

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUCIANA DE ALMEIDA

GESTÃO DA COLEÇÃO MICROBIOLÓGICA DE INTERESSE
BIOTECNOLÓGICO NA UTFPR PONTA GROSSA

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2018

LUCIANA DE ALMEIDA

**GESTÃO DA COLEÇÃO MICROBIOLÓGICA DE INTERESSE
BIOTECNOLÓGICO NA UTFPR PONTA GROSSA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Gestão da Inovação Agroindustrial.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Juliana Vitória Messias Bittencourt.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Mariana Machado Fidelis do Nascimento

PONTA GROSSA

2018

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa
n.34/18

A447 Almeida, Luciana de

Gestão da coleção microbiológica de interesse biotecnológico na UTFPR Ponta
Grossa. Luciana de Almeida, 2018.
110 f.; il. 30 cm

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Vitória Messias Bittencourt.
Coorientadora: Profa. Dra. Mariana Machado Fidelis do Nascimento

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do
Paraná, Ponta Grossa, 2018.

1. Microbiologia - Cultura e meios de cultura. 2. Micro-organismos. 3. Banco de
dados. 4. Biotecnologia. I. Bittencourt, Juliana Vitória Messias. II. Nascimento, Mariana
Machado Fidelis do. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 670.42



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº 320/2018

GESTÃO DA COLEÇÃO MICROBIOLÓGICA DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO NA
UTFPR PONTA GROSSA

por

Luciana de Almeida

Esta dissertação foi apresentada às 14 horas do dia 24 de abril de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em Gestão da Inovação Agroindustrial, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Vania Aparecida Vicente (UTFPR)

Prof. Dr. Sabrina Ávila Rodrigues (UTFPR)

Prof. Dr. Juliana Vitória Messias Bittencourt
(UTFPR) - *Orientador*

Prof. Dr. Antônio Carlos de Francisco
(UTFPR)
Coordenador do PPGEP

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO
DE REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR –CÂMPUS PONTA GROSSA

RESUMO

ALMEIDA, Luciana 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.

O objetivo desta pesquisa foi a instalação, padronização e gestão de uma coleção de culturas microbiológicas na UTFPR/Ponta Grossa com envio dos dados das linhagens a Rede CMRP/Taxonline. O desenvolvimento do trabalho foi efetuado em 4 etapas, onde a princípio foi realizada uma pesquisa para estimar a quantidade de linhagens na UTFPR/PG, posteriormente as linhagens disponíveis foram depositadas e o sistema de gestão foi desenvolvido através de Termos de Depósito e de Retirada, Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's) e de uma planilha de armazenamento de dados. O último passo foi o envio dos dados para a disposição na Rede CMRP/Taxonline. A partir do levantamento realizado na UTFPR/PG estimou-se que 37,5% dos professores consultados possuíam linhagens para depósito imediato e que 88,9% dos professores que já utilizaram micro-organismos em seus trabalhos, não encontraram linhagens para acesso dentro da instituição. Após a estruturação física do laboratório as linhagens foram coletadas e encaminhadas para o local e suas características identificadas e catalogadas em planilha eletrônica, ao final do trabalho foram depositados 149 micro-organismos, entre eles: 31 fungos, 55 leveduras e 63 bactérias. A coleção foi denominada internamente como: Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/Ponta Grossa com a sigla: CMIB-UTFPR/PG, sendo parte integrante da Rede Paranaense CMRP – Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense. Para gestão da coleção foram desenvolvidos Termos de Depósito e de Retirada de Material Biológico e 7 POP's, para descrição das atividades da coleção. O último passo foi o envio dos dados da planilha com a caracterização dos micro-organismos aos gestores da Rede CMRP/Taxonline oficializando a integração da CMIB na rede, e nos foi concedido os códigos das Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense (CMRP) correspondente ao número oficial das linhagens microbiológicas na rede.

Palavras-chave: Coleções microbiológicas. Banco de dados. Rede CMRP/Taxonline. Micro-organismos.

ABSTRACT

ALMEIDA, Luciana de. **Management of a microbiological collection of biotechnology interest in UTFPR Ponta Grossa.** 2018. 110 p. Dissertation (Master Degree in Production Engineering) - Federal University of Technology – Paraná, Ponta Grossa, 2018.

The objective of this research was the installation, standardization and management of a collection of microbiological cultures in UTFPR / Ponta Grossa with transmission of data from the lines to the CMRP / Taxonline Network. The development of the work was carried out in 4 stages, in which a research was initially carried out to estimate the number of lineages in the UTFPR / PG, later the available lineages were deposited and the management system was developed through Deposit and Withdrawal Terms, Standard Operating Procedures (POPs) and a data storage worksheet. The last step was to send the data to the layout in the CMRP / Taxonline Network. From the UTFPR / PG survey, it was estimated that 37.5% of the teachers consulted had strains for immediate deposit and that 88.9% of the teachers who had already used microorganisms in their work did not find lineages for access within the institution. At the end of the study, 149 microorganisms were deposited, among them: 31 fungi, 55 yeasts and 63 bacteria. After the physical structure of the laboratory, the lines were collected and sent to the site and their characteristics were identified and cataloged in a spreadsheet. The collection was internally denominated as: Microbiological Collection of Biotechnological Interest of UTFPR / Ponta Grossa with the acronym: CMIB-UTFPR / PG, being an integral part of the Paranaense Network CMRP - Microbiological Collections of the Paranaense Network. For the management of the collection were developed Terms of Deposit and Withdrawal of Biological Material and 7 POPs, to describe the activities of the collection. The last step was the sending of data from the spreadsheet with the characterization of the microorganisms to the managers of the CMRP / Taxonline Network, officializing the integration of the CMIB in the network, and we were granted the codes of the Microbiological Collections of the Paranaense Network (CMRP) corresponding to the number of the microbiological lines in the network.

Keywords: Microbiological collections. Database. CMRP/Taxonline network. Microorganisms.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1 - Estágios para geração de inovação.....	18
Fluxograma 2 - Etapas para Gestão da Informação.....	19
Fluxograma 3 - Etapas desenvolvimento da pesquisa.....	39
Fluxograma 4 - Processo de depósito.....	44
Fluxograma 5 - Posição da CMRP/bancos de dados.....	53
Figura 1 – Linha do tempo coleções internacionais.....	21
Figura 2 – Linha do tempo coleções nacionais.....	22
Quadro 1 – Classificação da pesquisa.....	39
Quadro 2 – Organização da planilha.....	46
Quadro 3 – Grupos/classes de micro-organismos da CMIB/CMRP.....	48
Tabela 1 – Coleções e bancos de dados nacionais.....	61
Tabela 2 – Coleções e bancos de dados internacionais.....	69

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ATCC	<i>American Type Culture Collection</i>
BLAST	<i>Basic Local Alignment Search Tool</i>
BRC	Centro de Recursos Biológicos
CABRI	<i>Common Access to Biological Resources and Information</i>
CAT-Sisbio	Comitê de Assessoramento Técnico do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
CBMAI	Coleção Brasileira de Micro-organismos de Ambiente e Indústria
CBS	<i>Centraalbureau voor Schimmelcultures</i> (holandês), <i>Fungal Biodiversity Centre</i> (inglês)
CCB	Centro de Coleções de Culturas Biológicas
CCINFO	<i>Culture Collections Information Worldwide</i>
CCT	Coleção de Culturas Tropical
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CECT	<i>Coleccion Espanola de Cultivos Tipo</i>
CGEN	Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
CGMCC	<i>China General Microbiological Culture Collection Center</i> (do inglês)
CMIB	Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico
CMRP	Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COC	Casa de Oswaldo Cruz
COP-10	X Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica
CPqAM	Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães
DAALM	Departamentos de Alimentos
DAENS	Departamento de Ensino
DBVPG	<i>Collezione dei Lieviti Vinari dell'Istituto di Microbiologia Agrária e Tecnica</i>
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DSMZ	<i>Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH</i>
DZUP	Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure
ECCO	<i>European Culture Collections' Organisation</i> (do inglês)
EMBARC	<i>European Consortium of Microbial Resources Centres</i> (do inglês)
EUA	Estados Unidos da América
FA	Fundação Araucária

FAT	Fundação André Tosello
FINEP	Financiadora de estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Instituto Oswaldo Cruz
FNRB	Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GBIF	<i>Global Biodiversity Information Facility</i>
GC	Gestão do conhecimento
GI	Gestão da Informação
HC-UFPR	Hospital de Clínicas da UFPR
IAMS	<i>International Association of Microbiological Societies</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IN	Instrução Normativa
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
IUMS	<i>International Union of Microbiological Societies</i>
JBRJ	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
JCM	<i>Japan Collection of Microorganisms</i> (do inglês)
KBP	<i>Yeast collection of Lomonosov Moscow State University</i> (do inglês)
LabGeM	Laboratório de Genética de Microrganismos
LabMicro	Laboratório de Microbiologia
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
MBM	Museu Botânico Municipal de Curitiba
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Medida Provisória
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi
MUCL	<i>Mycothe`que de l'Universitee Catholique de Louvain</i>
NCBI	<i>National Center for Biotechnology Information</i>
NIH	<i>National Institutes of Health</i>
NRRL	<i>USDA Agricultural Research Service Culture Collection</i> (do inglês)
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
PCCB	Programa de Coleções Científicas Biológicas
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
PNRB	Programa Nacional de Repartição de Benefícios
POP	Procedimento Operacional Padrão

