indicadores
Producción de pepino con película nutriente de nitrato proveniente de los efluentes del cultivo de tilapia	Biomasa de pepino	Peso de la biomasa de tallo y hojas
		Altura de las plantas
		Peso unitario de frutos
		Número de fruto por planta
		Peso de frutos/planta
		Peso de la raíz
		Talla de la raíz
	Calidad de efluentes y nutrientes	Resultados Físicos
		Resultados químicos.
		Evaluación organoléptica del sistema.

Tabla 2 Variable dependiente: Biomasa de pepino

3 | RESULTADOS

Biomasa y productividad de pepinos con efluentes de acuaponía: Tras la plantación en los distintos módulos experimentales de acuaponía, se encontró que el proceso de crecimiento y producción del fruto de pepino dulce de la especie *Solanum muricatum*, algunas plantas crecieron y dieron frutos de manera adecuada y otros tuvieron problemas vegetativos a partir del trasplante y exhibían una marcada falta de vigor a los 40 días y algunos no llegaron a florecer.

Altura de las plantas (tallos y hojas) Se ha determinado la altura de las plantas de pepino dulce para cada uno de los experimentos; donde se muestra que para todo el proceso de investigación se ha considerado en la evaluación de la biomasa del pepino cuatro (04) tratamientos de dosificación; donde T1 = 1 = 90 peces y 30 plantas, T2 = 2 = 60 peces y 30 plantas, T3 = 3 = 30 peces y 30 plantas, T4 = 4 = 30 plantas (Grupo de control en hidroponía con solución nutritiva); a cada uno de estos tratamientos se les ha sometido a 28 observaciones por tratamiento, con un nivel de 5% de error.

Analizando la talla de los pepinos. En la talla del pepino dulce, observándose la diferencia de medias y desviación estándar en el crecimiento por tratamientos, se obtuvo una desviación estándar global de 4,1622 y una media de 82,274 cm. Aunque los resultados fueron favorables, al compararlos con el grupo control, este le gana en talla a cualquier tratamiento con tilapias llegando a 84.17 cm, solo siendo alcanzado por el tratamiento que incluía 90 tilapias y 30 plantones de olivo. Para otorgar la consistencia científica, fue necesario someter a la prueba de hipótesis, donde se ha tenido como resultado según la prueba de igualdad de Levene de varianzas de error, teniendo un estimado del 5% de error; para luego realizar la prueba de Tukey, siendo el tratamiento T3 el que presenta una diferencia significativa, es decir 30 plantas de pepino y 30 tilapias.

Mediciones promedio de los frutos, se encontró que el grupo control presentó la mayor cantidad de frutos, en algunas plantas no llegaron a producir fruto, otras florecieron, pero no hubo progreso en el crecimiento o las flores se cayeron o están demasiado pequeñas para considerarse fruto. La prueba de igualdad de Levene de varianzas de error, teniendo un estimado del 5% de error se obtuvo que el tratamiento (T3); es el que produjo mayor el número de frutos de pepinos que en las dosificaciones de T1, T2 y T4.

Peso unitario del fruto, luego del análisis de varianza y pruebas de igualdad, se determinó que el T4 o control frente los demás tratamientos es el que produce frutos con mayor peso.

Raíces de la planta de pepino, La raíz del pepino al someter a pesaje, presento diferentes medias. El pepino dulce en el sistema de acuaponía e hidroponía (grupo de control) se observó la formación de grandes muy extensas raíces, en consecuencia, en el estadístico descriptivo parece que habría diferencias significativas en el peso de la raíz de la planta de pepino dulce (T1≠T2≠T3≠T4). En las pruebas post hoc del peso de frutos de

pepino dulce por dosificación, respecto a la comparación de las diferentes medias de dosis, según un determinado número de peces y número de plantas, tiene como resultado en el caso de: T1 con T2 y T3, si muestran diferencia estadística significativa, concluyendo que la longitud de las raíces es favorecida por el aumento de peces.

Talla de la raíz de pepino, El pepino dulce en el sistema de acuaponía e hidroponía (grupo de control) se observó la formación de grandes y extensas raíces, esto básicamente porque no hay una oposición en el crecimiento y para dar equilibrio a la planta fijada en medio acuático.

