



Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção
do Conhecimento
nas Ciências
Agrárias e Ambientais 3**

Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências
Agrárias e Ambientais**
3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 3
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-286-9

DOI 10.22533/at.ed.869192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ECONOMIC VIABILITY OF A CITRUS PRODUCTION UNIT IN THE CITY OF LIBERATO SALZANO IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL	
<i>Paulo de Tarso Lima Teixeira</i> <i>Luis Pedro Hillesheim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926041	
CAPÍTULO 2	9
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: OFICINAS E QUESTIONÁRIOS	
<i>Ananda Helena Nunes Cunha</i> <i>Eliana Paula Fernandes Brasil</i> <i>Thayná Rodrigues Mota</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926042	
CAPÍTULO 3	18
EFEITO DA CO-INOCULAÇÃO ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO	
<i>Laís Gertrudes Fontana Silva</i> <i>Jairo Câmara de Souza</i> <i>Bianca de Barros</i> <i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i> <i>Marta Cristina Teixeira Leite</i> <i>Robson Ferreira de Almeida</i> <i>Evandro Chaves de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926043	
CAPÍTULO 4	26
EFEITO DA FARINHA DE BABAÇU NAS CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAS DO BISCOITO SEQUILHO	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Priscila Copini</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926044	
CAPÍTULO 5	39
EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA	
<i>Ivan Vilas Bôas Souza</i> <i>Abel Rebouças São José</i> <i>John Silva Porto</i> <i>José Carlson Gusmão da Silva</i> <i>Bismark Lopes Bahia</i> <i>Danielle Suene de Jesus Nolasco</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926045	

CAPÍTULO 6	60
EFFECT OF SOIL NUTRIENTS ON POLYPHENOL COMPOSITION OF JABUTICABA WINE	
<i>Danielle Mitze Muller Franco</i>	
<i>Gustavo Amorim Santos</i>	
<i>Luciane Dias Pereira</i>	
<i>Pedro Henrique Ferri</i>	
<i>Suzana da Costa Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926046	
CAPÍTULO 7	75
EFICIÊNCIA DE QUITINAS DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE NA ADSORÇÃO DE NH ₄ ⁺ DE EFLUENTES AQUÍCOLAS SINTÉTICOS	
<i>Fernanda Bernardi</i>	
<i>Izabel Volkweis Zadinelo</i>	
<i>Luana Cagol</i>	
<i>Helton José Alves</i>	
<i>Lilian Dena dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926047	
CAPÍTULO 8	80
ELABORAÇÃO DA TABELA NUTRICIONAL DE ACEROLAS PRODUZIDAS EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DE ITARARÉ – SÃO PAULO	
<i>Rafaela Rocha Cavallin</i>	
<i>Júlia Nunes Júlio</i>	
<i>Gisele Kirchbaner Contini</i>	
<i>Fabielli Priscila Oliveira</i>	
<i>Carolina Tomaz Rosa</i>	
<i>Juliana Dordetto</i>	
<i>Katielle Rosalva Voncik Córdova</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926048	
CAPÍTULO 9	90
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO DE FUBÁ ELABORADO COM ÓLEO DE POLPA DE ABACATE <i>Persea americana</i>	
<i>Vinícius Lopes Lessa</i>	
<i>Maria Clara Coutinho Macedo</i>	
<i>Aline Cristina Arruda Gonçalves</i>	
<i>Christiano Vieira Pires</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8691926049	
CAPÍTULO 10	102
ESPÉCIES DO SUBGÊNERO <i>Decaloba</i> (<i>Passiflora</i> , <i>Passifloraceae</i>) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS	
<i>Tamara Esteves Ferreira</i>	
<i>Fábio Gelape Faleiro</i>	
<i>Jamile Silva Oliveira</i>	
<i>Alexandre Specht</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260410	

CAPÍTULO 11 116

ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PROXIMAL (NIRS)
NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM MARANDU

Rosemary Laís Galati
Jefferson Darlan Costa Braga
Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca
Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva
Edimar Barbosa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.86919260411

CAPÍTULO 12 127

ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM
BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

Desiree Vera Pontarolo
Sharlenne Leite da Silva Monteiro
Heloisa Godoi Bertagnon
Alessandra Mayer Coelho
Bruna Artner
Natalí Regina Schllemer

DOI 10.22533/at.ed.86919260412

CAPÍTULO 13 136

ESTUDO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR EM SEMENTES DE *Schinopsis brasiliensis*
Engl

