



Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Inventário de Recursos Genéticos



Atena
Editora
Ano 2019

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Inventário de Recursos Genéticos

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
162	<p>Inventário de recursos genéticos [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-486-3 DOI 10.22533/at.ed.863191807</p> <p>1. Evolução humana. 2. Genética da população humana. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 575.1</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O termo “genética” nos últimos anos ganhou uma conotação cada vez mais importante e acessível à população. Podemos dizer que a genética saiu da rotina laboratorial e da sala de aula para adentrar as casas da população, seja por informação ou na forma de produto. Isso porque a revolução tecnológica contribuiu grandemente com o avanço no campo da pesquisa básica e aplicada à genética, e as descobertas propiciadas por tecnologias mais apuradas possibilitaram um entendimento mais amplo desta importante área.

A genética como sabemos possui um campo vasto de aplicabilidades que podem colaborar e cooperar grandemente com os avanços científicos e tecnológicos. O acelerado mundo das descobertas científicas caminha a passos largos e rápidos no sentido de transformar a pesquisa básica em aplicada, portanto é relevante destacar que investimentos e esforços nessa área contribuem grandemente com o desenvolvimento de uma nação.

O livro “Inventários e Recursos Genéticos” aqui apresentado, aborda assuntos relativos aos avanços e dados científicos publicados de cunho voltado para a utilização dos recursos genéticos disponíveis na área ambiental, microbiológica dentre outras diversas que cientistas tem gastado esforços para compreender. Assim, são diversas as possibilidades de aplicações genéticas em diversos campos, neste livro tentaremos otimizar os conceitos dos recursos genéticos abordando plantas medicinais, segurança alimentar, sanidade animal, microrganismos patogênicos, identificação molecular, caracterização morfoagronômica, Banco de DNA, metabólitos secundários, melhoramento genético, análise multivariada, bioinformática, expressão de genes, viabilidade polínica, Germoplasma, recursos genéticos, cultivares, Qualidade de sementes; seleção de plantas; melhoramento genético da mamoneira, simulações em Easypop, fluxo gênico, fragmentação florestal, análise de diversidade genética de Nei, Coeficientes de endogamia, demonstrando ferramentas genéticas e moleculares usadas em diferentes estudos que estão diretamente relacionados ao dia-a-dia da população.

Desejamos que este material possa somar de maneira significativa aos novos conceitos aplicados à genética. Parabenizamos cada autor pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, e principalmente à Atena Editora por permitir que o conhecimento seja difundido e disponibilizado para que as novas gerações se interessem cada vez mais pelo ensino e pesquisa em genética.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA EM GENÓTIPOS DE TRIGO: PRESENÇA DE MICRONÚCLEOS E VIABILIDADE POLÍNICA	
Sandra Patussi Brammer Patrícia Frizon Elizandra Andréia Urio	
DOI 10.22533/at.ed.8631918071	
CAPÍTULO 2	13
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DA PARTE AÉREA DE ACESSOS DE <i>Psychotria ipecacuanha</i> (IPECA)	
Raphael Lobato Prado Neves Osmar Alves Lameira Ana Paula Ribeiro Medeiros Helaine Cristine Gonçalves Pires Mariana Gomes de Oliveira Carolina Mesquita Germano Fábio Miranda Leão	
DOI 10.22533/at.ed.8631918072	
CAPÍTULO 3	25
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE <i>Staphylococcus aureus</i> E <i>Escherichia coli</i> ISOLADOS EM MEIOS CROMOGÊNICOS ORIUNDOS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE SUBCLÍNICA	
Clarissa Varajão Cardoso Eunice Ventura Barbosa Alcir das Graças Paes Ribeiro Rossiane de Moura Souza Helena Magalhães Helena Carla Castro Maíra Halfen Teixeira Liberal	
DOI 10.22533/at.ed.8631918073	
CAPÍTULO 4	38
CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE MICRORGANISMOS ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS	
Mariely Cristine dos Santos Juliana Vitória Messias Bittencourt Mariana Machado Fidelis Nascimento Luciano Medina-Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.8631918074	
CAPÍTULO 5	47
CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DE UMA POPULAÇÃO NATURAL DE <i>Physalis angulata</i> L. EM TERESINA-PI VISANDO A SELEÇÃO DE GENÓTIPOS SUPERIORES	
Hortência Kardec da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8631918075	

