

O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 3

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)



O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 3

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)



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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª 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
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secconal 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. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª 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/UFGA
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
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª 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
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª 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
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª 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
Profª 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
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 O meio ambiente e a interface dos sistemas social e natural
3 / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-711-6

DOI 10.22533/at.ed.116210801

1. Meio Ambiente. I. Silva, Maria Elanny Damasceno
(Organizadora). II. Título.

CDD 577

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

É com grande estima que apresento o livro “*O Meio Ambiente e a Interface dos Sistemas Social e Natural 3*” e seus 27 capítulos que contemplam debates acadêmicos acerca do desenvolvimento social e econômico e o trato ambiental.

Esta obra possui a interação de áreas afins da ciência que atuam em conjunto para resolver problemáticas sociais envolvendo as dinâmicas naturais das regiões do Brasil e Internacionais.

Os conceitos históricos e econômicos são esclarecidos e divulgados em resultados de pesquisas acadêmicas, possibilitando embasamento científico e ideias para trabalhos futuros. Também encontrará relatórios técnicos e revisões integrativas contendo o estado da arte da literatura científica.

As atividades de extensão possibilitam aos estudantes a visão prática do cotidiano de comunidades rurais, a participação na agroecologia e agricultura em geral como elos entre a teoria e o saber tradicional. A temática do ensino e aprendizagem é bem explorada no contexto da educação ambiental.

As leis, projetos, auditorias e licenciamentos ambientais são objetos de estudos entre pesquisadores que atuam na política de preservação do meio ambiente. Assim como, as energias renováveis ganham destaque pelo baixo custo e sustentabilidade. As pesquisas laboratoriais químicas e biológicas são fortes aliadas na identificação de resíduos encontrados na água e solo, garantindo tratamentos e correções.

Também encontrará estudos envolvendo animais e plantas e as últimas descobertas científicas para preservação da fauna e flora regional.

Aprecie os resultados e confira o esmero dos trabalhos.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

HISTÓRIA, MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E IMPACTOS DAS MONOCULTURAS NO SUL DA BAHIA

Aline Guimarães

Juliana Cristina Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1162108011

CAPÍTULO 2..... 13

OXIMORO DO DESENVOLVIMENTO DITO SUSTENTÁVEL E O PARADOXO DO CAPITAL VERDE

Ednael Macedo Felix

Larissa Félix Macêdo

Charles Macedo Félix

Evilasio Macedo Félix

Jonatan da Costa

José Inácio Lopes Lima

Márcio Henrique Marques da Cunha

Maria Mayara Rufino de Souza

DOI 10.22533/at.ed.1162108012

CAPÍTULO 3..... 28

WOOOF PORTUGAL: DINÂMICA ANFITRIÃO-VOLUNTÁRIO EM QUINTAS BIOLÓGICAS E A SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL

Ana Rafaela de Simões Calheiros

Nuno Manuel dos Santos Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.1162108013

CAPÍTULO 4..... 37

DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL NAS ÁREAS PROTEGIDAS

Nuno Manuel dos Santos Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.1162108014

CAPÍTULO 5..... 50

O ECOCACHING E A INTERPRETAÇÃO DA NATUREZA EM PARQUES ESTADUAIS NO SUL DO BRASIL

Stefania da Silva Gorski

Suzane Bevilacqua Marcuzzo

Carolina Cobra Barbieri

DOI 10.22533/at.ed.1162108015

CAPÍTULO 6..... 62

JOVENS RURAIS: A FORMAÇÃO EM AGROECOLOGIA E A PEDAGOGIA DE ALTERNÂNCIA NA ESCOLA JARAGUÁ, ÁGUA BOA-MT

Ana Heloisa Maia

Flaviana Cavalcanti da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1162108016

CAPÍTULO 7..... 73

COMPLEXOS SUSTENTÁVEIS E SOLIDÁRIOS A PARTIR DE PROJETOS AMBIENTAIS: CONTRIBUINDO PARA O PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Douglas Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.1162108017

CAPÍTULO 8..... 87

LIXO E ANIMAIS PEÇONHENTOS: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE ATIVIDADE DE EXTENSÃO EM ESCOLAS COMO FORMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS

Mayara Duarte da Silva

Patrícia Mileane Santos de Almeida

Fábio Marques Aprile

Joacir Stolarz-de-Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1162108018

CAPÍTULO 9..... 130

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM ÁREAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS NO NOROESTE FLUMINENSE

Thais Cristina Vargas Garrido

Sebastião Duarte Dias

Fabio Luiz Fully Teixeira

Rafael Dutra da Cruz

André Campos Rocha Pinto

DOI 10.22533/at.ed.1162108019

CAPÍTULO 10..... 145

A RELEVÂNCIA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Léo Rosa Campos

Dion Piero Pereira Veras

DOI 10.22533/at.ed.11621080110

CAPÍTULO 11..... 158

CONTRIBUIÇÕES DA EXTRAFISCALIDADE PARA A ECONOMIA E GESTÃO DE PROPRIEDADES RURAIS VOLTADAS PARA PECUÁRIA BOVINA

Jéssica Romagnoli Freire Campos

Priscila Lini

DOI 10.22533/at.ed.11621080111

CAPÍTULO 12..... 172

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DO TRT19 ANO BASE 2019

Emanoel Ferdinando da Rocha Júnior

Flávia Caroline Fonseca Amorim

Thiago Camelo Fonseca
Victor Rezende Dorea
Marcus Paulo Veríssimo de Souza
DOI 10.22533/at.ed.11621080112

CAPÍTULO 13..... 183

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): EXPERIÊNCIA NO PROJETO “BERÇO DO RIO ITAPECURURU”

Werly Barbosa Soeiro
Anne Caroline Bezerra dos Santos
Elimilton Pereira Brasil
Karlene Fernandes de Almeida
Nathalia Viana Pestana
Jennifer da Cruz Arouche Silva