PSCC	Programa Setorial de Coleções de Culturas
PYCC	<i>Portuguese Yeast Culture Collection</i>
RIO-92	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992
SETI	Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia
SiBBr	Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
Sicol	Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico
Sisbio	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SISGen	Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético
TI	Tecnologia da Informação
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UKNCC	<i>United Kingdom National Culture Collection</i> (do inglês)
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR/PG	Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Ponta Grossa
UWOPS	<i>Department of Plant Sciences, University of Western Ontario</i> (do inglês)
WDCM	<i>World Data Center para Microorganismos</i>
WFCC	<i>World Federation for Culture Collections</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL	14
1.1.1 Objetivos Específicos	14
1.2 JUSTIFICATIVA	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO	17
2.2 BANCO DE DADOS	18
2.2.2 Gestão da informação	20
2.3 BANCO DE DADOS BIOLÓGICOS	21
2.3.1 Coleções e Banco de Dados Biológicos Internacionais	21
2.3.2 Coleções e Banco de Dados Biológicos Nacionais	22
2.3.3 CMRP/Rede Taxonline	23
2.4 LEGISLAÇÕES RELATIVAS À BIODIVERSIDADE	26
2.4.1 Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN)	29
2.4.2 Resoluções	31
2.4.3 Instruções Normativas	32
2.4.4 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio)	34
2.4.5 Convenção sobre Diversidade Biológica e Protocolo de Nagoia	35
2.4.6 Resolução CEMA nº 101 de 2017	38
3 METODOLOGIA	40
3.1 PROPOSTA METODOLÓGICA	40
3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	40
3.3 LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE LINHAGENS DA UTFPR/PG	41
3.4 ESTRUTURA FÍSICA E DEPÓSITO DAS CULTURAS	41
3.5 SISTEMA DE GESTÃO E PADRONIZAÇÃO PARA MANUTENÇÃO DA COLEÇÃO	42
3.5.1 Sistema de gestão	42
3.5.2 Manutenção e padronização da coleção	43
3.6 CMRP/REDE TAXONLINE	43
4 RESULTADOS	44
4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS LINHAGENS MICROBIOLÓGICAS NA UTFPR/PG	44
4.2 DEPÓSITO DAS CULTURAS DA UTFPR/PG NA COLEÇÃO	44
4.2.1 Caracterização das linhagens da coleção	46
4.2.2 Classes de Micro-organismos da CMIB/CMRP	47
4.2.3 Descrição dos micro-organismos da CMIB/CMRP	48
4.3 SISTEMA DE GESTÃO E PADRONIZAÇÃO PARA MANUTENÇÃO DA COLEÇÃO	50
4.3.1 Sistema de gestão	50
4.3.2 Padronização e manutenção	51

4.4 CMRP/REDE TAXONLINE	52
5 DISCUSSÃO	55
5.1 DIFICULDADES DA GESTÃO DE COLEÇÕES MICROBIOLÓGICAS	55
5.2 COLEÇÕES NACIONAIS OFICIAIS	57
5.3 COLEÇÕES INTERNACIONAIS.....	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
APÊNDICE A - Questionário CMIB – UTFPR - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR Ponta Grossa	84
APÊNDICE B - Termos para Depósito e Retirada de Material Biológico.....	87
APÊNDICE C - Procedimentos Operacionais Padrão (POP's)	94

1 INTRODUÇÃO

O seguinte trabalho insere-se em Engenharia de Produção na área de Engenharia Organizacional, com subárea em Gestão do Conhecimento, sendo o foco principal organizar uma coleção microbiológica de interesse biotecnológico na UTFPR Ponta Grossa.

Este projeto visa instalar, organizar e padronizar uma coleção de culturas de micro-organismos presentes na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa (UTFPR/PG), realizando a gestão do material depositado e sua manipulação.

A manutenção de coleções biológicas é um tema em crescimento no Brasil e no mundo, principalmente desde a Conferência Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, onde aconteceu a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) (VAZOLLER; CANHOS, 2005).

A CDB é um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente estabelecida na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92). As bases para estruturação da convenção envolve tudo referente à biodiversidade direta e indiretamente, essas bases são: “a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos – e se refere à biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Anteriormente a criação da CDB os recursos genéticos eram considerados patrimônios da humanidade e eram acessados livremente. A regulamentação para acesso foi sendo discutida através de projetos de lei, até a aprovação da Medida Provisória 2.186-16 de 2001 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Diversidade biológica ou biodiversidade podem ser definidos como o número e a variedade dos organismos vivos, em termos de genes, espécies e ecossistemas. Quanto maior a biodiversidade, mais descobertas nos setores de alimentação, medicina, desenvolvimento econômico e adaptação e alterações ambientais, este último devido as atividades humanas e a evolução natural que aceleram o processo de extinção de espécies e ecossistemas aumentando o desenvolvimento econômico, porém prejudicando o meio ambiente (OECD, 2014).

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).

A enorme biodiversidade existente no Brasil e a sua variabilidade genética, pode ganhar ainda mais valor e ser mais bem explorada ao ser devidamente organizada, identificada, classificada, documentada e acessível para pesquisa e aplicações tecnológicas (FIOCRUZ, 2017).

Senna e colaboradores (2013) definem o termo biodiversidade o qual se trata das diversas formas de vida existentes e ocorridas ao longo da evolução, assim como a degradação e exploração ambiental e conseqüentemente extinção de espécies da fauna e flora. Neste sentido, a manutenção de museus, bancos e coleções são importantes fontes de informação e manutenção da biodiversidade.

A UTFPR/PG possui diversos trabalhos de pesquisa que utilizam micro-organismos. Entre os cursos ministrados na instituição ao longo dos anos foram abertos novos cursos os quais frequentemente utilizam micro-organismos para realização de pesquisas e aulas práticas, entre eles, Mestrado em Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Tecnologia em Alimentos, Engenharia Química e Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/Licenciatura em Biologia. Entretanto, muitas vezes ao precisar de determinado micro-organismo para desenvolvimento de pesquisas na UTFPR era necessário recorrer a outras instituições para obtê-lo, e uma vez detentor da linhagem, não existia um local apropriado e de fácil acesso para destinação e manutenção correta destas linhagens. Portanto a instalação de uma coleção microbiológica é extremamente viável a fim de organizar e manter as culturas conservadas adequadamente, onde estas estejam disponíveis para uso em pesquisas futuras.

A UTFPR é uma das fundadoras dos projetos Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense (CMRP) e Rede Paranaense de Coleções Biológicas Taxonline juntamente com a Universidade Federal do Paraná (UFPR) – gestora dos programas – e a Universidade Estadual de Maringá (UEM), sendo que a CMRP é um subprojeto da Rede Taxonline tratando-se apenas das coleções microbiológicas enquanto a Rede Taxonline engloba todas as coleções biológicas do Paraná. Porém até o momento a UTFPR não havia consolidado a sua coleção interna, portanto não era possível divulgar suas linhagens e não podendo disponibilizar sua coleção para receber depósitos da rede CMRP, fator em que o presente trabalho contribuiu.

Dentro deste propósito, a CMRP é a grande rede de coleções microbiológicas do Paraná, constituída pelas 3 universidades citadas (UFPR, UTFPR e UEM) sendo que outras instituições podem depositar suas linhagens na CMRP encaminhando suas linhagens para uma das 3 instituições que irá melhor armazenar a cultura dentro do seu escopo. A Rede Taxonline tem o objetivo de concentrar informações de coleções e culturas de todo o Paraná de instituições vinculadas à rede, desta forma disponibilizando os dados e as culturas armazenadas na instituição para qualquer outra de forma online.

Diante deste cenário, a proposta deste estudo foi organizar uma coleção de culturas microbiológicas dentro da UTFPR/PG, para abrigar micro-organismos provenientes de pesquisas realizadas dentro da universidade, bem como encaminhar os dados das linhagens isoladas e conservadas para publicação online através da Rede Taxonline. Além disso, pretende-se estabelecer protocolos para padronizar a estruturação da coleção de culturas microbiológicas da UTFPR/PG.

A principal problemática envolvida neste projeto é definir a melhor maneira de criar uma coleção de linhagens realizando os procedimentos de organização, identificação e armazenamento de culturas microbiológicas provenientes de projetos de pesquisa da UTFPR de forma que a conservação das mesmas seja garantida e enviar os dados das linhagens à Rede Taxonline.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo desta pesquisa foi a instalação, padronização e gestão de uma coleção de culturas microbiológicas na UTFPR/Ponta Grossa com envio dos dados das linhagens a Rede CMRP/Taxonline.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Estimar o número de linhagens utilizadas em pesquisas biotecnológicas na UTFPR/PG avaliando a necessidade da instalação de uma coleção microbiológica;
 - Depositar as culturas da UTFPR/PG na coleção;
 - Desenvolver um sistema de gestão e protocolos de padronização para a manutenção da coleção;
- Inserir os dados das culturas no banco de dados da Rede CMRP/Taxonline.