CAPÍTULO 6 53

COLEÇÕES DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Thiago Serravalle de Sá
Carolina Santos Pinho
Maíra Miele Oliveira Rodrigues de Souza
Suzelir Souza Nascimento
Adrielle Matos de Jesus
Izabela Santos Dias de Jesus
Jozimare dos Santos Pereira
Maria Luiza Silveira de Carvalho
Alessandra Selbach Schnadelbach
José Geraldo de Aquino Assis

DOI 10.22533/at.ed.8631918076

CAPÍTULO 7 66

COMPARAÇÃO DE TEMPO E CUSTOS DE PROTOCOLOS DE EXTRAÇÃO DE DNA DE PLANTAS DO CERRADO: SUBSÍDIO PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO BIOMA

Diego Cerveira de Souza
Terezinha Aparecida Teixeira
Carla Ferreira de Lima
Vanessa Aparecida Caetano Alves

DOI 10.22533/at.ed.8631918077

CAPÍTULO 8 76

CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE CARACTERES VEGETATIVOS E REPRODUTIVOS DE PIMENTEIRAS (*Capsicum* spp.)

Joanderson Marques Silva
Allana Tereza Mesquita de Lima
Alaide Silva de castro
Ivanayra da Silva Mendes
Larissa Pinheiro Alves
Mayara Cardoso Araújo Lima
Ramile Vieira de Oliveira
Raquel Sobral da Silva
Jardel Oliveira Santos

DOI 10.22533/at.ed.8631918078

CAPÍTULO 9 84

DESEMPENHO AGRONÔMICO E SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE MAMONEIRA PARA ALTA PRODUTIVIDADE

Sebastião Soares de Oliveira Neto
Odila Friss Ebertz
Maria Márcia Pereira Sartori
Maurício Dutra Zanotto

DOI 10.22533/at.ed.8631918079

CAPÍTULO 10 93

DIVERSIDADE FENOTÍPICA DE SUBAMOSTRAS DE PIMENTEIRAS (*Capsicum* spp.)
CONSERVADAS EX SITU NO MARANHÃO

Joanderson Marques Silva
Ivanayra da Silva Mendes
Gabriela Nunes da Piedade
Raquel Sobral da Silva
Alaide Silva de Castro
Allana Tereza Mesquita de Lima
Larissa Pinheiro Alves
Mayara Cardoso Araújo Lima
Ramile Vieira de Oliveira
Jardel Oliveira Santos

DOI 10.22533/at.ed.86319180710

CAPÍTULO 11 106

DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE MACIEIRA DA
EPAGRI

Filipe Schmidt Schuh
Pedro Soares Vidigal Filho
Marcus Vinicius Kvistchal
Gentil Carneiro Gabardo
Danielle Caroline Manenti
Giseli Valentini

DOI 10.22533/at.ed.86319180711

CAPÍTULO 12 118

DOF: FATOR DE TRANSCRIÇÃO IMPORTANTE EM PLANTAS DE INTERESSE AGRONÔMICO

Tiago Benedito dos Santos
Sílvia Graciele Hulse de Souza

DOI 10.22533/at.ed.86319180712

CAPÍTULO 13 130

FENOLOGIA REPRODUTIVA DE *Quassia amara* L. (SIMAROUBACEAE)

Ana Paula Ribeiro Medeiros
Osmar Alves Lameira
Raphael Lobato Prado Neves
Carolina Mesquita Germano
Helaine Cristine Gonçalves Pires
Fábio Miranda Leão
Mariana Gomes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.86319180713

CAPÍTULO 14 138

IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DE ESPÉCIES DO GÊNERO RHINELLA (BUFONIDAE) DE
OCORRÊNCIA NOS BIOMAS DO MEIO NORTE DO BRASIL

Sulamita Pereira Guimarães
Aryel Moraes de Queiroz
Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

DOI 10.22533/at.ed.86319180714

CAPÍTULO 15 148

INCIDÊNCIA DE ESPINHA BÍFIDA NO ESTADO DO MARANHÃO, PRÉ- E PÓS-FORTIFICAÇÃO DE FARINHAS COM ÁCIDO FÓLICO

Rômulo Cesar Rezzo Pires
Vanalda Costa Silva
Beatriz Fernanda Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86319180715

CAPÍTULO 16 155

MARCADORES MOLECULARES CONFIRMAM A OCORRÊNCIA DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) NO LITORAL MARANHENSE