DOI 10.22533/at.ed.11621080113

CAPÍTULO 14..... 197

AUDITORIA AMBIENTAL EM UMA COOPERATIVA DE RECICLAGEM, EM RIO GRANDE (RS, BRASIL) E DESEMPENHO EM RELAÇÃO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Roberta de Souza Pohren
Jéssica Carvalho de Oliveira
Dóris Back Perius
Maria Angélica Machado Braga
Lucia Regina Nobre

DOI 10.22533/at.ed.11621080114

CAPÍTULO 15..... 210

IDENTIFICAÇÃO Y EVALUAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO: O CASO DO CAMPUS COLÓN

José Isabel Juan Pérez

DOI 10.22533/at.ed.11621080115

CAPÍTULO 16..... 231

REVISÃO INTEGRATIVA: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM ESTABELECIMENTOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Victória Maria Scremin Corrêa Lima Ferreira
Stéphanie Fonseca
Maiza Karine Barcia
Tatiane Bonametti Veiga

DOI 10.22533/at.ed.11621080116

CAPÍTULO 17..... 246

ÁREAS POTENCIAIS DE FORNECIMENTO DE SEDIMENTOS POR MEIO DO MODELO DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL À PERDA DE SOLOS NA BACIA DO RIO CASCA/MG

Ewerton Ferreira Cruz
Alecir Antonio Maciel Moreira

José Henrique Izidoro Apezteguia Martinez

DOI 10.22533/at.ed.11621080117

CAPÍTULO 18.....259

ESTUDO ACERCA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ÁREAS COSTEIRAS DO NORDESTE PARAENSE

Julita Maria Heinen do Nascimento

Tereza Lopes Farias

Luís André de Sousa Miranda

Mateus Souza da Silva

Antônio Pereira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.11621080118

CAPÍTULO 19.....273

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

Ana Beatriz de Souza Gomes Brandão

Mariana da Silva Melo Nogueira Contreiras Cesar

Fátima Cristina Conceição de Gouvêa

DOI 10.22533/at.ed.11621080119

CAPÍTULO 20.....285

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA CALÇADISTA COMO ADSORVENTE DE AZO-CORANTES

Janiny Souza Silva

Matheus de Araújo Moura

Rennan Noronha de Franca

Alexilda Oliveira de Souza

Flávia Mariani Barros

DOI 10.22533/at.ed.11621080120

CAPÍTULO 21.....296

LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: COMPOSTAGEM E CULTIVO EM MILHO

Gislayne de Araujo Bitencourt

Regina Teresa Rosim Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.11621080121

CAPÍTULO 22.....308

AVALIAÇÃO DO MANEJO QUÍMICO DE HERBICIDA PARA CONTROLE DE SOJA E ALGODÃO RESISTENTES A GLYPHOSATE

Gabriel Amorim Medrado

Marcus Aurélio de Medeiros

Leandra Brito de Oliveira

Danielle Cristina Cruz da Silva

Joyce das Neves Cruz

Klever de Sousa Calixto

Karine dos Santos de Santana

Gabriela Pereira de Carvalho
Bruna Makyssine Alcantara Silva
Denize Sampaio Chagas
Marina Aparecida Costa Lima
Érika Beatriz Nogueira Machado

DOI 10.22533/at.ed.11621080122

CAPÍTULO 23.....318

**ESTRUTURA METALORGÂNICA CONTENDO FERRO (III) E ÁCIDO TEREFTÁLICO
COMO UM ADSORVENTE PARA REMOÇÃO DE PARACETAMOL DA ÁGUA**

Jocacia Murieli de Oliveira Miranda Kister
Alesandro Bail

DOI 10.22533/at.ed.11621080123

CAPÍTULO 24.....331

**ENERGIA LIMPA E RENOVÁVEL: SOLUÇÕES SÓCIO AMBIENTAIS PARA O ACESSO
À ENERGIA SOLAR DE BAIXO CUSTO**

Yuri Lucian Pilissão
Aline Ferrão Custódio Passini
Alexandre Couto Rodrigues
Caroline Emiliano Santos
Willian Fernando de Borba

DOI 10.22533/at.ed.11621080124

CAPÍTULO 25.....337

**ENERGIA E INDÚSTRIA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO MOMENTO ATUAL E A
IMPORTÂNCIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NESTE CENÁRIO**

Bruna Coelho da Conceição Pôjo
Vitória Aguiar Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.11621080125

CAPÍTULO 26.....350

**FAUNA ATROPELADA NA BR-343 ÀS MARGENS DA FLORESTA NACIONAL DE
PALMARES – ALTOS/PI**

Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Mayky Carvalho de Oliveira
Jurecir da Silva
Darlane Freitas Moraes da Silva
Rômulo Oliveira Barros
Bruno Alves de Sousa Santos
Gaspar da Silva Alencar
Jossuely Rocha Mendes
Wendell Kennedy Azevedo Vasconcelos

DOI 10.22533/at.ed.11621080126

CAPÍTULO 27.....361

**ESTUDO DA ANATOMIA OVARIANA E COMPLEXOS *CUMULUS OOPHORUS*
RECUPERADOS DE CADELAS SEM RAÇA DEFINIDA SUBMETIDAS À**

OVARIOHISTERECTOMIA

Ingrid Caroline da Silva

Fernanda Antunes Martins

Valquiria Nanuncio ChocheI

Maria Aparecida Gonçalves da Fonseca Martins

Luciana da Silva Leal Karolewski

DOI 10.22533/at.ed.11621080127

SOBRE A ORGANIZADORA.....372

ÍNDICE REMISSIVO.....373

ESTUDO DA ANATOMIA OVARIANA E COMPLEXOS CUMULUS OOPHORUS RECUPERADOS DE CADELAS SEM RAÇA DEFINIDA SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