TRATAMIENTOS	PESO (g)	LONGITUD (cm)
T1	184	36.6
T2	171	32.9
T3	157	28.2
T4	185	36.3

Tabla 3 Resumen de promedio de datos de la raíz de pepino

Se observa diferencias significativas, donde el T2 y el T3, son los que tienen menor peso y dimensión, sin embargo, son superiores al peso y talla que presentan en el cultivo tradicional de 15 cm y 125 g en promedio, siendo en el cultivo acuapónico e hidropónico el doble del cultivo tradicional; debido a que registran 36 cm y 185 g.

Calidad de agua y acción bacteriana en biofiltros de acuaponía con los efluentes de cultivo de tilapia

Antes de iniciar el trabajo experimental, se realizó la evaluación fisicoquímica del **agua sin cultivar** que se tenía disponible para el cultivo de peces como la tilapia y las plantas de pepino dulce en un sistema acuapónico de NTF recircularte.

Día de Muestreo	T (°C)	NH3	NO2	NO3	(pH)	O2	Cloruros	Bicarbonatos	Dureza total
		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)		(mg L-1)	mg/l Cl-	mg/l Cl-	mg/l CaCO3
05/12/2017	25.5	0.093	0.005	15	7.32	3	149	125	295

Tabla 4 Evaluación de calidad de agua sin cultivar

El agua evaluada es obtenida de la extracción de un pozo de agua obtenida de una profundidad de 100 m.

PARAMETROS	PUNTOS EVALUADOS	TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES				RANGOS ÓPTIMOS
		T1	T2	T3	T4	
Temperatura T (°C)	P1	25.5	25.43	25.33	25.66	20 a 31.5°
	P2	25.61	25.54	25.63		
	P3	25.61	25.71	25.61		
Amoniac NH3 (mgL-1)	P1	0.93	0.67	0.31	0.08	< 1
	P2	0.67	0.41	0.23		
	P3	0.61	0.28	0.18		
Nitrito NO2 (mgL-1)	P1	0.79	0.51	0.27	0.34	<1
	P2	0.63	0.43	0.23		
	P3	0.56	0.37	0.22		
Nitrato NO3 (mgL-1)	P1	81.57	53.84	26.92	91.29	>10-<300
	P2	92.86	61.29	24.29		
	P3	80.8	52.53	.71		
Potencial de Hidrógeno (pH)	P1	7.01	6.94	6.89	6.27	6.7 a 8.4 (tilapia) 5.5 a 7.0 (plantas)
	P2	6.5	6.83	6.93		
	P3	6.6	6.96	6.92		
Oxígeno O2	P1	5.56	5.57	5.56	5.51	5
	P2	5.59	5.51	5.6		
	P3	5.57	5.6	5.63		
	P2	159.86	160.57	161.71		
	P3	160.29	160.57	161.71		
Cloruros Cl- (mgL-1)	P1	69.43	67.86	72.43	69.83	<75
	P2	71.43	64.43	67		
	P3	64.29	66.57	67.43		
K+ (mgL-1)	P1	71.26	44.03	19.51	91.14	5 - 210
	P2	80.66	47.23	21.61		
	P3	69.9	40.13	18.06		
PO ₄ ⁻² (mgL-1)	P1	7.2	4.5	2.1	9.8	<50
	P2	7.8	4.8	2.2		
	P3	6.8	4.1	2.0		
Dureza total (mgL-1)	P1	283.14	282.43	282.43	283.29	150- 329
	P2	283.57	283.29	283		
	P3	282.29	282.43	282		
Caudal		3.5	3.5	3.5	3.5	
Recambio		23	23	23	23	

Tabla 5: Resumen de calidad de agua en acuaponía

Fuente: Elaboración propia

Se evaluó las variaciones de los parámetros físico y químicos de los efluentes durante el periodo de cultivo de 90 días, observándose una temperatura promedio 25,6 °C, lo cual es óptimo para cultivo de peces y pepinos dulces y un pH 6,78 en promedio para el T1, asimismo el T2 de 6,91, 7.14 para T3 y 6.27 para T4 los que son en un rango óptimo de acuaponía como grupo de control. Para la variable de amonio no ionizado y variable nitrito son menores (<) 1 (mgL-1), pero en la variable nitrato se encontró que está en el rango de >10-<300 (mgL-1); en el caso del oxígeno está en el rango deseado como es de 5.51 a 5.6 (mgL-1) ideales para cultivo de tilapia y cultivo acuapónico de plantas. El resto de los componentes estuvieron en los rangos aceptados.