Rodolf Gabriel Prazeres Silva Lopes
Ícaro Gomes Antônio
Lígia Tchaika
Maria Claudene Barros
Elmary da Costa Fraga

DOI 10.22533/at.ed.86319180716

CAPÍTULO 17 167

PADRÕES PARA O CULTIVO DE HORTALIÇAS EM ESPAÇOS RESIDENCIAIS NO INTERIOR DO MARANHÃO

Alaide Silva de castro
Larissa Pinheiro Alves
Mayara Cardoso Araújo Lima
Ramile Vieira de Oliveira
Allana Tereza Mesquita de Lima
Ivanayra da Silva Mendes
Gabriela Nunes da Piedade
Joanderson Marques Silva
Raquel Sobral da Silva
Jardel Oliveira Santos

DOI 10.22533/at.ed.86319180717

CAPÍTULO 18 174

RECEPTIVIDADE ESTIGMÁTICA, VIABILIDADE E GERMINAÇÃO *IN VITRO* DO PÓLEN DA ESPÉCIE *Delonix regia* (Bojerex Hook.) Raf. NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA – UEFS

Hortência Kardec da Silva
Jéssica Barros Andrade
Joseane Inácio da Silva Moraes
Katiane Oliveira Porto

DOI 10.22533/at.ed.86319180718

CAPÍTULO 19 185

RECURSOS GENÉTICOS DE VIDEIRA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Patrícia Coelho de Souza Leão

DOI 10.22533/at.ed.86319180719

CAPÍTULO 20	194
SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE MAMONEIRA PARA ALTA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES	
Sebastião Soares de Oliveira Neto	
Odila Friss Ebertz	
Larissa Chamma	
Maria Márcia Pereira Sartori	
Maurício Dutra Zanotto	
DOI 10.22533/at.ed.86319180720	
CAPÍTULO 21	204
USO DE DADOS DE MARCADORES MOLECULARES EM SIMULAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS DE LUEHEA DIVARICATA MART. & ZUCC. NO BIOMA PAMPA	
Caetano Miguel Lemos Serrote	
Lia Rejane Silveira Reiniger	
Valdir Marcos Stefenon	
Aline Ritter Curti	
Leonardo Severo Da Costa	
Aline Ferreira Paim	
DOI 10.22533/at.ed.86319180721	
CAPÍTULO 22	226
USO DE DADOS GENÔMICOS COMO INDICADORES DE IDENTIDADE E QUALIDADE NA GESTÃO DE COLEÇÕES MICROBIOLÓGICAS	
Luciana de Almeida	
Mariely Cristine dos Santos	
Mariana Machado Fidelis Nascimento	
Luciano Medina-Macedo	
Juliana Vitória Messias Bittencourt	
DOI 10.22533/at.ed.86319180722	
CAPÍTULO 23	233
VARIABILIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS ESPONTÂNEOS DE MAMONEIRA COLETADOS EM DIFERENTES REGIÕES BRASILEIRAS	
Sebastião Soares de Oliveira Neto	
Odila Friss Ebertz	
Maria Márcia Pereira Sartori	
Maurício Dutra Zanotto	
DOI 10.22533/at.ed.86319180723	
SOBRE O ORGANIZADOR	244
ÍNDICE REMISSIVO	245

USO DE DADOS GENÔMICOS COMO INDICADORES DE IDENTIDADE E QUALIDADE NA GESTÃO DE COLEÇÕES MICROBIOLÓGICAS

Luciana de Almeida

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Programa de Pós-graduação em
Ponta Grossa – Paraná

Mariely Cristine dos Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Programa de Pós-graduação em
Ponta Grossa – Paraná

Mariana Machado Fidelis Nascimento

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Programa de Pós-graduação em
Ponta Grossa – Paraná

Luciano Medina-Macedo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Programa de Pós-graduação em
Ponta Grossa – Paraná

Juliana Vitória Messias Bittencourt

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Programa de Pós-graduação em
Ponta Grossa – Paraná

RESUMO: As coleções de culturas têm grande importância na conservação e manutenção dos mais diversos microrganismos (bactérias, leveduras e fungos filamentosos) auxiliando desta forma na preservação do patrimônio genético de nosso país. O presente estudo buscou utilizar dados de sequências de DNA para confirmar a identidade taxonômica dos isolados depositados na Coleção Microbiológica

de Interesse Biotecnológico (CMIB). Todos os isolados depositados tiveram seu DNA genômico extraídos por diferentes técnicas. A amplificação e sequenciamento, dos DNAs extraídos, foi realizada por primers específicos para cada grupo de microrganismo (bactérias, fungos filamentosos e leveduras). Com o uso das técnicas moleculares foi possível identificar a espécie de 90% isolados depositados na CMIB.