Ailton Batista Oliveira Junior
Aderlaine Carla de Jesus Costa
Matheus Oliva Tolentino
Sabrina Gonçalves Vieira de Castro
Ronaldo dos Reis Farias
Luiz Henrique Arimura Figueiredo
Cristiane Alves Fogaça

DOI 10.22533/at.ed.86919260413

CAPÍTULO 14 143

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA
CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

Felipo Lovatto
Rodrigo Couto Santos
Rafael Zucca
Juliano Lovatto
Rodrigo Aparecido Jordan

DOI 10.22533/at.ed.86919260414

CAPÍTULO 15 149

ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO
DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

Mauricio Battilani
Rodrigo Couto Santos
Ana Paula Cassaro Favarim
Juliano Lovatto
Luciano Oliveira Geisenhoff
Rafaela Silva Cesca

DOI 10.22533/at.ed.86919260415

CAPÍTULO 16 155

ESTUDO DA PRODUÇÃO DO PORTA-ENXERTO DE CITROS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA DO INDUÁ, CAPITÃO POÇO/PA

Letícia do Socorro Cunha
Luane Laíse Oliveira Ribeiro
Lucila Elizabeth Fragozo Monfort
Wanderson Cunha Pereira
Felipe Cunha do Rego
Francisco Rodrigo Cunha do Rego
Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.86919260416

CAPÍTULO 17 163

EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM DA BETA-GALACTOSIDASE DE *Saccharomyces fragilis* IZ 275 CULTIVADA EM SORO COM POTENCIAL PARA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Ariane Bachega
Ana Caroline Iglecias Setti
Alessandra Bosso
Samuel Guemra
Hélio Hiroshi Suguimoto
Luiz Rodrigo Ito Morioka

DOI 10.22533/at.ed.86919260417

CAPÍTULO 18 174

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Rafaela Silva Correa
Tadeu Augusto van Tol de Castro
Rafael Gomes da Mota Gonçalves
Erinaldo Gomes Pereira
Leonardo Duarte Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86919260418

CAPÍTULO 19 188

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

Daiane Machado Souza
Suzane Fonseca Freitas
Welinton Schröder Reinke
Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira
Paulo Leonardo Silva Oliveira
Deivid Luan Roloff Retzlaff
Luana Lemes Mendes
Heden Luiz Maques Moreira
Carla Giovane Ávila Moreira
Rafael Aldrighi Tavares
Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

DOI 10.22533/at.ed.86919260419

CAPÍTULO 20 194

GEOQUÍMICA AMBIENTAL APLICADA NA AVALIAÇÃO DOS SOLOS DE UM
ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC

Vitor Rodolfo Becegato
Valter Antonio Becegato
Indianara Fernanda Barcarolli
Gilmar Conte
Camila Angélica Baum
Lais Lavnitcki
Alexandre Tadeu Paulino

DOI 10.22533/at.ed.86919260420

CAPÍTULO 21 212

GEOTECNOLOGIAS LIVRES E GRATUITAS NA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO
DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

Guilherme Henrique Cavazzana
Daniel Pache Silva
Fernanda Pereira Pinto
Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho
Vinícius de Oliveira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.86919260421

CAPÍTULO 22 228

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE
Peltophorum dubium SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Elisa Regina da Silva
Kelly Nery Bighi
Ingridh Medeiros Simões
Maricélia Moreira dos Santos
José Carlos Lopes
Rodrigo Sobreira Alexandre

DOI 10.22533/at.ed.86919260422

CAPÍTULO 23 236

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE PITAIA SUBMETIDOS A
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

Nathália Vállery Tostes
Miriã Cristina Pereira Fagundes
José Darlan Ramos
Verônica Andrade dos Santos
Letícia Gabriela Ferreira de Almeida
Fábio Oseias dos Reis Silva
José Carlos Moraes Rufini
Alexandre Dias da Silva
Iago Reinaldo Cometti
Renata Amato Moreira