Amoniaco: Las plantas necesitan nitrógeno para crecer. Aunque son capaces de utilizar tanto amoníaco como nitratos para llevar a cabo sus procesos de crecimiento hasta cierto punto, los nitratos son más deseables ya que son fácilmente asimilables por sus raíces, al someter a evaluación los efluentes de tilapia que ingresan al biofiltro para el proceso de biodegradación, las que ingresan a las plantas de pepino median el sistema de recirculación NFT y luego retornan al sistema controlado de crianza de tilapias, según los parámetros de estadístico descriptivo se observa diferencias significativas en la presencia de amoniaco ($T1 \neq T2 \neq T3 \neq T4$).

En la Figura, se puede observar, que cada dosificación, es diferente, $T1 \neq T2 \neq T3 \neq T4$, siendo el T3, el de menor contenido de amoniaco y T1 el de mayor contenido.

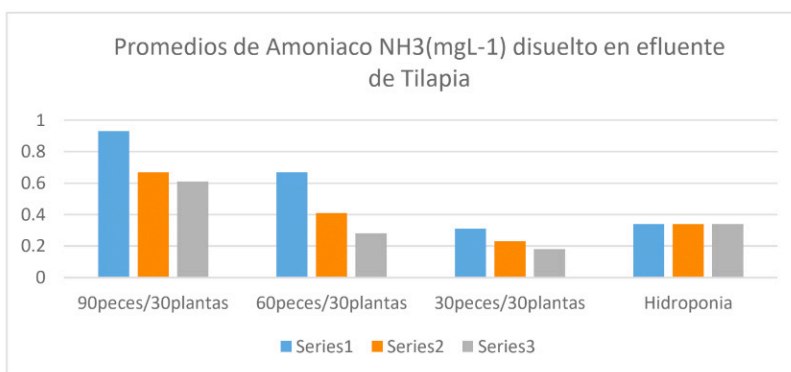


Figura 2: Contenido de amoniaco en los diferentes tratamientos.

NITRITO: Para utilizar eficazmente el espacio, los filtros biológicos suelen concentrarse en un volumen pequeño y una gran superficie. El agua tratada de esta manera se almacena en la superficie y las bacterias pueden estar expuestas al amoníaco y al oxígeno, por lo que los datos muestran que O está dentro de un rango de parámetros fijo. Por lo tanto, en este caso, los principales fitonutrientes (como el nitrógeno) se descompondrán en amoníaco, nitrito y nitrato. Las pruebas estadísticas demostraron que efectivamente la

concentración de peces generaba diferentes contenidos de amoníaco disueltos en agua, pero al relacionarlos con el peso de los frutos de pepino efectivamente hay diferencias significativas en cada tratamiento con un P calculado de 1,00 y un $\alpha = 0,05$.

NITRATO: El nitrato es la forma de nitrógeno más oxidable, a diferencia de la forma anterior, es mucho menos tóxico, primero es la absorción de plantas y algas. Al someter a evaluación los efluentes de tilapia que ingresan al biofiltro para el proceso de biodegradación, las que ingresan a las plantas de pepino median el sistema de recirculación NFT y luego retornan al sistema controlado de crianza de tilapias, se demostró que la concentración del nitrato significativamente diferente que el tratamiento control T4.

Productividad y tasa de crecimiento de la tilapia en sistema acuapónico con plantas de pepino dulce

En este caso se ha seguido diferentes manuales y recomendaciones para acondicionar en cautiverio de 1m³ de agua una densidad, renovación o recambio de agua, caudal de agua y control de los factores físicos químicos son los siguientes:

Longitud y peso total: La longitud total inicial de la tilapia fue de 8.5 cm y un peso inicial 13 g, luego de pasado los 90 días de la investigación, se obtuvo una longitud total final promedio de 17 cm, obteniendo un peso de 160 g.

Sobrevivencia: Se observó una sobrevivencia buena, y al cabo de 90 días de cultivo la supervivencia fue de un 100% este resultado se debe a que la cantidad de peces es bastante baja para un sistema acuapónico recirculante de tilapia.

El cultivo de la tilapia es bastante conocido, además esta especie es fácil y dócil de criar en cautiverio, esto se refleja en la ganancia de biomasa de 148.98 g en promedio por unidad de especie, constituyendo que en los tres tratamientos como T1, T2 y T3 fue de 47,42 Kg. de biomasa total.