PALAVRAS-CHAVE: conservação, microrganismos, Interesse biotecnológico

USE OF GENOMIC DATA AS INDICATORS OF IDENTITY AND QUALITY IN THE MANAGEMENT OF MICROBIOLOGICAL COLLECTIONS

ABSTRACT: The cultures collections have great importance in the conservation and maintenance of the most diverse microorganisms (bacteria, yeasts, and filamentous fungi), helping in the preservation of the genetic patrimony of our country. The present study aimed to use DNA sequencing data to confirm the taxonomy of the isolates deposited in the Microbiological Collection of Biotechnological Interest (CMIB). All the deposited isolates had their genomic DNA extracted by different techniques. The amplification and sequencing of this DNA were

performed by specific primers for each microorganism group (bacteria, filamentous fungi, and yeasts). With the use of molecular analysis techniques, it was possible to identify 90% of the data deposited in the CMIB.

KEYWORDS: conservation, microorganisms, Biotechnological interest

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente o tema biodiversidade tem sido muito abordado e estudado, uma vez que o conhecimento acerca da biodiversidade nos permite esclarecer e conhecer a composição das comunidades de organismos, bem como suas interações no ambiente em que estão inseridos (OLIVEIRA; SETTE; FANTINATTI-GARBOGGINI, 2006, CARDOSO et al., 2011). De acordo com Manfio (2003) no Brasil diferentes grupos de pesquisa tem se dedicado intensivamente no estudo da diversidade de microrganismos, sendo que a diversidade taxonômica é mais conhecida e melhor documentada para fungos filamentosos.

As coleções biológicas são um conjunto de organismos ou partes destes, preservados fora do ambiente natural (ARANDA, 2014). Nestes centros se realizam a identificação, catalogação, documentação da biodiversidade, compostos por diferentes acervos que representam uma coleção de dados da biodiversidade, garantindo desta forma o seu registro histórico (VAZOLLER; CANHOS, 2005, SILVA e SÁ, 2016). Dentre as finalidades das coleções biológicas tem-se, o conhecimento e registro histórico da biodiversidade, bem como o armazenamento seguro e eficiente de tais materiais de origens diversas, permitindo desta forma que estejam acessíveis para futuros acessos (KURY et al., 2006; SILVA e SÁ, 2016).

O armazenamento de material biológico e suas informações de espécie e população são essenciais para compreensão da vida no planeta, para projeção de cenários futuros, entendimento de mudanças da biodiversidade e seus impactos, também possui papel relevante para a saúde pública, agropecuária entre outros setores (KURY et al., 2006).

As coleções biológicas, em específico as de microrganismos, de maneira geral contribuem substancialmente para setores de pesquisa e inovação no país, uma vez que as informações contidas em tais acervos estabelecem estratégias rápidas para desenvolvimento tecnológico e científico de diferentes setores econômicos (SILVA E SÁ, 2016, PAIVA et al. 2013). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi utilizar dados de sequências de DNA como forma de confirmar a identidade taxonômica dos depósitos da CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/ Ponta Grossa.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Linhagens da coleção microbiológica de interesse biotecnológico

A “Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico” conta com um total de 149 isolados, os quais foram depositados por diferentes pesquisadores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e outras instituições. Deste total de isolados, apenas 12 possuem identificação molecular. Por este motivo foi realizada a identificação molecular para os 137 isolados não identificados da CMIB, através da análise de regiões ITS para fungos e leveduras, e regiões 16S para bactérias.

2.2 Identificação molecular

A extração de DNA para fungos e leveduras foi realizada de acordo com metodologia estabelecida por Vicente et al. (2008). A colônia do microrganismo (fungos e leveduras) cultivados em meio Ágar Sabouraud foi raspada com auxílio de um bisturi e transferidas para microtubos de PCR de volume 1,5mL contendo tampão CTAB e uma mistura de sílica em pó (sílica gel/celite 2:1). O material foi triturado e adicionado clorofórmio obtendo-se fases. À fase aquosa foi coletada e transferida para tubos esterilizados, acrescentado etanol para a precipitação do DNA. Após a precipitação do DNA, foi procedida a lavagem com álcool 70% gelado.