1.2 JUSTIFICATIVA

Coleções de culturas de micro-organismos têm como principal função a aquisição, caracterização, manutenção e distribuição de micro-organismos e células, conservadas por recursos genéticos ex-situ, ou seja, fora do seu habitat natural (VAZOLLER; CANHOS, 2005).

A preservação de material biológico têm sido de alta importância para catalogação da biodiversidade e utilização em diversos setores, portanto a gestão desse material e de suas informações é fundamental para conservação de linhagens facilitando a utilização em pesquisas futuras, beneficiando a indústria e a universidade. Coleções biológicas podem ser fontes de matéria prima para obtenção de vários produtos biotecnológicos com aplicações nas áreas da saúde, agropecuária, indústria e meio ambiente (VAZOLLER; CANHOS, 2005).

Para sistematizar as informações de coleções biológicas é necessário o uso de recursos rápidos e eficientes para estabelecer estratégias para desenvolvimento científico e tecnológico do país, auxiliando no crescimento da infraestrutura de inovação e de transferência de conhecimento (FIOCRUZ, 2017).

As culturas armazenadas podem ser utilizadas e distribuídas para estudo e fabricação de produtos de diversos setores como fármacos, alimentos, bebidas e ácidos orgânicos, além de serem úteis no saneamento ambiental e biorremediação de resíduos tóxicos (FIALHO et al., 2011). A agricultura também se utiliza de micro-organismos para fixação biológica de nitrogênio e controle de pragas. Atividades de ensino, estudos taxonômicos, identificação de patógenos, controle de qualidade de produtos e materiais são outras aplicações importantes de culturas de coleções de referência (VAZOLLER; CANHOS, 2005).

No ano de 2017 iniciaram os cursos de Mestrado em Biotecnologia, o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Licenciatura em Biologia na UTFPR/PG, além da continuidade dos demais cursos já existentes, onde se utilizam de micro-organismos para a realização de aulas práticas e pesquisas. Para tanto uma coleção microbiológica irá facilitar o acesso de linhagens, bem como disponibilizar um local para abrigar culturas recém-adquiridas ou cultivadas.

A criação de uma coleção de linhagens na UTFPR/PG além de auxiliar alunos da própria universidade poderá também compartilhar culturas com outras instituições e promover pesquisas relacionadas à utilização biotecnológica nas indústrias, fortalecendo as pesquisas e promovendo a interação

universidades/indústria, auxiliando no melhoramento dos processos tanto nas áreas da saúde e fármacos, alimentos e bebidas, agricultura e meio ambiente. Criar um modelo de gestão desse material e sistematizar as informações destes é a melhor forma de concretizar a coleção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A administração do conhecimento é tema amplamente abordado e igualmente importante tanto para áreas da linha científica quanto das relações humanas, a transferência de conhecimento entre mestres e aprendizes já é discutida desde antes da revolução industrial. Ao organizar o conhecimento torna-se mais fácil o desenvolvimento de novos produtos, novos processos, novas formas de trabalho e aperfeiçoamento profissional e educacional (SILVA, 2004).

Gestão do conhecimento (GC) tem várias definições, uma delas é a de Murray (1996) apud. Schlesinger e colaboradores (2008): “uma estratégia que transforma bens intelectuais da organização – informações registradas e o talento dos seus membros – em maior produtividade, novos valores e aumento de competitividade”. Neste sentido pode-se ver que a GC apoia, orienta, a partir de informação e conhecimento nos processos de gerar, coletar, assimilar e aproveitar o conhecimento.

A gestão do conhecimento envolve todos os processos rastreando os conhecimentos já existentes, ligando processos essenciais e as estratégias buscando melhorar o desempenho e o desenvolvimento de produtos e serviços, sendo assim um processo cíclico e dinâmico (MELLO et al., 2010). A habilidade de gerir a informação e o conhecimento provê melhoria nas necessidades da comunidade acadêmica participando dos processos de inovação e consolidação de novos conhecimentos (CASTRO, 2013).

De acordo com Takeuchi e Nonaka (2008) existem conhecimentos explícito e tácito, onde o primeiro pode ser expresso em palavras, números ou sons e compartilhado por dados, fórmulas, recursos visuais e áudios, especificações e manuais, já o conhecimento tácito é difícil de formalizar estando enraizado nas ações e experiências, ideais, valores e emoções do indivíduo. Trabalhar simultaneamente os dois tipos de conhecimento transformando o tácito em explícito auxilia na realização da gestão de forma prática, responsável e estruturada.

No texto de Silva (2004) referente à troca de conhecimento tácito e explícito, o autor destaca que a aprendizagem envolve capacidades e habilidades criativas, aquisição e disseminação de conhecimento (externalizar, internalizar e socializar),

além de modificar comportamentos por meio de reflexão. Para gerenciamento de um banco de dados ocorre exatamente esse ciclo, em que o conhecimento é canalizado de forma organizada e bem administrada.

O gerenciamento do conhecimento é uma ferramenta que facilita a interação entre o fluxo de informações e o estímulo a aprendizagem agregando valor principalmente quando está ligada ao desenvolvimento de novos produtos (DIHL et al., 2013)

Na mesma visão, os autores Schlesinger e colaboradores (2008), ressaltam que conhecimento é um marco em termos de organização e processos de gestão, revitalizando o espaço entre a concepção e a execução de uma tarefa. O conhecimento mesmo que não se configure propriedade de uma instituição ou organização, irá gerar novos produtos e serviços estando diretamente ligado às pessoas que atuam no setor e estarão aptas a criação de novos conhecimentos refletindo também na sociedade como um todo que irá colher os benefícios de melhores serviços e melhores produtos. No mesmo trabalho os autores ainda citam alguns objetivos com foco na gestão do conhecimento entre eles o desenvolvimento de um ambiente e cultura que estimule a criação, a transferência e uso do conhecimento, além de utilização de conhecimento externo, interno estruturado e interno informal.

Silva e Sá (2016) relatam que coleções biológicas podem estruturar os setores de pesquisa e inovação no país onde as informações contidas estabelecem estratégias rápidas para desenvolvimento tecnológico e científico. A padronização dos procedimentos focando a gestão da qualidade garante o cumprimento do objetivo de uma coleção.

A criação de um banco de dados para administrar as linhagens existentes na universidade atende algumas funções como: organização e codificação, criação e registro, aprendizagem organizacional, educação corporativa, disseminação. O entendimento da gestão do conhecimento será fundamental para o gerenciamento da coleção.

2.2BANCO DE DADOS

A partir da evolução tecnológica, ambientes virtuais são amplamente utilizados. Informação e conhecimento agrupados em um banco de dados, seja ele

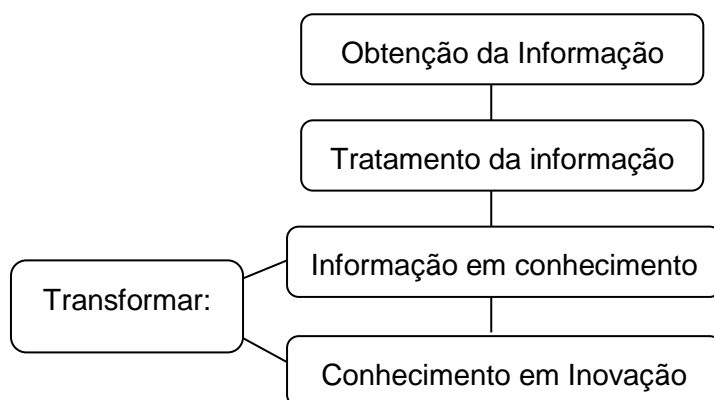
físico ou virtual, facilita o acesso a conteúdos, materiais e pesquisas como forma inovadora de gerar conhecimento (SWIECH; FRANCISCO; LIMA, 2016).

Tão importante para o conhecimento humano além de coletar dados, é também classificá-los e organizá-los para que pesquisadores e instituições acessem facilmente e tornem esses dados úteis. Para isso um componente essencial para armazenagem é um banco de dados (SIQUEIRA; FILHO; FILHO, 2012).

De acordo com Heuser (2009) banco de dados é definido como: “conjunto de dados integrados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários” (HEUSER, 2009, p. 22). O autor ainda define um banco de dados como um sistema alimentado por um conjunto de arquivos integrados e o compartilhamento desses dados auxilia no gerenciamento desse sistema, para isso pode ser usado um *software* que incorpore as informações necessárias, no caso deste trabalho, as informações das linhagens depositadas na coleção para facilitar o gerenciamento e compartilhamento.