TRATAMIENTOS	CRECIMIENTO DE PECES	TIEMPO (DÍAS)						
		0	15	30	45	60	75	90
T1 90 peces m3	Peso promedio (g)	13.14	22.11	36.7	55.4	84.12	118.2	162.12
	Ganancia peso prom. (g)		8.97	14.59	18.7	28.72	34.08	43.92
	Biomasa g)	1182.6	1989.9	3303	4986	7570.8	10638	14590.8
	Ganancia Biomasa g)		807.3	1313.1	1683	2584.8	3067.2	3952.8
	Mortalidad	0	0	0	0	1.11	1.11	1.11
	Talla promedio (cm)	8.5	10.12	12.34	14.15	16.12	17.01	17.5
	Alimento suministrado		101.485	148.635	209.412	302.832	372.33	466.9056

T2 60 peces m3	Peso promedio (g)	12.9	21.9	37.2	56.6	82.8	121.12	161.11
	Ganancia peso prom. (g)		9	15.3	19.4	26.2	38.32	39.99
	Biomasa g)	774	1314	2232	3396	4968	7267.2	9666.6
	Ganancia Biomasa g)		540	918	1164	1572	2299.2	2399.4
	Mortalidad	0	0	0	0	0	0	0
	Talla promedio(cm)	8.1	11.1	13.1	14.2	16.01	17.6	17.8
	Alimento suministrado		67.014	100.44	142.632	198.72	254.352	309.3312
T3 30 peces m3	Peso promedio (g)	13	22	37	56	83	120	162
	Ganancia peso prom. (g)		9	15	19	27	37	42
	Biomasa g)	390	660	1110	1680	2490	3600	4860
	Ganancia Biomasa g)		270	450	570	810	1110	1260
	Mortalidad	0	0	0	0	0	0	0
	Talla promedio (cm)	8.3	11.01	12.22	14.11	16.2	16.9	17.8
	Alimento suministrado		33.66	49.95	70.56	99.6	126	155.52
Conversión alimenticia promedio		1.4						
Alimento suministrado (% de peso biomasa)		0.055	0.051	0.045	0.042	0.04	0.035	0.032

Tabla 6 Resumen de biomasa inicial y final del cultivo de tilapia

Punto de equilibrio y evaluación económica de la acuaponía de tilapia y pepino dulce

En la determinación de punto de equilibrio de la acuaponía con la biomasa ganada por el crecimiento de las tilapias y frutos producido por las plantas de pepino, con lo cual cumplimos con el concepto de las finanzas que hace referencia al nivel de ventas donde los costos fijos y variables se encuentran cubiertos. Esto supone que la empresa o emprendedor, en su punto de equilibrio, tiene un beneficio que es igual a cero (no gana dinero, pero tampoco pierde). Para tener un punto de equilibrio se debería producir un total mínimo de 733.24 Kg de pepino dulce, en cambio se debe cultivar 79.38 Kg de tilapia.

Flujo de caja en tamaño del invernadero: El modelado para un nivel en el invernadero como éste el experimento, en la cual las medidas son 12 m altura x 4 m de ancho y 2 m de altura, el flujo de caja no resiste y todos sería negativo.

Concepto	período 0	período 1	período 2	período 3	período 4	período 5	período 6	período 7	período 8	período 9	período 10
(-) Inversión fija	13515.3										
(-) Capital de trabajo	409.2										
(=) Valor de rescate (residuales)	13924.5										
(+) Venta de pepinos		657.0	657.1	657.1	657.1	657.1	657.1	657.1	657.1	657.1	657.1
(+) Venta de biomasa de peces		284.5	233.3	233.3	233.3	233.3	233.3	233.3	233.3	233.3	233.3
(=) Ingresos		941.5	890.4	890.4	890.4	890.4	890.4	890.4	890.4	890.4	890.4
(-) costo de mantenimiento CF		313.8	296.8	296.8	296.8	296.8	296.8	296.8	296.8	296.8	296.8
(-) Costos variables		580.0	580.0	580.0	580.0	580.0	580.0	580.0	580.0	580.0	580.0
(-) Depreciación CF		330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4
(=) Total costos		1224.3	1207.3	1207.3	1207.3	1207.3	1207.3	1207.3	1207.3	1207.3	1207.3
(=) Flujo Neto del Proyecto	-13924.5	-282.8	-316.9	-316.9	-316.9	-316.9	-316.9	-316.9	-316.9	-316.9	-316.9

Tabla 7 Punto de equilibrio pepino y tilapia

Flujo de caja en tamaño comercial: En cambio, para un volumen de producción semi industrial en un área de 1000 m², el flujo de caja en este entonces el proyecto si resiste y los ingresos serían mayor a los gastos generados.