Data de aceite: 04/01/2021

Data de submissão: 05/10/2020

Ingrid Caroline da Silva

Universidade Estadual de Maringá
Maringá – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3485964566809171>

Fernanda Antunes Martins

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Ponta Grossa – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5284200135454654>

Valquiria Nanuncio Chochele

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Ponta Grossa – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5373655430937327>

Maria Aparecida Gonçalves da Fonseca Martins

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Ponta Grossa – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/0623568685212477>

Luciana da Silva Leal Karolewski

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Ponta Grossa – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3756688750023437>

RESUMO: Objetivou-se obter mensurações ovarianas de 21 cadelas sem raça definida, correlacionando-as com o número e qualidade de complexos *Cumulus oophorus* (CCOs). A morfometria dos ovários foi determinada com paquímetro, e os CCOs recuperados por fatiamento ovariano, identificados em graus

(1, 2, 3 e expandido). As médias das variáveis para cada ovário foram confrontadas pelo teste t de Student e os dados correlacionados por coeficiente de Pearson ($P < 0,05$). O peso médio dos ovários foi $0,70 \pm 0,08$ g para ovário direito (OD) e $0,69 \pm 0,08$ g para ovário esquerdo (OE). As medidas de comprimento, largura e altura foram, respectivamente: $1,54 \pm 0,06$; $0,97 \pm 0,05$ e $0,72 \pm 0,07$ cm para o OD, e $1,60 \pm 0,08$; $0,94 \pm 0,05$ e $0,66 \pm 0,03$ cm para o OE. A obtenção de CCOs G1 foi maior em quantidade em ambos ovários, sendo 70,97% no OD e 69,10% no OE. O comprimento dos ovários apresentou correlação com a recuperação de CCOs G1 ($r = 0,51$) e CCOs G3 ($r = 0,47$). Conclui-se que os OD e OE são iguais em morfometria e recuperação de CCOs, e que a quantidade e a qualidade de CCOs é influenciada apenas pela morfometria ovariana.

PALAVRAS-CHAVE: Folículos, ovários, ovócito.

OVARIAN ANATOMY STUDY AND CUMULUS-OOCYTE COMPLEXES RECOVERED IN MIXED-BREED CANINE FEMALES SUBMITTED TO OVARIOHYSTERECTOMY

ABSTRACT: The objective was to obtain ovarian measurements of 21 canine females (mixed-breed), correlating them with the number and quality of Cumulus-oocyte complexes (COCs). The ovarian morphometry was determined with a caliper, and the COCs were recovered by slicing of ovary, being identified in degrees (1, 2, 3 and expanded). The average values for each ovary were compared by Student's test and the data correlated by Pearson coefficient ($P < 0.05$). The

average weight of the ovaries was 0.70 ± 0.08 g for the right ovary (RO) and 0.69 ± 0.08 g for the left ovary (LO). The measures of length, width and height were, respectively: 1.54 ± 0.06 ; 0.97 ± 0.05 and 0.72 ± 0.07 cm for RO, and 1.60 ± 0.08 ; 0.94 ± 0.05 and 0.66 ± 0.03 cm for LO. The recovery of G1 COCs was superior to the other categories in both ovaries, being 70.97% and 69.10% in the RO and LO, respectively. Ovary length was correlated with the recovery of the G1 COCs ($r = 0.51$) and G3 COCs ($r = 0.47$). In conclusion, the RO and LO are similar as well as in morphometry and in recovery of COCs, and the quantity and quality of COCs are influenced just by ovarian morphometry.

KEYWORDS: Follicles, ovaries, oocyte.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento na busca por animais de companhia e o fortalecimento expressivo da relação que existe entre o homem e seu animal contribuíram para a criação lucrativa de pequenos animais. Desta maneira, a pesquisa científica aperfeiçoou as biotecnologias da reprodução, tais como a inseminação artificial (IA), o congelamento de sêmen e técnicas *in vitro* de desenvolvimento de embriões (BINSFELD et al., 2014).

Para formação de embriões, a avaliação das características morfométricas dos ovócitos, como o diâmetro e a morfologia nuclear, bem como as células do complexo *Cumulus oophorus* (CCOs) são indispensáveis para as técnicas laboratoriais. A classificação da qualidade dos ovócitos pondera a aparência do citoplasma, que deve apresentar-se homogêneo e escuro, e as células do CCOs, que preferivelmente devem ser múltiplas (HEWITT e ENGLAND, 1997; LUVONI et al., 2005; MESBAH et al., 2016).

A maturação *in vitro* (MIV) é um método em que os ovócitos, ainda imaturos, contidos em folículos antrais são extraídos e maturados em condições de laboratório, com o intuito de se produzir embriões viáveis, todavia, ovócitos caninos quando maturados nessas condições, podem apresentar seu desenvolvimento comprometido quando comparados aos maturados *in vivo* (FARSI et al., 2013; PEREIRA et al., 2014). Sobretudo, ovócitos de cadelas demandam maior tempo de cultivo *in vitro*, sendo o tempo de 72 h, citado por Pereira et al. (2017), como o mais adequado para se obter ovócitos de qualidade, de maneira a serem usados em biotecnologias da reprodução em fêmeas caninas.

Embora a técnica seja utilizada com frequência, apresentando resultados aceitáveis nas espécies bovina e felina, em cadelas, a MIV é ainda pouco eficiente. Pereira et al. (2015) descreveram como os possíveis fatores indicadores de baixos índices na espécie: diâmetro dos ovócitos, fase do ciclo estral em que se encontra a fêmea doadora de ovócitos, entre outros fatores ultraestruturais relacionados ao ovócito.

Para uma eficiente MIV, a adoção da técnica mais apropriada na colheita de células germinativas é de essencial importância. Para tal, a aquisição dos ovócitos pode ser feita pela digestão ovariana, e punção ou fatiamento ovariano denominado como *slicing* (CARREIRO et al., 2018). Procedimentos como esses têm como objetivo recuperar o maior

número de ovócitos íntegros e viáveis para o crescimento *in vitro*.