Para bactérias a extração de DNA foi realizada de acordo com o protocolo de Moreira et al. (2010). Os isolados foram cultivados em Caldo Nutriente e após o período de incubação, as culturas foram centrifugadas a 49000 x g por 2 min e o sedimento transferido para um microtubo de volume 1,5mL, contendo uma mistura de sílica em pó e celite 2:1, e tampão CTAB. Em seguida, foi aplicado três pulsos (30 seg) de ultrassom (potência 70), com intervalos de 30 s entre cada pulso, em banho de gelo, utilizando disruptor de célula ultrassônico. O DNA obtido dos diferentes microrganismos, pelos diferentes métodos de extração, teve sua qualidade e integridade verificada em gel de agarose 0,8%, corado com brometo de etídio.

Para a amplificação e sequenciamento das regiões específicas para cada microrganismo (bactérias, leveduras e fungos) oligonucleotídeos foram selecionados, levando-se em consideração a especificidade de cada microrganismo, para que a correta identificação dos isolados possa ser realizada. Em relação aos isolados de bactérias foi realizado o sequenciamento da região 16S a qual normalmente é suficientemente grande (1500 pb) para fins de análise. Para fungos e leveduras foi realizado o sequenciamento da região ITS.

A edição das sequências foi realizada com o auxílio do pacote do programa Staden versão 1.6 (STADEN; JUDGE; BONFIELD, 2001). As sequências obtidas foram comparadas com sequências existentes no coleção de dados NCBI pelo programa BLAST (ALTSCHUL et al., 1997) e do Instituto Westerdijk (<http://www.westerdijkinstitute.nl/Collections/>), permitindo a detecção de similaridade com sequências caracterizadas

já existentes. Em seguida, as sequências foram alinhadas usando o programa MAFFT (KATO, 2002) e inspecionadas visualmente pelo programa MEGA versão 6 (TAMURA et al., 2013).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os microrganismos depositados na CMIB possuem grande potencial biotecnológico, sendo que alguns ainda não tiveram ainda seu potencial completamente elucidado e explorado. O quadro 1 apresenta os grupos de microrganismos depositados na CMIB, bem como seu possível potencial biotecnológico. De acordo com Aranda (2014) os acervos de coleções servem como repositórios de material biológico à pesquisa científica, além de subsidiar atividades de ensino e importante prestação de serviços.

Procariontes	Bactérias	Patógenos alimentares, Microrganismos indicadores de qualidade microbiológica, indicadores de eficiência na esterilização, produtores de biofilmes e celulose bacteriana, biosurfactante, biorremediação.
		Linhagens padrão adquiridas de instituições certificadas, e com identificação molecular, ex.: ATCC, INCQS
Eucariontes	Fungos	Microrganismos endofíticos com potencial de bioprospecção, obtidos de Bambu.
		Microrganismos obtidos de Furna com potencial de produção de celulase.
		Linhagens utilizados no controle de pragas e doenças e estimuladores de crescimento da planta em substituição aos agrotóxicos e fertilizantes.
	Leveduras	Linhagens com potencial biotecnológico na produção de aromas frutais e florais em fermentações de sidras e fermentados de maçã.
		Fermentos naturais extraídos de alimentos (batata, uva, cana, maçã, iogurte) com potencial biotecnológico a ser explorado.
		<i>Sacharomyces cerevisea</i> proveniente da produção de cervejas com uso potencial na produção de outros alimentos e bebidas.

Quadro 1: Grupos/classes de Microrganismos depositados na CMIB

Fonte: Almeida, 2018

De um total de 149 acessos que a CMIB contabilizava até Julho de 2018, cerca de 50% não apresentavam uma identificação precisa da espécie, e apenas 12 linhagens tinham sua identidade conhecida por se tratarem de linhagens tipo de coleções oficiais. Muitos dos microrganismos depositados haviam sido identificado, apenas através da caracterização fenotípica baseada nas características da morfologia das colônias e ainda no caso dos fungos observação de estruturas reprodutivas. De acordo com Paiva et al. (2013) caracterização fenotípica fornece informações muito importantes quanto as características fisiológicas e bioquímicas dos microrganismos como informações de cultivo e adaptabilidade, temperatura e pH ótimos de crescimento, fermentação de