Concepto	campaña 0	campaña 1	campaña 2	campaña 3	campaña 4	campaña 5	campaña 6	campaña 7	campaña 8	campaña 9	campaña 10
(-) Inversión fija	47876.5										
(-) Capital de trabajo	2046.0										
(=) Valor de rescate (residuales)	49922.5										
(+) Venta de pepinos		19710.0	19710.0	19710.0	19710.0	19710.0	19710.0	19710.0	19710.0	19710.0	19710.0
(+) Venta de biomasa de peces		8535.6	8535.6	8535.6	8535.6	8535.6	8535.6	8535.6	8535.6	8535.6	8535.6
(=) Ingresos		28245.6	28245.6	28245.6	28245.6	28245.6	28245.6	28245.6	28245.6	28245.6	28245.6
(-) costo de mantenimiento CF		9415.2	9415.2	9415.2	9415.2	9415.2	9415.2	9415.2	9415.2	9415.2	9415.2
(-) Costos variables		8700.6	8700.6	8700.6	8700.6	8700.6	8700.6	8700.6	8700.6	8700.6	8700.6
(-) Depreciación CF		330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4	330.4
(=) Total costos		18446.2	18446.2	18446.2	18446.2	18446.2	18446.2	18446.2	18446.2	18446.2	18446.2
(=) Flujo Neto del Proyecto	-49922.5	9799.4	9799.4	9799.4	9799.4	9799.4	9799.4	9799.4	9799.4	9799.4	9799.4

Tabla 8 Punto de equilibrio pepino y tilapia

PERIODO	FLUJO
0	-49922.5
1	9799.36
2	9799.36
3	9799.36
4	9799.36
5	9799.36
6	9799.36
7	9799.36
8	9799.36
9	9799.36
10	9799.36
VAN	S/ 10,290
TIR	15%

Tabla 9 Cálculo del VAN y TIR

Al ser el VAN >0, Y TIR 15 %, el proyecto es viable económicamente y debería invertirse.

4 | CONCLUSIONES

- La mejor combinación de balance de biomasa entre la tilapia y el pepino dulce es el tratamiento T1 = 90 tilapias/30 plantones, porque el peso de los frutos obtenidos, fueron muy similares a T4 del grupo de control hidropónico de solución hidropónica La Molina; contrastando la hipótesis con la prueba de subconjuntos homogéneos de Tukey, el “P” calculado es igual a 0,723, mayor al $\alpha = 0.05$. Se ratifica con el número de frutos donde el T1 y T4 muestra un P calculado de 0,103.
- El sistema de 2 Biofiltros diseñado para 1m³ de agua con capacidad de 55 litros C/U ha tenido un resultado aceptable, porque se degradó los compuestos de amoníaco a nitrito y nitrato en rangos aceptables, la mejor dosis fue T1 = 90 tilapias/30 plantones; donde el amonio no ionizado y nitrito son menores (<) 1 (mgL-1), el nitrato se registró entre >10-<300 (mgL-1).
- El crecimiento de la tilapia no ha tenido diferencias significativas por estar controlado en invernadero la T° y otros parámetros; el alimento fue dosificado técnicamente alcanzaron pesos y tallas previstas en la tabla de dosificación Nicovita, donde la prueba de hipótesis de las diferencias de promedio de peso de la tilapia con la prueba de igualdad de Levene de varianzas de error (0.05), la P calculada es 1.00; siendo T1 = T2 = T3 = T4”.
- En Caso del de la evaluación económica el punto de equilibrio para implementar la producción es de 733.25 Kg de pepino de biomasa en frutas y 79 Kg de biomasa de tilapia, para que sea rentable se tiene que implementar en un área de 1000 m² la acuaponía de tilapia y plantones de pepino el VAN = \$/.10 000,90 TIR 15%.

REFERENCIAS

Beltrano, J. y Gimenez, D. (2015). "cultivo en hidroponía". Libros de Cátedra, FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA. Editorial de la Universidad la Plata.