De acordo com Strauhs e colaboradores (2012) informação e conhecimento são insumos de principal importância para aumento da capacidade de gerar inovações. Para fazer uso desses insumos as primeiras etapas são: coleta, tratamento e o registro de informações, para que então os dados possam ser validados e utilizados para aprendizagem, compartilhamento e retenção de conhecimento, gerando inovações de produtos, processos e serviços. Esses estágios são esquematizados pelos autores da seguinte forma:

Fluxograma 1: Estágios para geração de inovação



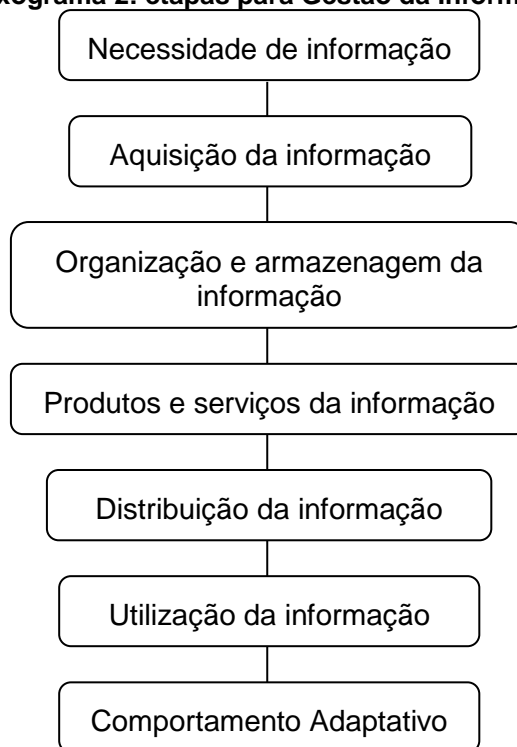
Fonte: Strauhs et. al., (2012)

2.2.2 Gestão da informação

A Tecnologia da Informação (TI) é gerada e explicitada pelo conhecimento das pessoas e é cada vez mais empregada como instrumento por indivíduos e organizações para acompanhar as transformações que ocorrem no mundo. É uma ferramenta de gestão e comunicação incorporando conhecimento em produtos, processos e serviços (ROSSETTI; MORALES, 2007).

Através da tecnologia a gestão da informação e o conhecimento poderão ser administrados por ferramentas organizacionais e de fácil manipulação e entendimento. Hoje a Gestão da Informação (GI) é considerada um dos recursos mais importantes para funcionamento de uma organização. Choo (2006) citado por Strauhs et. al. (2012) define as etapas para a GI mostradas no fluxograma 2:

Fluxograma 2: etapas para Gestão da Informação



Fonte: Strauhs et. al., (2012)

Para obter os resultados esperados, é necessário reunir as principais informações acerca do objeto de estudo. Em relação a esta pesquisa, buscou-se as informações referentes a necessidade e demanda de micro-organismos dentro da UTFPR para a criação de uma coleção microbiológica. A obtenção de informações foi realizada junto a comunidade acadêmica de diferentes cursos de graduação, e assim obtendo-se os dados quantitativos e qualitativos acerca do material disponível para a coleção. Strauhs et. al. (2012) ainda coloca que a organização desses dados

deve atender as necessidades dos usuários e que a TI é uma alternativa para integrar bancos de dados compartilhando informações entre outras instituições. Os autores definem que ao referir-se a produto, a informação pode ser produzida e armazenada e quanto ao referir-se como serviço, a informação está acessível podendo ser transformada em conhecimento. Visto isso, a distribuição de informação correta é garantida conforme ocorre a organização de todos os dados obtidos, ou seja, o acesso facilitado aos dados e produtos ou serviços será bem sucedida. Quanto a utilização da informação e comportamento adaptativo fica claro através dos autores que o objetivo final é sempre a construção do conhecimento quando além de acessar a informação também é necessário compreender, compartilhar e adapta-se as mudanças.

2.3 BANCO DE DADOS BIOLÓGICOS

Coleções biológicas são basicamente uma estrutura organizada onde são preservados materiais biológicos e a principal função é aquisição, preservação, identificação, catalogação e distribuição de micro-organismos com finalidade de auxiliar nas mais diversas áreas na pesquisa científica, estudos epidêmicos, desenvolvimento de produtos, vacinas e medicamentos, conservação de espécies, preservação ambiental, entre outros (KURY et al., 2006; SILVA e SÁ, 2016). Para que o acesso a essas informações seja facilitado, um banco de dados é imprescindível e auxilia de forma eficaz na gestão de uma coleção biológica.

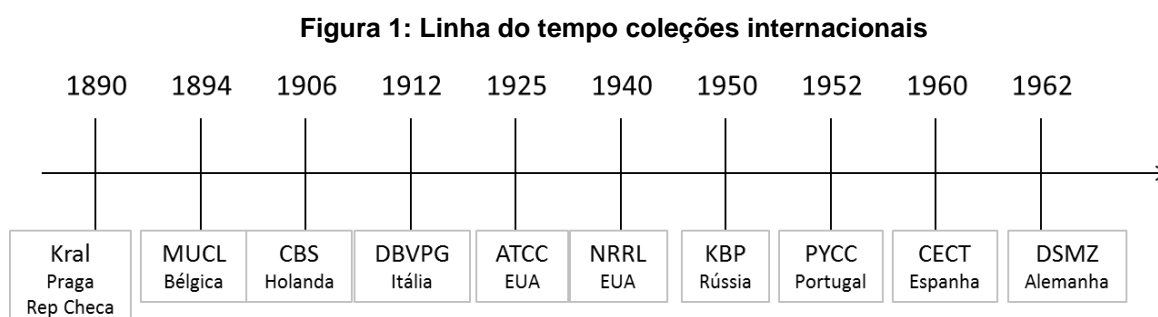
2.3.1 Coleções e Banco de Dados Biológicos Internacionais

A Coleção de *Kral* foi a primeira coleção que se tem registro, estabelecida em Praga em 1890 pelo Professor Kral, a qual fornecia culturas puras para estudos e identificação de bactérias patogênicas. No século 20 foram fixadas coleções na Europa, Estados Unidos e Japão. Houve avanços na microbiologia industrial, biotecnologia e engenharia genética e genômica levando a um processo de evolução das coleções (FIOCRUZ, 2017). Em 1911 a coleção *Kral* foi transferida para Viena, porém em 1927 o então diretor Pribram ingressou na Universidade de Chigaco, Illinois, levando consigo parte da coleção, durante a Segunda Guerra Mundial a coleção que permaneceu em Viena infelizmente foi destruída. Outras

coleções foram se estabelecendo e das mais antigas existentes atualmente são a da Bélgica em Louvain-la-Neuve denominada *Mycothèque de l'Universitee Catholique de Louvain* (MUCL) em 1894 e a *Colecção do Centraalbureau voor Schimmelcultures* (CBS), em Utrecht, Holanda, fundada em 1906. Posteriormente em 1925, teve início a *American Type Culture Collection* (ATCC) criada em Washington, e agora localizada em Manassas, na Virgínia (URUBURU, 2003).

Em 1946 a primeira conexão entre coleções foi estabelecida pelo professor P; Hauduroy da Universidade de Lausanne na Suíça fornecendo um boletim informativo sobre as culturas mantidas, o centro Lausanne tornou-se associado do *International Association of Microbiological Societies* (IAMS) passando a ser *International Union of Microbiological Societies* (IUMS) dando início a uma Federação Internacional para reparar os danos perdidos durante a guerra, essa Federação foi reorganizada e hoje é conhecida como *World Federation of Culture Collections* (WFCC), desde então a troca de informação foi se modernizando através da tecnologia e os bancos de dados (URUBURU, 2003).

A linha do tempo apresentada na figura 1 mostra um resumo das primeiras coleções existentes:



Fonte: Autoria própria (2018).

2.3.2 Coleções e Banco de Dados Biológicos Nacionais

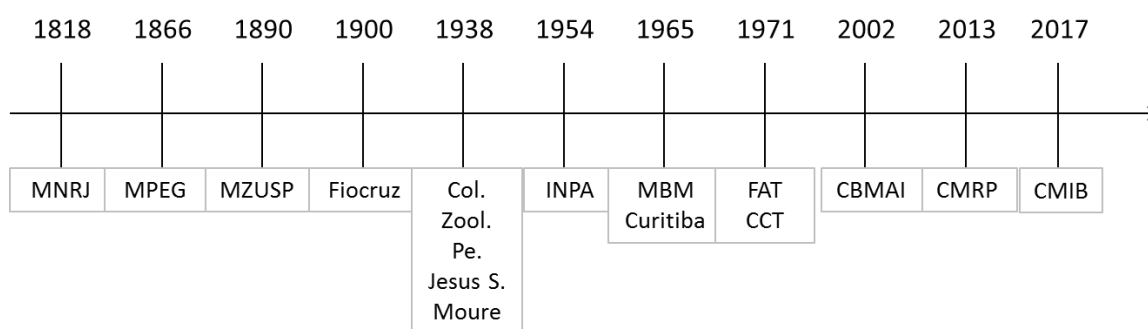
No ano de 1818 o rei português Dom João VI criou a primeira coleção científica brasileira ao fundar a casa dos pássaros a qual por sua vez deu origem ao Museu Nacional do Rio de Janeiro, ele também criou o Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 1808 para acomodar espécies vegetais de outras partes do mundo, e que hoje realiza pesquisas em flora do Brasil. Em 1866 foi criada a coleção científica do Museu Paranaense Emílio Goeldi e em 1886 o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, e então a partir daí diversas coleções de universidades e institutos começaram a surgir. O número de coleções existentes no Brasil não é

possível de se determinar, porém pelo Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) cerca de 400 coleções já publicaram seus dados, e estima-se que existam cerca de 26 milhões de espécimes tornando o Brasil o maior acervo do mundo em região neotropical (SIBBR, 2018; SILY, 2012).