açúcares, atividades enzimáticas,

Com o sequenciamento do DNA das linhagens foi possível identificar 90% dos microrganismos depositados a nível de espécie, enquanto que outros 10% foram identificados a nível de gênero, principalmente por se tratarem de novos acessos nunca antes caracterizados por sequências de DNA. Atualmente métodos genotípicos de identificação baseados principalmente no sequenciamento do DNA ribossomal (rDNA) tem sido muito utilizado para identificação e estudos da taxonomia (PAIVA et al. 2013), O estudo de Oliveira; Sette; Fantinatti-Garboggini, (2006) aponta que o grande volume de dados genômicos gerados de diferentes microrganismos tem possibilitado o desenvolvimento da biologia básica e aplicada, demonstrando assim a importância da identificação molecular destes organismos.

Esta caracterização molecular assegura não somente a identidade das amostras, mas também os Procedimentos Operacionais Padrões (POP's) mais indicados a serem aplicados para cada tipo de microrganismo. Este conjunto de informações asseguradas somente através do sequenciamento genômico permitem que o acesso destes microrganismos sejam facilitados para desempenhar processos biotecnológicos específicos. Aranda (2014) relata que o compartilhamento de dados ecológicos e taxonômicos, o desenvolvimento de metodologias de caracterização molecular como alguns dos fatores que podem levar ao impacto positivo no desenvolvimento de bioprodutos nas áreas de saúde, ambiente e indústria, mostrando desta forma a importância do conhecimento acerca da identidade molecular dos organismos depositados em coleções de culturas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente capítulo abordamos o uso de técnicas moleculares na identificação de microrganismos e como tais informações moleculares podem interferir diretamente na gestão de uma coleção de culturas microbiológicas. Atualmente as técnicas moleculares tem se tornado imprescindíveis na identificação correta de microrganismos, bem como permite conhecer a biodiversidade mantida e conseqüentemente leva a exploração da biodiversidade quanto ao seu potencial biotecnológico com maior segurança. O conhecimento da identidade taxonômica possibilita o desenvolvimento seguro de novos bioprocessos, capazes de produzir produtos com valor agregado e que tragam o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico para toda a sociedade, através do desenvolvimento de novas indústrias de base biotecnológica.

Adicionalmente, estudos recentes voltados para a bioprospecção de diversidade microbiológica com potencial para desempenhar processos biotecnológicos específicos, mostrou que através do uso técnicas de metagenômica, a qual é baseada em sequenciamento genômico, tem permitido identificar a existência de microrganismos de difícil cultivo e que naturalmente existem em quantidades reduzidas em amostras complexas, mas que quando cultivados nas condições adequadas são capazes de

serem isolados de maneira segura e eficiente. Mostrando dessa forma como técnicas baseadas na identificação molecular podem auxiliar também na bioprospecção de microrganismos específicos se tornando assim uma técnica alternativa e muito útil.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à CAPES, CNPq e a Fundação Araucária pelo suporte financeiro concedido para o desenvolvimento deste trabalho, bem como ao programa PNPd pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. de. **Gestão da coleção microbiológica de interesse biotecnológico na UTFPR Ponta Grossa**. 2018. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.
- ALTSCHUL, S.F.; MADDEN, T.L.; SCHAFER, A. A.; ZHANG, J.; ZHANG, Z; MILLER W, LIPMAN DJ. **Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs**. *Nucleic Acids Res* 25:3389–3402, 1997.
- ARANDA, A.T. **Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública**. In: Terceiro Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica. 56p. São Paulo, 2014. ISBN: 978-85-99528-26-6.
- CARDOSO, A. M. et al. **Hunting for extremophiles in Rio de Janeiro**. *Frontiers in Microbiology*, Lausanne, v. 2, p. 100-103, 2011.
- KURY, A.B.; et al., **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Programa de Pesquisa em Biodiversidade. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, 2006
- MANFIO, G.P. **Microbiota – Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica no Brasil**. Campinas: NEPAM/UNICAMP, 2003.
- MOREIRA, M.; NOSCHANG, J.; NEIVA, I.F.; CARVALHO, Y.; HIGUTI, I.H.; VICENTE V.A. **Methodological Variations in the isolation of genomic DNA from *Streptococcus* bacteria**. *Braz Arch Biol Technol* 53(4):845-849, 2010.
- OLIVEIRA, V. M.; SETTE, L. D.; FANTINATTI-GARBOGGINI, F. **Preservação e Prospecção de Recursos Microbianos**. *Multiciência (UNICAMP)*, v. 7, p. 1-19, 2006.
- PAIVA, C. A. O.; OLIVEIRA, M. C.; MARRIEL, I. E.; SOUZA, F. A. de; VALICENTE, F. H.; COTA, L. V. **Manual de Gestão da Coleção de Microrganismos Multifuncionais e Fitopatogênicos da Embrapa Milho e Sorgo (CMMF)**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 47 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 153).
- STADEN, R, JUDGE D.P.; BONFIELD, J.K., **Sequence assembly and finishing methods**. *Methods of Biochemical Analysis*, v.43, p.303-22, 2001.
- SILVA, M.; SÁ, M.R. **Coleções Vivas: As Coleções Microbiológicas da Fundação Oswaldo Cruz**. *Museologia e Interdisciplinaridade*, v. 9, n. 5, 2016.