Cantor F. (2007) "Manual de Producción de Tilapia", Secretaria de Desarrollo Rural del Estado de Puebla, 26 Norte 1202, Edificio "B", Col. Colagrosso, A. (2014). Instalación y manejo de sistemas de cultivo acuapónicos a pequeña escala. Disponible en el URL: http://www.elfinancierocr.com/negocios/Manual-desarrollo-cultivoacuaponico_ELFFIL20140113_0001.pdf (fHumboldt. México.

FAO (2017), "Siete reglas básicas que hay que seguir en la acuaponía", <http://www.fao.org/3/a-i4021e/index.html>.

Morales, A.H. (2019) "Diseño, construcción y evaluación de un sistema acuapónico prototipo, aplicado a tilapia gris *oreochromis niloticus* y albahaca *ocimum basilicum*", Universidad Nacional Federico Villareal. Lima. Peru.

Nicovita (2016) "Manual de crianza tilapia". <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf> Web Site: www.alicorp.com.pe

PRODUCE (2014) El cultivo de tilapia y su desarrollo en el Perú, 12 de noviembre de 2014. <http://rnia.produce.gob.pe/index.php>.

Reyes, V. y Gonzales P. E. (2016). Determinación de la relación pez planta en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) en sistema de acuaponía. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(5):984-992.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 149, 150, 158, 159
Agrotóxicos 111, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 123, 124, 125, 126
Alimentação animal 52, 53
Antioxidantes 118, 119, 123, 124
Aquaponia 183
Aqüicultura 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 191, 193, 195, 198, 199, 200
Aterro sanitário de Palmas - TO 18, 21, 22, 23

B

Bagaço de azeitona 53
Biodiversidade 130, 135, 153, 158, 160, 162, 163, 174, 175, 200
Biogás 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Biomassa 1, 2, 3, 4, 36, 37, 38, 39, 41, 64, 66, 67
Biorremediação 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 71

C

Caroços de açaí 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42
Carvão 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34
Compostagem 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Construção civil 44, 72, 73, 74, 85, 86, 129, 130, 132, 133
Contaminação ambiental 89, 91, 92, 95, 100, 101, 106, 108

D

Dados catalogados 218, 220
Descarte 14, 15, 16, 19, 42, 62, 63
Desflorestamento 25

E

Eficiência energética 25, 35, 37, 38, 39
Energias renováveis 18
Enriquecimento ambiental 229, 231, 236, 237, 239, 240
Estratégia agronômica 89

F

Floresta plantada 130, 131
Formulações 89, 99, 100, 101, 108, 109, 110, 115
Forro sustentável 72
Fungos filamentosos 62, 63, 66, 67, 68

G

Gases poluentes 25, 133
Gestão de resíduos 35

I

Ingluviotomia 229, 234, 235, 238, 239, 240

L

Lenha 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43
Leveduras 62, 63, 64, 65, 66

M

Madeira 4, 25, 26, 27, 30, 31, 35, 37, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 81, 83, 85, 86, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 152, 173, 192, 193, 237
Manejo de sementes 149, 150
Maricultura 177, 178, 198, 200
Mata Atlântica 160, 162, 163, 164, 169, 172, 174, 175, 176
Medicamentos 14, 15, 16, 145, 146, 238
Meio suporte 44, 45, 46, 49

O

Óleo residual 53

P

Painel anti-chamas 72
Palinurocultura 177, 178, 198
Plantas medicinais 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 153, 154, 158
Progressos na pesquisa 218
Protocolo anestésico 229, 234

R

Reciclagem 1, 2, 11, 66

Rentabilidade 183

Resíduos 10, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 35, 36, 37, 41, 42, 44, 46, 49, 52, 53, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 72, 73, 86, 101, 109, 125, 129, 131, 132, 133, 183, 218, 226

Resíduos lácticos 62, 63

Resíduos orgânicos 1, 2, 10, 11, 12, 36, 62

Resultados parciais 218, 220, 221, 226

S

Saberes tradicionais 135, 136, 137, 141, 145

Saco de cimento 72

Semiárido 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 144, 146

Sistema reprodutor 117, 118, 119, 120, 122

Sustentabilidade 1, 14, 24, 27, 29, 40, 41, 46, 50, 72, 133, 135, 148, 158, 160, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 191, 193, 220, 228

T

Tecnologia de aplicação 89, 100, 101, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 116

Tratamento de esgoto 44, 50

V

Variedades locais 148, 149, 150

W

Wetlands construídos 44, 45, 46, 50

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br