DOI 10.22533/at.ed.86919260423

CAPÍTULO 24	242
IDENTIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE RESISTÊNCIA AO NEMATOIDE DE CISTO EM LINHAGENS DE SOJA	
<i>Antônio Sérgio de Souza</i>	
<i>Rafaela Lanusse de Bessa Lima</i>	
<i>Pedro Ivo Vieira Good</i>	
<i>Vinicius Ribeiro Faria</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260424	
CAPÍTULO 25	247
IDENTIFICAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DA PRESENÇA DE H ₂ S NO BIOGÁS DESTINADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	
<i>Yuri Ferruzzi</i>	
<i>Samuel Nelson Melegari de Souza</i>	
<i>Estor Gnoatto</i>	
<i>Dirceu de Melo</i>	
<i>Alberto Noboru Miyadaira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260425	
CAPÍTULO 26	253
INCERTEZAS NA DEFINIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA A OBTENÇÃO DA CHUVA DE PROJETO	
<i>Viviane Rodrigues Dorneles</i>	
<i>Rita de Cássia Fraga Damé</i>	
<i>Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra</i>	
<i>Marcia Aparecida Simonete</i>	
<i>Letícia Burkert Mélo</i>	
<i>Patrick Moraes Veber</i>	
<i>Maria Clotilde Carré Chagas Neta</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260426	
CAPÍTULO 27	260
INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NO PROCESSO DE ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE	
<i>Aline Brum Argenta</i>	
<i>Matheus Lavado dos Santos</i>	
<i>Alessandro Nogueira</i>	
<i>Agnes de Paula Scheer</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260427	
CAPÍTULO 28	270
INFLUÊNCIA DO ETIL-TRINEXAPAC NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO	
<i>Juliana Trindade Martins</i>	
<i>Orivaldo Arf</i>	
<i>Eduardo Henrique Marcandalli Boleta</i>	
<i>Flávia Constantino Meirelles</i>	
<i>Anne Caroline da Rocha Silva</i>	
<i>Flávia Mendes dos Santos Lourenço</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86919260428	
SOBRE O ORGANIZADOR	281

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

Daiane Machado Souza

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Zootecnia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Suzane Fonseca Freitas

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Zootecnia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Welinton Schröder Reinke

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Zootecnia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Agronomia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Paulo Leonardo Silva Oliveira

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Agronomia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Deivid Luan Roloff Retzlaff

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Zootecnia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Luana Lemes Mendes

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Zootecnia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Heden Luiz Maques Moreira

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Ecologia, Zoologia e Genética

Pelotas, Rio Grande do Sul

Carla Giovane Ávila Moreira

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Ecologia, Zoologia e Genética
Pelotas, Rio Grande do Sul

Rafael Aldrighi Tavares

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Zootecnia
Pelotas, Rio Grande do Sul

Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

Universidade Federal de Pelotas, Departamento
de Zootecnia
Pelotas, Rio Grande do Sul

RESUMO: Com o passar dos anos, observou-se uma diminuição da quantidade de peixes desembarcados, assim como o tamanho médio dos exemplares. Há um consenso entre os cientistas pesqueiros de que a sobre-pesca está prejudicando os estoques de peixes, e a retirada constante dos animais maiores da população, acaba afetando a composição genética do estoque. As variações ambientais e a pressão de pesca, desencadeia variações ao nível do genoma, e por este motivo torna-se necessário conhecer a fundo as características biológicas, ecológicas e genéticas de cada espécie de peixe. Os marcadores microssatélites são importantes ferramentas para a detecção destas

variações por serem altamente polimórficos. A variabilidade ou diversidade genética é a variedade de alelos e genótipos presente no grupo sob estudo, e constitui a força que dá às populações capacidade de suportar pressões ambientais, diminuindo o risco de extinção. Quanto maior o repertório de alelos diferentes em uma população maior será as chances dos indivíduos sobreviverem às variações ambientais. Com as contínuas intervenções do homem sobre os ambientes aquáticos torna-se cada vez mais urgente a necessidade de se investigar a situação da distribuição genética das populações, dentro e entre lagoas. A partir dos resultados destes estudos, será possível ter uma melhor elucidação a respeito da estruturação genético-populacional de espécies, e assim gerar subsídios para o desenvolvimento de projetos de conservação e manejo, contribuindo na administração e legislação de pesca, pois levam a geração de critérios de manejo das unidades de estoques que visam a conservação em longo prazo dos recursos pesqueiros naturais.

PALAVRAS-CHAVE: genética, gestão, marcadores microssatélites, peixe, pesca.