TAMURA, K.; STECHER, G. PETERSON, D.; FILIPSKI, A.; KUMAR, S. **MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0**. *Molecular Biology and Evolution*, v. 30, p. 2725-2729, 2013.

VAZOLLER, R. F.; CANHOS, V. P. **Projeto: Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre Biodiversidade - Coleções de Culturas e Serviços e Centros de Recursos Biológicos**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - Ciência, Tecnologia e Inovação. São Paulo, 2005.

VICENTE, V. A; ATTILI-ANGELIS, D.; PIE, M. R. et al. **Environmental isolation of black yeast-like fungi involved in human infection**. *Studies in mycology*, v. 61, p. 137-44, 2008.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido fólico 148
Análise de diversidade genética de Nei 205
Análise Multivariada 93

B

Bahia 24, 53, 54, 57, 60, 63, 64, 151, 188
Banco de DNA 5, 54, 57, 63
Bioaromas 38, 39
Bioinformática 118, 244

C

Camapu 47, 48, 59
Capsicum sp. 93, 94, 95, 103
Capsicum spp. 7, 8, 76, 77, 78, 81, 82, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104
Caracterização morfoagronômica 47
Coeficientes de endogamia 5, 205
COI 140, 141, 144, 147, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165
Componentes principais 201
Conservação de RGV 167
Crassostrea 9, 155, 156, 158, 160, 162, 163, 164, 165, 166
Cultivares 5, 7, 86, 114, 196
Cultivo urbano 167

D

Dissimilaridade 104, 116
Divergência 23, 104, 113, 115, 143, 162, 192, 193
DNA Mitoconrial 155
Dof (DNA-binding with One Zinc Finger) 118

E

Epidemiologia 148
Espécies Negligenciadas e Subutilizadas 54
Espinha bífida 148, 149, 151
Estabilidade genética 10
Estudos genéticos 66
Expressão de genes 118

F

Fenofase reprodutiva 130
Flamboyant 174, 175
Fluxo gênico 205, 214, 216
Fragmentação florestal 205

G

Germinação in vitro 174, 177, 178
Germoplasma 5, 1, 3, 11, 13, 15, 16, 61, 62, 64, 93, 106, 108, 113, 114, 116, 117, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 242
Gower 106, 107, 110, 117

H

Herbário 53, 54, 57, 61, 132
Hortaliças 61, 62, 64, 65, 167, 172

I

Identificação Molecular 38, 40

L

Leveduras não-Saccharomyces 38

M

Malus spp. 107, 115
Maranhão 9, 75, 76, 78, 80, 82, 93, 94, 95, 103, 131, 138, 140, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 162, 164, 165, 167, 168, 169, 170
Melhoramento genético 76
Metabólitos secundários 66
Microrganismos Patogênicos 25

P

PANC 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64
Plantas medicinais 51, 182
Precipitação 71, 72

Q

Qualidade de sementes 5

R

Receptividade estigmática 174

Ricinus communis L. 84, 85, 92, 126, 194, 195, 233, 234, 242, 243

Rubiaceae 13, 14, 16, 23, 59, 61

S

Sanidade Animal 25

Sapo-cururu 138

SDS 66, 67, 68, 69, 72

Segurança Alimentar 25, 173

Seleção direta 76

Simulações em Easypop 205

Sistemática 138

T

Triticum aestivum 1, 2, 11

Triton X-100 66, 67, 68, 69, 72

U

Uva 115, 185, 186

V

Variabilidade 47, 74, 104, 114, 192

Viabilidade Polínica 174

Videira 187, 188, 189

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-486-3



9 788572 474863