As particularidades reprodutivas da espécie canina, mesmo que envolvam a atuação de hormônios semelhantes aos das demais espécies de mamíferos, é motivo de estudos mais aprofundados (ALMEIDA et al., 2015). As biotecnologias da reprodução se fazem necessárias de modo a permitir o aproveitamento de ovócitos de cadelas que apresentam alta genética ou que possuem alguma doença ou dificuldade reprodutiva, igualmente importante, podem ser úteis na conservação de material genético de espécies de canídeos selvagens ameaçados de extinção (FERRAZ et al., 2016).

Considerando então, as distinções da espécie canina e as mudanças que ocorreram na nutrição e no estilo de vida dos cães com o decorrer do tempo, e como essas mudanças interferem no sistema biológico do animal, afetando a anatomia dos órgãos reprodutivos e sua fertilidade, buscou-se com esta pesquisa, a obtenção de dados mais recentes da anatomia ovariana de cadelas sem raça definida (SRD), e a identificação da influência da morfometria dos ovários, do peso corpóreo e da idade no número e qualidade de CCOs recuperados.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Ponta Grossa/PR, Brasil, registrada no protocolo nº 5906/2016.

Os ovários de 21 cadelas predominantemente sem raça definida (SRD) (exceto duas, uma Blue Heeler e outra Basset), submetidas à ovariectomia, foram obtidos de duas clínicas veterinárias localizadas na cidade de Ponta Grossa/PR, no período compreendido entre 09/02/2017 à 28/09/2017.

A população em estudo era heterogênea e o peso corpóreo (PC) e a média de idade foram conhecidos somente na aquisição dos genitais junto às clínicas veterinárias. O escore de condição corporal e a fase do ciclo estral em que se encontravam as fêmeas, não foram considerados nesta pesquisa.

Colhidos durante o transoperatório da castração cirúrgica e lavados, os ovários foram acondicionados em sacos plásticos identificados com o nome da cadela, e adicionados de solução fisiológica (0,9% de cloreto de sódio) com a temperatura ajustada a 36°C. O transporte das genitais foi realizado em caixa de isopor isotérmica até a chegada ao laboratório de Anatomia e Reprodução Animal, no Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, onde iniciou-se a análise dos ovários.

No laboratório, os ovários foram dissecados com uso de pinça anatômica e tesoura, ambas autoclavadas, de modo a se retirar o excesso de gordura e mesovário, em seguida determinou-se o peso (g) com uso de balança digital (Marte® - AD500) e as medidas de comprimento, largura e altura (cm) de cada um dos ovários (direito e esquerdo) feitas com uso de um paquímetro.

Em placas de Petri (60 x 16 mm) adicionada de solução fisiológica aquecida (36°C), procedeu-se a contagem do número de corpos lúteos (CLs) em cada um dos ovários, em seguida fatiou-os e escarificou-os com lâmina de bisturi (nº 12) e pinça anatômica. Para a identificação, recuperação e classificação dos CCOs, o lavado foi examinado em estereomicroscópio (Optech Optical Tecgnology Germany®), sendo os ovócitos recuperados com uso de micropipeta. Os ovócitos foram então acondicionados em outra placa de Petri, também contendo solução fisiológica e foram avaliados quanto a sua qualidade, que foi determinada considerando-se os graus 1, 2, 3 e expandido, conforme a aparência do citoplasma do ovócito e o número de células do *Cumulus*, seguindo a metodologia descrita por descrita Hewitt e England (1997), sendo:

- Grau 1: pigmentação escura do citoplasma do ovócito, com uma ou mais camadas celulares do *Cumulus*;
- Grau 2: pigmentação clara do citoplasma do ovócito, com camadas incompletas de células;
- Grau 3: pigmentação pálida do citoplasma do ovócito, sem formato definido e sem células do *Cumulus* aderidas;
- Expandido: células do *Cumulus* expandidas.

O programa estatístico usado para avaliação dos resultados obtidos foi o Minitab® 18. Os valores de morfometria ovariana e recuperação de CCOs foram apresentados por estatística descritiva (média, erro-padrão e porcentagem), e os valores médios da anatomia ovariana, número e qualidade dos CCOs adquiridos em cada ovário foram comparados através do Teste t de Student. O PC, a idade, peso e mensurações ovarianas, número de CLs, tal como número e graus dos CCOs foram correlacionados por meio do teste de Pearson, considerando-se: correlação muito fraca $r \leq 0,25$, fraca $r > 0,25$ e $\leq 0,50$, moderada $r > 0,50$ e $\leq 0,75$ e forte quando $r > 0,75$. Em todas as análises, considerou-se 5% como diferença significativa.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de ovários utilizada no experimento foi de 42, obtidos em sua maioria de animais SRD, com uma média de PC de $15,00 \pm 1,20$ kg, e média de idade de $2,72 \pm 0,32$ anos.

Na tabela 1 são apresentadas as médias de peso, morfometria ovariana, número de CLs e da recuperação de CCOs, em ambos ovários. Os ovários direito (OD) e esquerdo (OE) apresentaram resultados similares nas variáveis estudadas ($P > 0,05$), denotando desta forma, que os lados direito e esquerdo são iguais tanto em morfometria, quanto em número de CCOs.