No Brasil, em 1973 em São Paulo, houve a Segunda Conferência Internacional sobre Coleções de Culturas onde foi proposta a criação de uma rede de coleções brasileiras. Em 1982 a Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello” divulgou os acervos do país publicando o primeiro Catálogo de Coleções de Culturas de Micro-organismos em 1984, e em 1985 a Financiadora de estudos e Projetos (FINEP) definiu as diretrizes para a implantação do Sistema Nacional de Coleções de Culturas. Em meados dos anos 80 foi estabelecido a Rede Nacional de Coleções de Culturas em apoio às atividades de microbiologia e biotecnologia (VAZOLLER; CANHOS, 2005).

No período de 1988-1989 foi implementado o Programa Setorial de Coleções de Culturas (PSCC), e nos anos seguintes o Catálogo Nacional de Linhagens (Bactérias; Leveduras e Fungos Filamentosos; e Células e Tecidos Celulares) foi revisado e publicado em seus três volumes (VAZOLLER; CANHOS, 2005). A linha do tempo apresentada na figura 2 a seguir mostra um resumo das principais coleções do Brasil:

Figura 2: Linha do tempo coleções nacionais



Fonte: Autoria própria (2018).

2.3.3 CMRP/Rede Taxonline

A Universidade Federal do Paraná é a responsável pela criação dos projetos CMRP e Taxonline, com coordenação da professora Dra. Vania Aparecida Vicente, a qual buscou a consolidação das coleções da Rede Paranaense. Os projetos

tiveram início com a participação da UTFPR de Ponta Grossa e da UEM sendo estas 3 instituições as associadas aos projetos. Para que outras instituições integrem a CMRP, será por meio de depósito de suas linhagens nas coleções pré-estabelecidas das universidades fundadoras. Os projetos já contam com outras instituições parceiras as quais realizam trocas de informações, experiências, modelos, sugestões, linhagens, etc, como por exemplo, a coleção CBS/KNAW do *Westerdijk Fungal Biodiversity Institute* da Holanda, uma das mais importantes coleções do mundo. O Projeto Taxonline – Rede Paranaense de Coleções Biológicas trata-se da informatização dos dados de coleções biológicas de todo o Paraná. Instituições e pesquisadores disponibilizam por meio informatizado os dados de suas coleções, as quais podem ser acessadas e solicitadas por outros pesquisadores e instituições cadastradas promovendo a integração e compartilhamento de linhagens, culturas e dados biológicos dentro do estado do Paraná. Dentre as coleções estão englobadas coleções microbiológicas, coleções botânicas e coleções zoológicas (PROJETO TAXONLINE, 2017).

O Projeto Taxonline teve início em 2005 com o objetivo de concentração e informatização de dados de coleções e culturas para tornar acessíveis e úteis à sociedade. Para implantação da Rede, foram contemplados recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia (SETI) e posteriormente da Fundação Araucária (FA) (PROJETO TAXONLINE, 2017).

Para integrar a Rede Taxonline é necessário se adaptar a estruturação e padronização da Rede onde deverão ser organizados os seguintes dados:

- Número de nomenclatura: Identificação interna através de um código para cada micro-organismo identificado.
- Código do coletor: Identificação do responsável pela coleta da cultura.
- Numero de coleções oficiais: Se o micro-organismo já existir em outra instituição, identificar o número da coleção.
- ID morfológica: Identificação e classificação das espécies baseada na forma, configuração e estrutura do micro-organismo.
- ID molecular: Identificação do micro-organismo através da leitura do DNA pelo método de PCR e sequenciamento.
- Substrato de origem do material depositado: Local de origem do micro-organismo encontrado.

- Dados da coleta: Identificação da localização geográfica (país e localidade) onde o micro-organismo foi coletado.
- Isolado por: Identificação do responsável pelo isolamento.
- Método de isolamento: Metodologia utilizada para isolamento do micro-organismo.
- Coletor da amostra de isolamento: Identificação do responsável pela coleta.
- Identificado por: Identificação do responsável pela identificação morfológica.
- Estoque: Dados da forma e local de estocagem do micro-organismo isolado (Cultura; Óleo; Água; DNA).
- Genes sequenciados: Registro dos dados obtidos pelo sequenciamento (Bactéria: 16S, IGS; Fungos: ITS, SSU, LSU, BT2).

Para integração do grupo da rede Taxonline é necessário absorver e seguir este planejamento catalogando essas informações em forma de planilha eletrônica.

Quanto a CMRP teve início em 2013 e é uma coleção fiel depositária, ou seja, pode receber subamostras do patrimônio genético acessado para pesquisas autorizadas pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) nos termos da Medida Provisória nº. 2.186-16/2001. O depósito em coleção fiel depositária é pré-requisito para obtenção de autorização emitida pelo CGEN enquanto uma subamostra é uma porção do material biológico e suas informações biológicas e químicas que permitam a identificação de procedência e taxonômica do material (UFRGS, 2018).

A codificação de referência utilizada nas coleções é CMRP acompanhada de um número disponibilizado pelos gestores da Rede Paranaense, ou seja, a UFPR recebe a listagem dos micro-organismos dispostos na coleção interna da UTFPR e integra esses dados a Rede CMRP/Taxonline. Essa é a codificação oficial da CMRP e será disponibilizada de forma online através da Taxonline em bases de dados nacionais e internacionais.

Os objetivos do estabelecimento da CMRP são entre outros, adotar um modelo de estrutura e padronização de informatização dos dados a fim de uniformizar todas as coleções constituintes da CMRP, com a missão de preservar e fornecer recursos biológicos; identificar a biodiversidade e recursos biológicos; prestar serviço de depósito e conservação de material biológico; contribuir com a estruturação de um centro de referência no Paraná (VICENTE, 2018). Ao passo que um dos objetivos da CMRP/Taxonline é a construção de um Centro de Coleções de

Culturas Biológicas do Paraná com sede na UFPR, as coleções pertencentes a Rede Paranaense serão transferidas para a local sede.

Quanto à curadoria da coleção, foi definida entre os profissionais habilitados da UTFPR Ponta Grossa e de acordo com o Manual de Organização de Coleções Biológicas da Fiocruz – Art. 9º, que define curador como:

“O curador é o profissional de nível superior que tem a responsabilidade precípua de promover a valorização científica de uma determinada coleção biológica e que, perante a instituição e a comunidade, tem a função de zelar pelos seus acervos materiais e científicos, exercendo para tanto todas as prerrogativas e atribuições decorrentes da mesma (FIOCRUZ, 2017).”

2.4 LEGISLAÇÕES RELATIVAS À BIODIVERSIDADE

A primeira legislação a respeito do tema foi adotada no ano 2000 através da Medida Provisória nº 2.052, de 29 de junho de 2000, o Brasil foi o primeiro país a adotar legislação a respeito de biodiversidade. Esta M.P. foi consolidada pela M.P. nº 2.186-16 de 23 de agosto de 2001 a qual criou o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) e foi importante no combate a biopirataria com exigências rígidas e burocráticas quanto ao acesso ao patrimônio genético. Visando alcançar os objetivos da CDB, foi aprovada pelo Congresso Nacional a Lei 13.123 de 2015 instituindo novas regras para acesso, remessa e repartição de benefícios de recursos genéticos. A lei instituiu o CGEN como autoridade nacional para essa regulamentação, para garantir a conservação da biodiversidade e assegurar os direitos das comunidades tradicionais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

A Medida Provisória 2.186-16 de 2001 permaneceu válida até 16 de novembro de 2015, estabelecendo em seus termos os direitos e obrigações relativos ao acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional a ele associado, a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da exploração desse patrimônio e seu conhecimento, o acesso à tecnologia para conservação e utilização da diversidade biológica. A M.P. em seu artigo 2º dispõe que o acesso ao patrimônio genético está condicionado a autorização da União através de seus órgãos competentes.

A M.P. remeteu proteção ao conhecimento tradicional de indígenas e comunidades contra utilização e exploração não autorizadas pelo Conselho de Gestão lhes garantindo o direito de ter indicada a origem do conhecimento acessado em publicações, utilizações, explorações e divulgações, e impedindo que terceiros não autorizados utilizem, realizem testes, pesquisa ou exploração relacionado ao

conhecimento, impedir a divulgação, transmissão de dados ou informações que integrem o conhecimento; reconhecer benefícios advindos da exploração desses conhecimentos, onde mesmo que apenas um indivíduo da comunidade seja detentor do conhecimento (MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Quanto ao acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento, o estabelecido pela M.P. foi: autorização pelo órgão designado apenas a instituições de pesquisa e desenvolvimento, assinatura de declaração das informações obtidas e do material acessado pelo responsável pela expedição e pelo titular da área ou detentor do conhecimento tradicional, caso este não seja encontrado ou identificado, a declaração será encaminhada ao Conselho, uma subamostra deve ser depositada em condição *ex situ* em instituição conveniada como fiel depositária. Em caso de potencial uso econômico, a instituição obriga-se a comunicar ao Conselho de Gestão para formalização de contrato (MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16).