ABSTRACT: Over the years, there was a decrease in the number of fish landed, as well as the average size of the specimens. There is a consensus among fishermen that overfishing is damaging fish stocks, and the constant withdrawal of larger animals from the population ends up affecting the genetic makeup of the stock. Environmental variations and fishing pressure trigger variations at the genome level, and for this reason it becomes necessary to know in depth the biological, ecological and genetic characteristics of each species of fish. Microsatellite markers are important tools for detecting these variations because they are highly polymorphic. The variability or genetic diversity is the variety of alleles and genotypes present in the study group, and it is the force that gives the population the capacity to withstand environmental pressures, reducing the risk of extinction. The greater the repertoire of different alleles in a larger population will be the chances of individuals surviving environmental variations. With man's continuous interventions on aquatic environments, it becomes increasingly urgent to investigate the genetic distribution of populations within and between ponds. From the results of these studies, it will be possible to have a better elucidation regarding the genetic-population structuring of species, and thus generate subsidies for the development of conservation and management projects, contributing in the administration and fishing legislation, as they lead to the generation of management criteria of stock units that aim at the long-term conservation of natural fishery resources.

KEYWORDS: genetics, management, microsatellite markers, fish, fishing.

1 | INTRODUÇÃO

Inúmeras famílias no mundo dependem da pesca em diferentes níveis, seja como fonte de emprego na indústria pesqueira ou mesmo realizando-a como forma de subsistência. O extrativismo pode ser considerado uma lente pela qual se pode observar a estreita relação entre o homem e os recursos hídricos (HILSDORF; RESENDE; MARQUES, 2006).

Apesar da diversidade de peixes e da sua grande importância econômica para o homem, ainda pouco se conhece sobre suas características biológicas, ecológicas e genéticas. A falta de conhecimento das espécies e conseqüentemente a falta de manejo destas, além das altas taxas de pesca são os principais responsáveis da perda de diversidade e reduções drásticas nas populações (NASCIMENTO; CATELLA; MORAES, 2001; ALBUQUERQUE; CAMPOS; CATELLA, 2002; PETRERE *et al.*, 2004). Por isso torna-se necessário conhecer a fundo nossa biodiversidade, especialmente quando se trata de espécies nativas, e espécies que possuem um grande potencial econômico.

A percepção de que a sobre-pesca, de alguma forma vem afetando a disponibilidade dos estoques de peixes, tem sido um consenso entre os cientistas pesqueiros. Na lagoa Mirim-RS como também na Lagoa Mangueira-RS, os pescadores artesanais reclamam que o tamanho médio dos peixes estão diminuindo ao longo do tempo (PIEDRAS *et al.*, 2012) Esta realidade, verificada nas estatísticas pesqueiras, parece estar relacionada à seletividade das redes de captura que retiram os animais maiores.

Conover e Munch (2002) constataram que a retirada constante de animais maiores ao longo do tempo afeta a composição genética do estoque, eliminando os genes relacionados ao crescimento rápido e diminuindo o tamanho médio dos indivíduos remanescentes, esta observação sugere que este fenômeno pode estar ocorrendo com alguns estoques de peixes de interesse comercial. Esses estudos são de grande importância no que diz respeito a elaboração de projetos visando a conservação de recursos naturais, em especial ao papel desempenhado pelas variações ao nível do genoma em resposta às mudanças ambientais e de sobre-pesca.

Acredita-se que com o conhecimento da genética populacional das espécies de importância econômica para os pescadores artesanais locais, se possa definir uma legislação de pesca eficiente. Em diversas partes do mundo se tenta fazer a avaliação dos estoques pesqueiros, objetivando orientar a legislação de pesca. Essa área de estudo tem como objetivo determinar: qual, quanto, onde e quando utilizar de maneira sustentável os recursos naturais existentes (ANNIBAL, 1983).

2 | METODOLOGIA

O material biológico coletado para análise genética consiste em uma amostra de músculo e nadadeira caudal (aproximadamente 200–300mg), armazenados em etanol 95% e preservados a -20°C. O DNA genômico total é extraído usando separação orgânica pelo protocolo modificado de Cloreto de Sódio (BARRERO *et al.*, 2008), que consiste:

Maceração do tecido muscular, objetivando a ruptura da parede e membranas celulares, promovendo assim a liberação da molécula de DNA;

Adição de 600 µL de solução tampão TNE1 (5 ml de tris HCl 1 Molar, pH 8.0, 10

ml de EDTA, 1ml de NaCl, 84 ml de água Milli-Q), tendo por finalidade promover a lise das células, porém preservando sua estrutura, acidez e osmolaridade;