Variáveis	Ovário Direito	Ovário Esquerdo	P
	Média ± EPM		
Peso	0,70 ± 0,08	0,69 ± 0,08	0,96
Comprimento	1,54 ± 0,06	1,60 ± 0,08	0,53
Largura	0,97 ± 0,05	0,94 ± 0,05	0,66
Altura	0,72 ± 0,07	0,66 ± 0,03	0,44
Nº CLs	2,57 ± 0,51	1,71 ± 0,51	0,24
CCOs G1	24,10 ± 5,73	22,57 ± 4,21	0,83
CCOs G2	5,00 ± 1,14	4,29 ± 0,68	0,59
CCOs G3	3,95 ± 0,94	4,71 ± 1,09	0,60
CCOs exp.	0,91 ± 0,33	1,10 ± 0,31	0,68
Total CCOs	33,95 ± 7,06	32,67 ± 5,77	0,89

CCOs G1 – complexos *Cumulus oophorus* grau 1; CCOs G2 – complexos *Cumulus oophorus* grau 2; CCOs G3 – complexos *Cumulus oophorus* grau 3; CCOs exp. – complexos *Cumulus oophorus* expandidos.

Significativo *P < 0,05.

Tabela 1 – Valores médios e erro padrão da média (EPM) de peso (g), medidas ovarianas (cm), número de corpos lúteos e recuperação de complexos *Cumulus oophorus* de grau 1, 2, 3, expandido e total, nos ovários direito e esquerdo, de cadelas submetidas a ovariectomia, Ponta Grossa/PR

Observou-se que o peso do OD foi em média de 0,70 g e para o OE 0,69 g, sendo estes achados próximos aos encontrados por Binsfeld et al. (2014), que ao avaliarem a anatomia ovariana de cadelas com média de 9,38 ± 0,99 kg de PC, em diferentes fases do ciclo estral, encontraram média de peso ovariano de 0,58 ± 0,08 g. No estudo, os autores verificaram que o peso ovariano, tal como as suas medidas não são afetados pelas fases do ciclo em que o animal se encontra, visto que, os autores não encontraram correlação significativa entre os fatores estudados.

Frandsen et al. (2011) citam que ovários de fêmeas caninas podem pesar entre 3 a 12g, no entanto, os autores não relacionaram esses pesos com a raça, a idade, tampouco a fase do ciclo estral em que a fêmea se encontra.

Em relação às dimensões ovarianas (médias ± erro padrão), obteve-se um comprimento médio de 1,54 ± 0,06 cm para o OD e de 1,60 ± 0,08 cm para o OE, e para largura foram achados os valores de 0,97 ± 0,05 cm para o OD e de 0,94 ± 0,05 cm para o

OE, e altura de $0,72 \pm 0,07$ cm para o OD e $0,66 \pm 0,03$ cm para o OE. Binsfeld et al. (2014), relataram uma média de comprimento de $1,34 \pm 0,05$ cm (mínimo de 0,87 e máximo de 2,77 cm), largura de $0,78 \pm 0,03$ cm (mínima de 0,43 e máxima de 1,44 cm) e altura média de $0,65 \pm 0,03$ cm (mínima de 0,34 e máxima de 1,35 cm).

Frandsen et al. (2011) apontaram uma faixa de comprimento dos ovários caninos de no máximo 2,5 cm e de 1,5 cm de largura, contudo não mensuraram o ovário em altura.

Das 21 cadelas avaliadas, 13 apresentaram CLs nos ovários, resultando numa uma média de $2,57 \pm 0,51$ para o OD e $1,71 \pm 0,51$ para o OE. Assim sendo, sugere-se que 61,90% das fêmeas encontravam-se no diestro do ciclo estral, fase em que está ocorrendo o estabelecimento dos CLs.

A recuperação total de CCOs e as médias dos diferentes graus estudados (tabela 1), também não diferiram estatisticamente entre os ovários. Sendo a média do total de CCOs de $33,95 \pm 7,06$ no OD e $32,67 \pm 5,77$ no OE. A similaridade dos resultados é decorrente a simetria ovariana o que permitiu que ambos os ovários possuíssem a mesma área tecidual para crescimento folicular.

Carreiro et al. (2018), ao estudar a recuperação de CCOs de 12 cadelas (de diferentes padrões raciais), com PC $3,40 \pm 0,98$ kg e idade média de $3,41 \pm 2,35$ anos, também não encontraram diferença na quantidade e na qualidade dos ovócitos recuperados em ambos ovários.

Variáveis	Ovário Direito		Ovário Esquerdo	
	Nº	%	Nº	%
CCOs G1	506	70,97	474	69,10
CCOs G2	105	14,73	90	13,12
CCOs G3	83	11,64	99	14,43
CCOs exp.	19	2,66	23	3,35
CCOs Total	713	100	686	100

CCOs G1 – complexos *Cumulus oophorus* grau 1; CCOs G2 – complexos *Cumulus oophorus* grau 2; CCOs G3 – complexos *Cumulus oophorus* grau 3; CCOs exp. – complexos *Cumulus oophorus* expandido.

Significativo *P < 0,05.

Tabela 2 – Número total e percentagem dos CCOs recuperados segundo a classificação nos ovários caninos direito e esquerdo, Ponta Grossa/PR

Conforme mostra a tabela 2, foram recuperados ao todo 713 CCOs no ovário OD, e 686 CCOs no OE. Os CCOs recuperados no OD foram 506 (70,97%) de grau 1 (CCOs G1); 105 (14,73%) grau 2 (CCOs G2); 83 (11,64%) grau 3 (CCOs G3); e 19 (2,66%) células

do *Cumulus* expandidas (CCOs exp.). Já no OE, obtiveram-se 474 (69,10%) CCOs G1; 90 (13,12%) CCOs G2; 99 (14,43%) CCOs G3; e 23 (3,35%) CCOs exp.

Carreiro et al. (2018) recuperaram de 12 cadelas, em ambos ovários, 329 CCOs classificados como de G1 (25,17%), 305 CCOs G2 (23,34%) e 673 CCOs G3 (51,49%), resultando em um média de 54,46 CCOs/animal, no entanto estes autores não classificaram CCOs como células do *Cumulus* expandidas. Binsfeld et al. (2014) recuperaram 955 (58,16%) CCOs G1, 430 (26,19%) CCOs G2, 62 (3,78%) CCOs G3 e 195 (11,88%) células expandidas do CCOs, obtendo ao todo 1.642 CCOs de 55 cadelas avaliadas, resultando em uma média de 29,85 CCOs por animal.