A Lei 13.123 de 2015 foi implementada buscando maior eficiência nos procedimentos de acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional e repartição de benefícios, portanto para alcançar os objetivos da CDB a Lei 13.123 revoga a M.P. 2.186-16 devido às exigências rígidas e burocráticas. Nos termos da Lei foi desobrigada a necessidade de autorização prévia para desenvolvimento de pesquisas a partir do patrimônio genético brasileiro e desenvolvimento de produtos. Será necessário realizar apenas o registro das atividades com acesso ao patrimônio genético por meio eletrônico através do Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SISGen) desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente. O cadastramento deverá ser feito antes da divulgação dos resultados, parciais ou finais, ou para desenvolvimento de produtos, antes da comercialização e antes de requerer direito intelectual, envio de amostras ao exterior ou prestação de serviços (LEI 13.123/2015; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

A obrigatoriedade de cadastro das atividades no SISGen ou requerimento de autorização está condicionada a pessoa física ou jurídica nacional, pública ou privada, responsável pelas atividades de acesso, remessa, ou envio de patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado. No caso de pessoa jurídica sediada no exterior, a autorização ou cadastro se dará caso haja vínculo com instituição nacional de pesquisa (VASCONCELOS et al., 2016).

Os objetivos da legislação permanecem no âmbito da M.P. 2.186 e principalmente com os objetivos da CDB que visam o uso responsável e

conservação da biodiversidade facilitando o acesso e garantindo a repartição de benefícios. Apesar de procedimentos mais facilitados a nova legislação abrange maior escopo como materiais biológicos, atividades e público-alvo antes não alcançados. Quanto à repartição de benefícios existem algumas especificidades de obrigação quanto a algumas operações e isenção para o caso de microempresas, agricultores tradicionais nos termos desta Lei, bem como o cálculo a ser utilizado e a forma de repartição pelo Acordo de Repartição de Benefícios (LEI 13.123/2015; VASCONCELOS et al., 2016).

Como provedores de conhecimento tradicional foram incluídos os agricultores entre os que já eram contemplados, além de simplificar os procedimentos substituindo três autorizações por um cadastro ou uma autorização de acordo com o caso. Também aumentou a abrangência do público-alvo onde além de contemplar instituições de pesquisa e desenvolvimento nas áreas biológicas agora se aplica também aos fabricantes de produtos e produtores viveiristas que exploram produtos a partir do patrimônio genético (VASCONCELOS et al., 2016). No âmbito da lei, micro-organismos isolados de substratos coletados no território nacional, mar territorial, zona econômica exclusiva ou plataforma continental são considerados como patrimônio genético e são assegurados pela lei. Caso o usuário possa provar que o micro-organismo foi isolado de substrato que não seja do território nacional, mar territorial, zona econômica ou plataforma continental, ou haja regularidade de sua importação então o micro-organismo não será alcançado pela lei (VASCONCELOS et al., 2016).

A lei também institui o Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB) vinculado ao Ministério do Meio Ambiente com o objetivo de valorizar o patrimônio genético e os conhecimentos tradicionais promovendo uso sustentável, estes recursos serão destinados a populações indígenas, comunidades tradicionais e agricultores tradicionais e são provenientes de dotações consignadas e créditos adicionais, doações, arrecadação de multas por descumprimento da lei, recursos decorrentes de contratos, acordos, convênios, contribuições feitas por usuários para o Programa Nacional de Repartição de Benefícios (PNRB), valores provenientes da repartição de benefícios, outras receitas. O PNRB será implementado por meio do FNRB e tem seus objetivos discriminados no texto desta lei (LEI 13.123/2015).

2.4.1 Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN)

O CGEN é o órgão de caráter deliberativo, normativo, consultivo e recursal presidido pelo Ministério do Meio Ambiente e secretariado pela Secretaria de Biodiversidade. A visão do CGEN é conservar a biodiversidade usando como ferramenta o sistema nacional de acesso e repartição de benefícios para desenvolvimento econômico, social, cultural e ambiental no país (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

A M. P. nº 2.186-16 estabeleceu as obrigações do CGEN e lhe compete: a firmação de contrato de utilização de Patrimônio Genético e Repartições de Benefícios, emitir autorização de acesso a amostra *in situ* e de acesso ao conhecimento tradicional mediante anuência prévia de seus titulares, e de remessa de amostra para instituição nacional ou internacional e acompanhar as atividades de acesso e de remessa e de conhecimento tradicional. O CGEN também é responsável por manter cadastro de coleções *ex situ*, base de dados desses registros e de autorizações de acesso, transferência e contratos de utilização e repartição de benefícios (MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Além disso, a M.P. autorizou a criação de secretaria executiva para o CGEN para auxiliar nas deliberações do Conselho, no suporte as instituições, e na emissão de autorização de acesso e de remessa e autorização especial de acesso e remessa, credenciamento de instituições, acompanhamento, acesso e envio de amostras, registrar contratos, divulgar lista de espécies.

Entre as principais competências do CGEN estão: coordenar a implementação de políticas para a gestão do patrimônio genético; estabelecer normas técnicas, critérios e diretrizes para acesso ao patrimônio, autorizações de acesso e de remessa, elaboração de contrato de utilização do patrimônio e repartição de benefícios, a criação de bases de dados para o registro de informações sobre conhecimento tradicional; acompanhar as atividades de acesso e de remessa do patrimônio e do seu conhecimento; deliberar sobre o acesso ao patrimônio e ao conhecimento tradicional mediante anuência prévia; autorização especial de acesso a remessa ou a conhecimento para instituições pública ou privada; credenciamento de instituição pública nacional para ser fiel depositária; descredenciamento de instituições por descumprimento da M.P. 2.186-16; dar anuência em contratos de utilização de patrimônio genético e repartição de

benefícios; definir critérios para cadastramento de coleções; aprovar Termos e Regulamentos Internos; entre outras obrigações. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e o CNPq são órgãos associados ao CGEN e também podem emitir autorização de acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018; PORTARIA nº. 413/2014).

Em caso de acesso ao patrimônio genético com finalidade de pesquisa científica sem potencial econômico e sem acesso ao conhecimento tradicional, a autorização deverá ser requerida ao IBAMA. Em caso de acesso ao patrimônio genético para pesquisa científica com potencial uso econômico, bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico, ou envolver acesso a conhecimento tradicional, a autorização deverá ser requerida ao CGEN. Ao IBAMA também são requeridas autorizações para pesquisas em Unidades de Conservação Federais, enquanto o CNPq/MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) autoriza a presença de estrangeiros nas expedições. O Ministério da Defesa (Comando da Marinha) autoriza coleta em águas brasileiras e a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) autoriza o ingresso em Terra Indígena (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

A definição de acesso ao patrimônio genético, de acordo com a Orientação Técnica nº1 do CGEN de 2003 significa: isolar, identificar ou utilizar informação de origem genética ou moléculas e substâncias provenientes do metabolismo dos seres vivos e de extratos obtidos destes organismos, para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando a sua aplicação industrial ou de outra natureza. Quanto a acesso ao conhecimento tradicional associado, é a obtenção de informação sobre conhecimento ou prática individual ou coletiva, associada ao patrimônio genético, de comunidade indígena ou de comunidade local, também com finalidade de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção.

A Orientação Técnica 1/2003 também traz as definições de remessa como sendo o envio de amostra de componente do patrimônio genético para pesquisa científica, bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico onde a responsabilidade pela amostra é transferida para a instituição destinatária. A definição de transporte é quando essa responsabilidade não é transferida, ou seja, permanece sendo da instituição remetente.

Portanto, coleta e acesso ao patrimônio genético são diferentes, para acesso/remessa de patrimônio genético e para acesso ao conhecimento tradicional associado para pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico,

além de acesso para constituir coleções *ex situ* com potencial uso econômico necessitam de autorização do CGEN (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

2.4.2 Resoluções

Algumas resoluções são importantes de serem citadas, pois esclarecem alguns termos e auxiliam no melhor desempenho do CGEN, dentre as resoluções mais importantes aplicadas a recursos genéticos, a Resolução nº 15/2004 estabelece os procedimentos de transporte de amostra, enquanto a Resolução nº 20/2006 estabelece procedimentos para remessa de amostra entre instituições nacionais, públicas ou privadas, e entre instituição nacional e instituições sediadas no exterior, estas que devem acontecer com autorização prévia do CGEN ou instituição credenciada.