Adição de 330 μ L de TNE2 (5ml tris HCl 1 Molar pH 8,0; 10 ml EDTA, 1ml NaCl; 10 ml SDS 20%), como solução detergente para solubilização das membranas e auxiliando na inativação de enzimas;

4 μ L de proteinase K para a desnaturação proteica e 3 μ L de RNase para desnaturação de RNA, após, incubação imediata em Banh-Maria à 50°C por 12 horas;

Após a incubação, para precipitação de proteínas e restos celulares serão adicionados 340 μ L de NaCl 5M;

O material será centrifugado a 13000 rpm e transferido 500 μ L do sobrenadante para um novo microtubo, onde será acrescido 900 μ L de etanol absoluto gelado para a precipitação do DNA e acondicionado por uma hora a -20°C antes de ser

centrifugado por 3 minutos á 13000 rpm;

Posteriormente, seram realizadas três lavagens do material com 900 μ L de etanol 70%.

Por fim, o DNA será ressuspendido com 100 μ L de água Milli-Q.

Para checagem da integridade do DNA obtido, as amostras são submetidas a eletroforese horizontal com gel de agarose 1% e tampão SB1X durante 40 minutos a 90 volts. Para tal, será usada uma alíquota de 7 μ L de DNA sendo o mesmo corado com 1 μ L de Blue Green Loading DyeTM (LGC Biotecnologia, São Paulo-BR) e 1.8 μ L de DNA Ladder 100pb (Ludwig Biotec) posteriormente visualizados em transiluminador.

Os marcadores microssatélites são amplificados através da técnica de reação de PCR, cujo o volume final será 25 μ L, contendo 1 μ L de DNA genômico, 0,5 μ L de cada primer (10pmol), 2,5 μ L de 1X buffer de PCR(10mM Tris HCl, 1,5mM MgCl₂ e 50mM KCl), 1,5 μ L MgCl₂ (25mM), 0,5 μ L de dNTP(100 μ M), 0,2 μ L de Taq DNA polimerase[®] (Fermentas Life Sciences) e 18,3 μ L de água livre de nuclease. O controle negativo (reação sem a presença de DNA) é utilizado em cada amplificação para confirmar a ausência de contaminação.

As reações são realizadas em um termociclador Eppendorf Mastercycler Gradient[®] (Eppendorf), cuja amplificação consiste em: desnaturação inicial de 94°C por 5 minutos, seguido por 35 ciclos de desnaturação a 94°C por 45 segundos, anelamento conforme a temperatura específica de cada primer por 30 segundos e extensão a 72°C por 30 segundos, terminando com uma extensão final de 8 minutos a 72°C. A posterior checagem da amplificação do produto de PCR é realizada por meio de eletroforese em gel de agarose a 1% tingido com corante GelGreenTM. Após a eletroforese, os produtos são analisados em transiluminador sob luz UV e registrados digitalmente. Os alelos dos loci são discriminados através de observação direta no gel, baseando-se na presença ou ausência de bandas de tamanhos moleculares idênticos (mesmo locus).

A diversidade genética dentro das populações estudadas é caracterizada pelas frequências alélicas, heterozigosidade observada, diversidade gênica esperada

segundo o equilíbrio de Hardy-Weinberg, número de alelos por locus, porcentagem de loci polimórficos e índice de fixação de Wright, estimativas obtidas pelo uso do programa Genepop 4.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para implantação de políticas de cota de pesca, é fundamental a identificação de “estoques” e/ou populações de acordo com o conceito genético de estoque, ou seja, como uma unidade reprodutivamente isolada que é geneticamente diferente de outros estoques (OVEDEN, 1990). Programas de manejo e conservação em espécies sujeitas à fragmentação por impacto do homem só serão realmente eficazes considerando os fatores genéticos (FRANKHAM; BALLOU; BRISCOE, 2002). A estrutura genética de uma população é a informação mais importante para uma espécie que necessita de manejo (HILLIS; MORTIZ; MABLE, 1996), pois a determinação da variabilidade genética é importante tanto para populações naturais quanto para manejo e comercialização de peixes cultivados. A variabilidade ou diversidade genética é a variedade de alelos e genótipos presente no grupo sob estudo, e constitui a força que dá às populações capacidade de suportar pressões ambientais, diminuindo o risco de extinção. Quanto maior o repertório de alelos diferentes em uma população maior será as chances dos indivíduos dessa população sobreviverem a variações ambientais.