A média por animal, dos autores citados, são inferiores ao desta pesquisa, que foi de 66,62 CCOs/animal, mesmo sendo utilizada a mesma técnica para aquisição dos CCOs. O valor superior deste trabalho em relação aos achados na literatura pode ser explicado pelo uso do padrão genético heterogêneo das fêmeas, ou seja, fêmeas predominantemente SRD, enquanto que os outros pesquisadores utilizaram ovários tanto de fêmeas sem raça, quanto de raças definidas, esse fato pode ter contribuído para a obtenção de CCOs em maior quantidade e qualidade e em diferentes idades. A metodologia de fatiamento ovariano (*slicing*) adotada na pesquisa possibilitou uma maior exposição do córtex ovariano, permitindo que os CCOs pudessem ser recuperados com maior facilidade, tanto em número quanto em qualidade, além de ser um método rápido e de simples execução.

A recuperação majoritária de CCOs G1 pode estar associada à idade jovem das fêmeas avaliadas (média de 2,72 anos) que estavam em plena atividade reprodutiva. Esse evento também foi verificado por Pereira et al. (2013), que ao avaliarem 33 fêmeas caninas, em idades (6 meses a 7 anos) e diferentes raças, recuperaram 920 ovócitos, sendo destes 566 (61,52%) identificados como grau 1.

Na tabela 3 estão descritas as correlações simples entre as características das fêmeas caninas, tais como PC (kg) e idade (anos), biometria ovariana e a recuperação de CCOs dos 42 ovários das 21 cadelas. Nota-se que o PC da fêmea apresentou correlação positiva com o peso ($r = 0,44$) e comprimento do ovário ($r = 0,55$), permitindo concluir que o porte da fêmea influencia na morfometria dos ovários caninos.

O PC das fêmeas, assim como a idade não apresentaram correlação significativa com a quantidade e a qualidade de CCOs como destacado na tabela 3. Tucholski et al. (2008) também não identificaram influência da fase do ciclo estral (anestro e diestro) assim como, não identificaram a idade como fator de interferência na obtenção dos ovócitos tanto em número quanto em qualidade.

	Idade	PO	COMP	LARG	ALT	Nº CLs	G1	G2	G3	Exp.	CCOs Total
PC	0,45*	0,44*	0,55*	0,38	0,30	-0,23	0,30	0,02	0,23	0,12	0,12
Idade	1,00	0,38	0,47*	0,35	0,46*	0,25	-0,01	-0,22	-0,01	-0,24	-0,05
PO		1,00	0,83*	0,93*	0,69*	0,34	0,30	0,21	0,28	-0,06	0,25
COMP			1,00	0,81*	0,50*	0,21	0,51*	0,42	0,47*	0,26	0,40
LARG				1,00	0,64*	0,24	0,35	0,37	0,48*	0,05	0,28
ALT					1,00	0,17	-0,08	-0,02	-0,06	-0,21	0,07
Nº CLs						1,00	-0,27	-0,16	-0,25	-0,43*	-0,13
G1							1,00	0,58*	0,73*	0,79*	0,64*
G2								1,00	0,71*	0,73*	0,73*
G3									1,00	0,66*	0,53*
Exp.										1,00	0,69*
CCOs Total											1,00

PC – peso corpóreo; PO – peso do ovário; COMP – comprimento; LARG – largura; ALT – altura; Nº CL – número de corpos lúteos; G1 – complexos *Cumulus oophorus* grau 1; G2 – complexos *Cumulus oophorus* grau 2; G3 – complexos *Cumulus oophorus* grau 3; Exp.- complexos *Cumulus oophorus* expandido; CCOs Total – total de complexos *cumulus oophorus*.

Significativo *P < 0,05.

Tabela 3 – Estudo das correlações entre o peso corpóreo (kg), a idade (anos), a biometria ovariana: peso (g), comprimento (cm), largura (cm) e altura (cm) e a recuperação de complexos *Cumulus oophorus* (graus 1, 2, 3, expandido e total) em fêmeas caninas, Ponta Grossa/PR

Rocha et al. (2006) descreveram que a idade e o padrão racial da fêmea doadora são fundamentais para o desenvolvimento de ovócitos viáveis, garantindo com que assim, estes sejam capazes de serem utilizados em técnicas de MIV ou até mesmo para fertilização *in vitro* (FIV).

No estudo realizado pelos autores, a recuperação maior em quantidade de CCOs se deu em cadelas senis (com idade maior de nove anos) do que em jovens (menor que dois meses de idade) e adultas (entre dois e seis anos e meio). Contudo, a qualidade dos CCOs foi inferior com o aumento da idade das fêmeas, visto que se conseguiu menor recuperação de CCOs de grau 1, e houve maior ocorrência de CCOs degenerados.

As pesquisas evidenciam que cadelas de um a seis anos de idade são as mais indicadas para doação de ovócitos, entretanto, os autores sugerem que mais trabalhos sejam realizados de modo a confrontar os parâmetros reprodutivos de cadelas doadoras de ovócitos em diferentes idades (STROM-HOLST et al., 2001; ROCHA et al., 2006; SONGSASEN e WILDT, 2007).

Nas condições desta pesquisa, a maioria das cadelas apresentava idade fértil e atividade reprodutiva (idade mínima de 5 meses e máxima de 7 anos), e por se tratarem principalmente de cadelas SRD, o PC sofreu grande variação (peso mínimo de 3,20 kg e máximo de 25 kg), isso pode explicar a ausência do efeito do PC e da idade na obtenção de CCOs.

Lopes et al. (2007) citam como fator importante na quantidade e qualidade estrutural das células do CCOs em cadelas, a idade, no entanto, nas condições deste estudo, isto não foi detectado. A interferência do PC e da idade poderia ter se manifestado de forma mais notória nos ovários se o número amostral fosse maior, já que havia uma certa heterogeneidade na população em questão.