Já a Resolução nº 21/2006 que teve sua redação alterada pela Resolução nº 28/2007 definem as atividades científicas que não se enquadram como acesso ao patrimônio genético, sejam essas as pesquisas a fim de avaliar a evolução de uma espécie ou grupo taxonômico, relações entre seres vivos entre si ou entre o meio ambiente, ou diversidade genética de populações; testes de filiação, técnicas de sexagem e análises de DNA (Ácido Desoxirribonucleico) visando a identificação de espécies; pesquisas epidemiológicas, identificação de agentes etiológicos, medição da concentração de substâncias indicativas de doença ou estado fisiológico; pesquisas visando coleções de DNA, tecidos, germoplasma, sangue ou soro. Estas pesquisas estão dispensadas de autorização de acesso a componente do patrimônio genético.

A Resolução nº 35/2011 regulariza atividades de acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e sua exploração econômica quando estas já tiveram início e são exploradas sem autorização legal e sem firmar Contrato de Utilização do Patrimônio Genético e de Repartição de Benefícios. O pedido de regularização deverá ser formalizado com a apresentação de documentos exigidos de acordo com a indicação dessa resolução.

Além destas definições é importante ressaltar a diferença entre autorização, a qual abrange acesso e remessa para um único projeto de pesquisa sendo ela institucional e autorização especial, onde serão beneficiados vários projetos de pesquisa cobertos pela mesma autorização, para ambos os casos o portfólio dos projetos deverão ser encaminhados ao órgão responsável, IBAMA ou CGEN

(MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007). Outra definição importante é quanto as instituições fiéis depositárias, as quais seu papel é conservar material testemunho (subamostra), garantir a identificação taxonômica correta e permitir o rastreamento do patrimônio acessado, sem a obrigação de aceitar depósito de qualquer subamostra (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

2.4.3 Instruções Normativas

As instruções normativas também são de grande relevância como a I.N. 154/2007 que institui o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) e o Comitê de Assessoramento Técnico do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (CAT-Sisbio), além de fixar normas para realização das atividades de: coleta de material biológico; captura ou marcação de animais silvestres *in situ*; manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro; transporte de material biológico; recebimento e envio de material biológico ao exterior; realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em cavidade natural subterrânea; também institui registro voluntário para coleta de material botânico, fúngico e microbiológico devido ao fato que essas atividades não necessitam de autorização prévia nos termos desta instrução, a não ser que a coleta ocorra em unidade de conservação ou cavidade subterrânea, porém é recomendado o registro voluntário a fim de evitar contra tempos com fiscais desavisados destes termos. As autorizações e licenças permanentes de acesso ao patrimônio genético e acesso ao conhecimento tradicional, são necessárias apenas para pesquisas em unidades de conservação federal ou cavidade subterrânea.

Na I.N. 154/2007 é possível obter todas as informações a respeito de autorização e licenças, documentação, cadastro, coleta e transporte de amostras de material biológico, transporte de amostras ao exterior, procedimentos em campo para coleta, relatórios, prazos, depósito de amostras em coleções, entre outras informações que regem a Sisbio.

A Instrução Normativa ICMBio nº 03 de setembro de 2014 institui as normas e regulamentação para pedido e concessão de autorização para acesso ao material biológico através do Sisbio. As normas fixadas nessa I. N. regulamentam o acesso a: coleta de material biológico; captura ou marcação de animais silvestres *in situ*; manutenção temporária de espécimes da fauna silvestre em cativeiro; transporte de material biológico; realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou

em cavidade natural subterrânea, além de instituir registro voluntário para coleta de material botânico, fúngico e microbiológico, atividades estas que são dispensadas de autorização.

Através da página online o pesquisador poderá realizar seu cadastro com CPF e senha além de outros dados solicitados pelo sistema. As autorizações liberadas são de dois tipos: para atividades com finalidade científica (pesquisa), e para atividades didáticas (ensino). Quanto à licença permanente, será emitida para profissionais com título de doutor ou equivalente, com vínculo empregatício efetivo com instituição científica de pesquisa comprovando os táxons que serão utilizados. Portanto a licença não poderá ser utilizada para coletas de outros projetos, nem de seus orientados. A licença será válida enquanto durar o vínculo empregatício e deverá ser justificada no momento da solicitação. Para coleta de vegetais hidróbios, a autorização também é necessária, sendo estes, organismos autótrofos aquáticos utilizados como recursos pesqueiros ou associados a cadeias tróficas que sustentam esses recursos (SISBIO, 2018; MANUAL DO USUÁRIO – SISBIO, 2015).

Ao solicitar a autorização ou licença pelo site, o pesquisador precisará cadastrar os dados do projeto como título, atividades, substrato acessado, táxon, local, destino do material, instituição participante, materiais e métodos, cronograma, inclusive todos os membros participantes do mesmo e por último o projeto deverá ser registrado nos campos específicos. Após o prazo para análise da licença ou autorização, o pesquisador receberá por correio eletrônico em formato PDF o documento emitido pela Sisbio que também poderá ser impresso pelo site. A validade da autorização estará de acordo com o cronograma cadastrado, e a licença enquanto durar o vínculo empregatício, porém o pesquisador deverá registrar relatório das atividades de pesquisa anualmente (SISBIO-ICMBIO, MANUAL DO USUÁRIO – SISBIO, 2015).

No art. 12 da I. N. 03/2014 ressalta que a licença permanente não é válida para coleta ou transporte de espécies que constem na lista de ameaçadas de extinção; manutenção temporária de espécimes de fauna silvestre em cativeiro; recebimento ou envio de material biológico ao exterior; realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou cavidade natural subterrânea. E ainda que a autorização e a licença permanente não poderão ser utilizadas para fins comerciais, industriais, esportivos ou atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser depositado

em coleção biológica científica, bem como material microbiológico poderá ser feito em coleção nacional de serviço ou centro depositário.

2.4.4 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio)

O Sisbio é um sistema informatizado que disponibiliza autorizações para coleta de material biológico e pesquisas em unidades de conservação federais e cavernas melhorando a prestação de serviços aos pesquisadores. Através de formulários eletrônicos pesquisadores podem solicitar ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) autorizações e licenças para atividades que envolvam recursos naturais ou unidades de conservação federal. O sistema interage com a Plataforma Lattes do CNPq disponibilizando informações sobre os projetos relacionados. As autorizações são liberadas no prazo mínimo de 45 dias, dependendo do tipo de autorização. O ICMBio foi delegado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2008 para gerir o Sisbio e instituiu o CAT-Sisbio através da I.N. 154/2007 para auxiliar o ICMBio na avaliação e aprimoramento do Sisbio (SISBIO-ICMBIO, MANUAL DO USUÁRIO, 2015).

O Sisbio emite autorização apenas para captura, coleta, marcação, manutenção temporária em cativeiro de espécimes e pesquisa em unidade de conservação federal ou cavidade subterrânea, e não emite autorização para acesso ao patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, para este fim o pedido deverá ser feito ao CGEN ou ao IBAMA e CNPq órgãos conveniados ao CGEN, nestes últimos somente para acesso ao patrimônio genético, pois não podem emitir autorização de acesso ao conhecimento tradicional. O Sisbio deverá ser acionado caso o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional envolva coleta de espécimes ou amostras da fauna silvestre ou material botânico de espécie ameaçada de extinção, ou ocorrer em unidade de conservação federal (SISBIO-ICMBIO, MANUAL DO USUÁRIO, 2015). Neste caso, por exemplo, para coleta de material botânico, fúngico ou microbiológico, a autorização só será necessária caso a coleta ocorra em unidades de conservação federal ou envolver espécie ameaçada de extinção, ou seja, realizada em cavidade subterrânea, porém para evitar transtornos e constrangimentos em vias de transporte do material, é recomendado que o pesquisador tenha consigo um comprovante de “Registro Voluntário” por meio do Sisbio, pois a legislação não prevê autorização ou licença para coleta e transporte de material botânico, fúngico e microbiológico para fins

científicos ou didáticos. Vale ressaltar que autorização para acesso a área, pública ou privada onde acontecerá a coleta, deverá ser providenciada pelo pesquisador com o responsável pelo local. Para exportação e importação de material biológico, a autorização é de responsabilidade do IBAMA através do sistema Cites (SISBIO, 2018; INSTRUÇÃO NORMATIVA 154 DE 2007).

2.4.5 Convenção sobre Diversidade Biológica e Protocolo de Nagoia

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) foi estabelecida durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992 (RIO-92), trata-se de um instrumento relacionado à conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de recursos e repartição justa e equitativa dos benefícios derivados destes recursos, portanto é um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente. Dos objetivos da CDB a repartição de benefícios decorrente do uso de recursos genéticos e reconhecer os direitos das comunidades indígenas e locais sobre os conhecimentos tradicionais são questões muito importantes para países megadiversos como é o caso do Brasil (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Desde que a CDB está em vigor (1993), estabelece normas e princípios para proteção da biodiversidade nos países signatários e respeitando os recursos dos seus países. Entende-se que ecossistemas devem ser usados em benefícios dos humanos, porém esses recursos não são infinitos, portanto o uso sustentável em um ritmo que não promova a extinção desses recursos é fundamental (OECD, 2014).