As quantidades relativas de variações dentro e entre populações mudam de espécie para espécie, dependendo da história evolutiva e do ambiente (GRIFFITHS *et al.*, 2001). Para que haja evolução adaptativa, a variação genética torna-se uma condição fundamental entre as populações e entre espécies.

Estimativas confiáveis da diferenciação populacional são primordiais na biologia da conservação na qual se considera a necessidade continuada de entender se as populações são geneticamente isoladas ou se constituem uma única população. As contínuas intervenções do homem sobre os ambientes aquáticos continentais tornam cada vez mais urgentes a necessidade de se investigar a situação presente da distribuição genética das populações de peixes, dentro e entre lagoas, bem como as possíveis relações entre destruição ambiental e perda de variabilidade genética e subdivisão de estoques.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados que serão gerados a partir destes estudos, certamente contribuirão para uma melhor elucidação a respeito da estruturação genético-populacional de espécies, e assim gerar subsídios para o desenvolvimento de projetos de conservação e manejo, além de auxiliar na administração e legislação de pesca, pois levam a geração de critérios de manejo das unidades de estoques que visam a conservação em longo prazo dos recursos pesqueiros naturais.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, S. P.; CAMPOS, F. L. R.; CATELLA, A. C. **Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul SCPESCA/MS-9-2002**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Corumbá: Embrapa Pantanal, v. 47, dez. 2003.
- ANNIBAL, S. R. P. **Avaliação bio-ecológica e pesqueira das “pescadas” (*Plagioscion squamosissimus* HECKEL, 1840 e *Plagioscion monteí* SOARES, 1978) no “Sistema Lago do Rei” – Ilha do Careiro – AM – Brasil**. 1983. 112f. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, 1983.
- BARRERO, N. M. L.; POVH, J. A.; RIBEIRO, R. P.; GOMES, P. C.; JACOMETO, C. B.; LOPES T. S. **Comparison of DNA extraction protocols of fish fin and larvae samples: modified salt (NaCl) extraction**. Ciencia e Investigacion Agraria, v.35, n. 1, p. 65-74, 2008.
- CONOVER, D. O.; MUNCH, S. B. **Sustaining fisheries yields over evolutionary time scales**. Science, v. 297, p. 94-96, 2002.
- FRANKHAM, R.; BALLOU, J. R.; BRISCOE, D. A. **Introduction to Conservation Genetics**. Cambridge University Press. Cambridge, England, 2002. 618 p.
- GRIFFITHS, A. J. F.; GELBART, W. M.; MILLER, J. H.; LEWONTIN, R. C. **Genética Moderna**. Rio de Janeiro, Brasil. Editora Guanabara Koogan S.A, 2001. 589 p.
- HILLIS, D. M.; MORTIZ, C.; MABLE, B. K. **Molecular Systematics**. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts U.S.A, 1996. 655 p.
- HILSDORF, A. W. S.; RESENDE, E. K.; MARQUES, D. K. S. **Genética e Conservação de Estoques Pesqueiros de Águas Continentais no Brasil: Situação Atual e Perspectivas**. Boletim 82 de Pesquisa e Desenvolvimento. Corumbá: Embrapa Pantanal, maio 2006.
- NASCIMENTO, F. L.; CATELLA, A. C.; MORAES, A. S. **Distribuição Espacial do Tucunará, *Cichla* sp. (Pisces, Cichlidae), peixe amazônico introduzido no Pantanal, Brasil**. Boletim 24 de Pesquisa e Desenvolvimento. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001.
- OVEDEN, J. R. **Mitochondrial DNA and marine stock assessment: a review**. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, v. 41, p. 835-853, 1990.
- PETRERE JR., M.; BARTHEM, R. B.; CÓRDOBA, E. A.; GÓMEZ, B. C. **Review of the large catfish fisheries in the upper Amazon and the stock depletion of piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum* Lichtenstein)**. In: HART, P. J. B.; PICHER, T. J. (eds.). Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 14, p. 403-414, 2004.
- PIEDRAS, S. R. N.; SANTOS, J. D.; FERNANDES, J. M.; TAVARES, R. A.; SOUZA, D. M.; POUHEY, J. L. O. F. **Characterization of fishing activity in Lagoa Mirim, Rio Grande do Sul – Brasil**. Revista Brasileira de Agrociência, v. 18, n. 2-4, p. 107-116, abr-jun, 2012.

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-286-9