As medidas de comprimento ($r = 0,83$), largura ($r = 0,93$) e altura ($r = 0,69$) apresentaram correlações fortes com o peso ovariano, pois ovários maiores tendem a ter peso superior. Esses achados validam com os descritos por Binsfeld et al. (2014) que também averiguaram correlações positivas fortes entre o peso ovariano e as demais dimensões ovarianas (comprimento: $r = 0,86$; largura: $r = 0,94$ e altura: $r = 0,92$; $P < 0,001$) pelo teste de Spearman (correlações fortes quando $r \geq 0,60$).

Nota-se (tabela 3) que o comprimento do ovário teve correlação positiva com a obtenção de CCOs G1 ($r = 0,51$) e CCOs G3 ($r = 0,47$), sendo a aquisição de CCOs G3 correlacionada também com a largura ($r = 0,48$). Resultados como estes são compreendidos, pois ovários maiores apresentam maior extensão de tecido ovariano, o que garante o crescimento de maior número de folículos ovarianos.

A existência de CLs nos ovários limitou a obtenção de CCOs de todos os graus, sendo significativa a correlação negativa com a recuperação de CCOs exp. ($r = -0,43$). O CL é formado por fibroblastos, células musculares lisas, do sistema imune, e por hiperplasia e/ou hipertrofia de células da granulosa e teca interna (SALLES e ARAÚJO, 2010), ocupando maior espaço no ovário, resulta em menor espaço para crescimento e desenvolvimento de folículos, afetando por consequência a recuperação dos CCOs.

Por fim, revelou-se que a obtenção de diversos tipos de CCOs está interligada, pois CCOs G1 contribuíram com a obtenção de CCOs G2 ($r = 0,58$), G3 ($r = 0,73$) e exp. ($r = 0,79$), e por consequência no total de CCOs ($r = 0,64$).

4 | CONCLUSÕES

As medidas ovarianas obtidas são compatíveis com aquelas encontradas na literatura. Os ovários direito e esquerdo são iguais em morfometria e em recuperação quantitativa e qualitativa de CCOs. A recuperação de CCOs é afetada pela morfometria ovariana, e não pelo peso corpóreo ou pela idade das cadelas SRD.

AGRADECIMENTOS

Às Clínicas veterinárias pela doação do material da pesquisa, e ao CNPq pela bolsa de estudo concedida.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. V. D.; CASTRO, D. S.; RIAL, L. C.; LUTOSA, J. P.; BICALHO, A. L. F.; ORTEGA, H. H.; SALVETTI, N. R.; CALIARI, M. V.; VIEIRA, F. G.; VALLE, G. R. **Identificação imuno-histoquímica de VEGF e IGF-1 em ovários de cadelas no anestro e estro.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 67, 2, 334-342, 2015.

BINSFELD, L. C.; DARRIBA, R. V.; BORGES, J. L.; OTUTUMI, L. K.; SANTOS, I. W.; LEAL, L. S. **Avaliação ovariana morfométrica e recuperação de complexos *cumulus oophorus* de cadelas em diferentes fases do ciclo estral.** Archives of Veterinary Science, 19, 2, 31-39, 2014.

CARREIRO, A. N.; SOUZA, J. G.; LA SALLES, A. Y. F.; FALCÃO, B. M. R.; ARAÚJO, D. V. F.; DINIZ, J. A. R. A.; ROCHA, E. F.; ARAÚJO, N. L. S.; MENEZES, D. J. A. **Obtenção de oócitos em cadelas e gatas submetidas a ovariosalpingohisterectomia.** PUBVET, 12, 6, 1-6, 2018.

Farsi, M. M.; Kamali, N.; Pourghasem, M. **Embryological aspects of oocyte *in vitro* maturation.** International Journal of Molecular and Cellular Medicine, 2, 3, 99-109, 2013.

Ferraz, M. S.; Moraes Junior, F. J.; Feitosa, M. L. T.; Almeida, H. M.; Bezerra, D. O.; Pessoa, G. T.; Albuquerque, D. M.N.; Carvalho, M. A. M. **Técnica de fatiamento do ovário para obtenção de oócitos em cutias (*Dasyprocta prymnolopha*).** Pesquisa Veterinária Brasileira, 36, 3, 204-208, 2016.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda.** 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, 337-342p.

HEWITT, D. A.; ENGLAND, G. C.W. **The effect of preovulatory endocrine events upon maturation of oocytes of domestic bitch.** Journal of reproduction and fertility, 51, 83-91, 1997.

LOPES, G.; SOUSA, M.; LUVONI, G. C.; ROCHA, A. **Recovery rate, morphological quality and nuclear maturity of canine cumulus-oocyte complexes collected from anestrus or diestrus bitches of different ages.** Theriogenology, 68, 9, 821-825, 2007.

LUVONI, G. C.; CHIGIONI, S.; ALLIEVI, E.; MACIS, D. **Factors involved *in vivo* and *in vitro* maturation of canine oocytes.** Theriogenology, 63, 41-59, 2005.

MESBAH, F.; KAFI, M.; NILI, H. **Cumulus cell expansion and first polar body extrusion during *in vitro* oocyte maturation in relation to morphological and morphometric characteristics of the dromedary camel ovary.** Reproduction in domestic animals, 51, 6, 916-923, 2016.

PEREIRA, L. M. C.; BERSANO, P. R. O.; LOPES, M. D. **Influence of stages anestrus and diestrus in chromatin configuration in germinal vesicle of canine oocytes.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 50, 6, 474-481, 2013.

PEREIRA, L. M. C.; BERSANO, P. R. O.; LOPES, M. D. **Effect of epidermal growth factor (EGF) on in vitro maturation of canine oocyte.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 51, 2, 158-165, 2014.

PEREIRA, L. M. C.; BERSANO, P. R. O.; LIMA, A. F. M.; PANTOJA, J. C. F.; LOPES, M. D. **Influence of anestrus and diestrus stages of oocyte on meiotic competence in bitches.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 52, 3, 266-272, 2015.

PEREIRA, L. M. C.; BERSANO, P. R. O.; LOPES, M. D. **Influence of epidermal growth factor (EGF) supplementation at different times of in vitro maturation of canine oocytes.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 54, 4, 388-397, 2017.

ROCHA, A. A.; BASTOS, R.; CUNHA, I. C. N.; ADONA, P. R.; SANTOS, J. A. **Quantity and quality of oocytes recovered from donor bitches of different ages.** Theriogenology, 66, 1465-1467, 2006.

SALLES, M. G. F.; ARAÚJO, A. A. **Corpo lúteo cíclico e gestacional: revisão.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, 34, 3, 185-194, 2010.

SONGSASEN, N.; WILDT, D. E. **Oocyte biology and challenges in developing in vitro maturation systems in domestic dog.** Animal Reproduction Science, 98, 2-22, 2007.

STROM-HOLST, B.; LARSSON, B.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H.; LAGERSTEDT, A. S.; LINDEFORSBERG, C. **Prediction of the oocytes recovery rate in the bitch.** Journal of Veterinary Medicine A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine, 48, 587-592, 2001.

TUCHOLSKI, A. P.; RASCHELLI, D. L.; MORAIS, R. N.; ANGELI, A. L.; ROCHA, T. M. M.; TANAKA, N. **Quantidade de oócitos obtidos em fêmeas caninas em diferentes faixas etárias em diestro e anestro.** Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, 6, 3, 341-347, 2008.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA - Mestra em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira - UNILAB, ex-bolsista de pesquisa CAPES e integrante do grupo GEPEMA/UNILAB. Especialista na área de Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UniCatólica (2016). Tecnóloga em Agronegócio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2014). Foi estagiária no escritório Regional do SEBRAE-Quixadá/CE entre os anos de 2012 a 2014. Atuou como bolsista técnica e voluntária de pesquisas durante a graduação em Agronegócios. Tem experiência nas áreas de ciências ambientais, ciências agrárias, ciências sociais e recursos naturais com ênfase em gestão do agronegócio, desenvolvimento rural, contabilidade de custos, políticas públicas hídricas, tecnologias sociais, sociobiodiversidade e educação ambiental. Além disso, faz parte da Comissão Técnica-Científica da Editora Atena. Possui publicações interdisciplinares envolvendo tecnologias sociais para o campo, cultura, ensino-aprendizagem, contabilidade rural, poluição e legislação ambiental.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ações socioambientais 178, 180, 273
Adsorventes 285, 287, 288, 321, 323
Agencia Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia 310
Agricultura biológica 28
Atropelamento 351, 353, 355, 356, 358, 359, 360

B

Bioteχνologias da reprodução 362, 363

C

Cenário ambiental 130
Cenário econômico 13, 14, 25, 26
Cobertura vegetal 190, 195, 246, 256
Companhia Siderúrgica Nacional 340
Conferência das Nações Unidas 146, 161, 169, 232, 244
Conservação da natureza 37, 45, 47, 48, 166

D

Desenvolvimento rural 62, 63, 372
Desmatamento 16, 67, 109, 116, 117, 143, 269, 351
Diálogo acadêmico 14
Doenças 15, 68, 87, 89, 100, 106, 122, 130, 137, 138, 141, 153, 154, 191, 267, 309

E

Ecosystemas 42, 91, 106, 150, 162, 183, 185, 259, 261, 269, 288, 346
Ecosystemas oceânicos 259, 261
Empresas multinacionais 5, 340
Equidade social 28, 30, 31, 33, 35, 42, 43
Escola pública 73, 75, 87, 101, 102, 106, 107, 118, 121, 122, 124, 126, 137
Espaços universitários 210
Estação de tratamento de água 296, 297, 299, 302, 303, 304, 305, 307
Estruturas metalorgânicas 318, 320, 321, 328
Êxodo rural 1, 9, 11

F

Força Aérea Brasileira 273, 274, 283

H

Herbicidas 308, 310, 312, 313, 316, 317

I

Indicadores estratégicos 177, 178

J

Jogo de caça-tesouro 50

M

Matriz energética 331, 332, 333, 334, 335, 337, 340

Matriz qualitativa de interações de Leopold 210

Medicamentos 182, 235, 243, 318, 319, 320

Morfometria dos ovários 361, 363, 367

O

Objetivos do desenvolvimento sustentável 38, 42, 332, 333, 335

P

Padrões ambientais 197, 200

Parque Estadual do Mirador 183, 185, 186, 187, 189, 191

Plantio do eucalipto 1

Poder Judiciário 177, 178

Poder público 106, 150, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 168, 169, 199, 260

Políticas públicas 150, 151, 158, 159, 161, 164, 168, 170, 242, 256, 265, 266, 269, 271, 332, 343, 347, 372

Poluições 147

Potabilização da água 296

Projetos ambientais 11, 73, 75, 79, 80, 84

R

Recursos endógenos 37, 40, 47, 48, 49

Reeducação cultural 145

Resíduos de serviços de saúde 231, 233, 235, 237, 240, 243, 244, 245

Rio Casca 246, 247, 248, 250, 251, 253, 254, 255, 256

S

Saúde pública 87, 89, 91, 92, 99, 111, 239, 242, 245, 261

Secretaria de Meio Ambiente 200, 207

T

Técnico em agroecologia 62, 66, 67, 68, 69, 70

Tecnologias da informação 51

Tratamento de águas 285

Turismo 47, 259, 260, 265, 266, 269, 271, 272, 351

O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

O MEIO AMBIENTE E A INTERFACE DOS SISTEMAS SOCIAL E NATURAL 3

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

[@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora) 

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 