O objetivo da Convenção é preservar a biodiversidade e enfrentar todas as ameaças contra o meio ambiente, os sistemas ambientais propiciados pelos ecossistemas, as ameaças decorrentes das mudanças climáticas, desenvolvimento de ferramentas, incentivos e processos, transferência de tecnologias e boas práticas, bem como o envolvimento total e ativo dos grupos de interesse relevantes (WWF, 2016).

O Protocolo de Nagoia é um tratado internacional complementar a CDB referente à repartição dos benefícios da utilização de recursos genéticos provenientes de plantas, animais e micro-organismos. Esse acordo foi adotado pelos participantes da X Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10) em 29 de outubro de 2010, em Nagoia no Japão. Entre seus termos estava definido que ele passaria a vigorar após a ratificação de 50 países, o

que ocorreu em 12 de outubro de 2014 com a aderência de 50 países mais a União Europeia e oficializado na COP-12 da CDB na Coreia do Sul (OECD, 2014). De acordo com o texto oficial do “PROTOCOLO DE NAGOIA SOBRE ACESSO A RECURSOS GENÉTICOS E REPARTIÇÃO JUSTA E EQUITATIVA DOS BENEFÍCIOS DERIVADOS DE SUA UTILIZAÇÃO À CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA”, o objetivo do protocolo está expresso no artigo 1:

O objetivo do presente Protocolo é a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e à transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado, contribuindo desse modo para a conservação da diversidade biológica e a utilização sustentável de seus componentes (SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, MMA, 2014).

O protocolo é importante, pois cria maior segurança jurídica e transparência para provedores dos recursos genéticos bem como para usuários garantindo a partilha dos benefícios e criando incentivo para conservação e utilização de forma sustentável destes recursos (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2018).

Países detentores de grande biodiversidade e os usuários desses recursos como empresas farmacêuticas, alimentícias, agrícolas, irão usufruir de segurança e transparência em relações de acesso e repartição dos benefícios e ainda garantindo que as legislações nacionais sejam respeitadas, evitando casos como o registro de patentes de produtos originários de outros países (OECD, 2014).

Assim a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento de tecnologias e produtos, além da valorização de conhecimentos tradicionais de povos e culturas são consequências positivas do tratado. Os benefícios acordados no protocolo abrangem benefícios monetários como royalties ou a partilha dos resultados da pesquisa (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2018).

A discussão se tornou iminente na década de 90 devido ao alto registro de patentes e direitos de propriedade intelectual advindos de produtos e processos baseados na utilização de recursos genéticos. Apesar de acesso facilitado por ter sido considerado “patrimônio da humanidade” o desenvolvimento de produtos e processos decaiu devido ao registro de patentes e de direitos de propriedade intelectual sem que estes dessem o devido reconhecimento do país de origem do recurso e de conhecimento tradicional (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2014).

Para tanto a CDB retificou seus termos de acesso a recursos genéticos e o Protocolo de Nagoia vem auxiliar e complementar os termos da CDB garantindo

proteção ao país e principalmente às comunidades indígenas e locais pelos seus conhecimentos fármacos, alimentícios, agrícolas e o manejo das espécies da biodiversidade. Para tanto a repartição dos benefícios com essas comunidades, deve estar assegurada pela legislação do país, como acontece no Brasil (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2014).

Quanto ao conhecimento tradicional, o protocolo aborda recursos onde comunidades indígenas e locais concedem acesso consentido, garantindo a partilha dos benefícios oriundos da utilização destes recursos, ou seja, essas comunidades serão amparadas e remuneradas por empresas que desfrutarem de seus recursos e conhecimento (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2018; OECO, 2014).

Algumas ferramentas vão auxiliar as partes envolvidas na implementação do protocolo como, por exemplo: estabelecer pontos e autoridades nacionais competentes para obtenção de informação e acesso; um centro de intercâmbio para compartilhamento de informações; capacitação para desenvolvimento de legislação para implementação do protocolo; capacitar instituições de pesquisa no país; sensibilização para aderir ao protocolo; transferência de tecnologia; apoio financeiro para capacitação e desenvolvimento do protocolo (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2018).

O Brasil, país com maior biodiversidade de fauna e flora do planeta, assinou o protocolo, porém não o ratificou. Um dos motivos pode ser devido à resistência do setor de agronegócio no Congresso Nacional argumentando que dificultaria o acesso a recursos genéticos da soja originária da China para uso em pesquisas e melhoramento genético. A não ratificação pelo Brasil prejudica as comunidades indígenas e quilombolas possuidoras de conhecimento tradicional e que não estão sendo beneficiadas pelo protocolo, além de mostrar incoerência, pois trabalhou ativamente pela aprovação do protocolo e depois não o ratificou e ainda deixa de obter benefícios, monetários ou não, através da exploração do seu patrimônio. Dessa forma o Brasil fica fora das discussões e reuniões oficiais a respeito do tema (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2014; REDE SUSTENTABILIDADE, 2016).

Outra razão para o estabelecimento do protocolo é que não só os países de grande biodiversidade deverão estabelecer leis de repartição de benefícios, como também os países usuários dos benefícios precisam assegurar o respeito às leis do país de origem do recurso genético, para isso deverá ser utilizado um documento de autorização de acesso como prova de consentimento prévio do país provedor do recurso (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2014).

Ao abranger o assunto percebemos a importância da conservação da biodiversidade ao se falar de um acordo tão abrangente como o Protocolo de Nagóia, valorizando recursos, o uso desses recursos com sustentabilidade e a relevância em se armazenar amostras desses recursos em coleções protegidas, organizadas e de acesso rápido para pesquisadores.

2.4.6 Resolução CEMA nº 101 de 2017

Uma das mais importantes e recentes resoluções que protege coleções biológicas do estado do Paraná foi assinada no ano de 2017, trata-se da Resolução CEMA nº 101 de 27 de setembro de 2017 que estabelece normas e diretrizes para reconhecimento e regulamentação das coleções biológicas científicas no estado do Paraná e dá outras providências. O Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMA) entendendo a importância das coleções para a sociedade estabelece as instituições regras e obrigações a respeito do armazenamento de material biológico e do pessoal responsável pela manutenção deste. A proposta visa manter a preservação dos materiais armazenados nas coleções por longo prazo, além de criar um comitê gestor das coleções do Paraná. Garantindo espaço físico adequado, destinação de recursos financeiros para manutenção dos acervos e pessoal competente para manipulação do material, além da obrigatoriedade de definição de um curador para cada coleção (FRANÇA, 2017).

A resolução estabelece além de todas as atividades inerentes às coleções, também algumas competências relativas as instituições mantenedoras de coleções como: contemplar as coleções no planejamento e objetivos estratégicos da instituição; definir políticas internas de gerenciamento; destinar profissionais habilitados para curadoria da coleção; assegurar integridade e manutenção dos acervos; assegurar recursos financeiros, estrutura adequada para as atividades relacionadas as coleções além de subsídios para gestão em conformidade com a legislação; promover cursos, treinamentos em curadoria, taxonomia, sistemática, conservação, bioprospecção, biotecnologia, bioinformática ou viabilizar acesso a esses treinamentos; estimular intercâmbios entre instituições nacionais e internacionais; atender as normas de biossegurança e evitar desvio de material biológico; atender as normas de proteção a incêndios, inundações e catástrofes naturais, deterioração por insetos ou outros organismos como fungos e ácaros;

incentivar projetos e iniciativas visando conhecimento, conservação e uso sustentável da biodiversidade (RESOLUÇÃO 101/2017).

A Rede Paranaense de Coleções Biológicas – Taxonline fica reconhecida como integradora das coleções biológicas científicas do estado do Paraná, e o Comitê Gestor das Coleções Biológicas Científicas foi instituído pelos objetivos de propor políticas públicas para as coleções e manutenção da biodiversidade; disseminar a importância dos acervos biológicos; promover estímulo e fomento à pesquisa; promover avaliação e acompanhamento das Coleções Biológicas Científicas do Estado do Paraná; estimular e apoiar eventos, cursos e atividades relacionadas; apoiar capacitação de recursos humanos; harmonizar normas estaduais e federais relativas à coleta, acesso e repartição de benefícios oriundos do material biológico; apoiar a informatização para gerenciamento de dados dos acervos; apoiar iniciativas internacionais de repatriação de material biológico (RESOLUÇÃO 101/2017).

Quanto as competências do Comitê estão a recomendação de critérios e diretrizes para gerenciamento de coleções; avaliar a infraestrutura e critérios para manutenção dos acervos em consonância com os critérios da Rede Taxonline; receber e encaminhar demandas das coleções às instâncias apropriadas; intermediar relações entre instituições mantenedoras de coleções e seus curadores; colaborar para intercâmbio e transporte de material biológico; propor política de acesso e disseminação dos dados dos acervos. O comitê juntamente com a Rede Taxonline irão avaliar e reconhecer coleções biológicas científicas, o comitê será composto por membros das instituições integrantes ao projeto Taxonline (RESOLUÇÃO 101/2017).

3 METODOLOGIA

3.1 PROPOSTA METODOLÓGICA

O trabalho seguiu de acordo com a classificação descrita no quadro 1:

Quadro 1: Classificação da pesquisa.

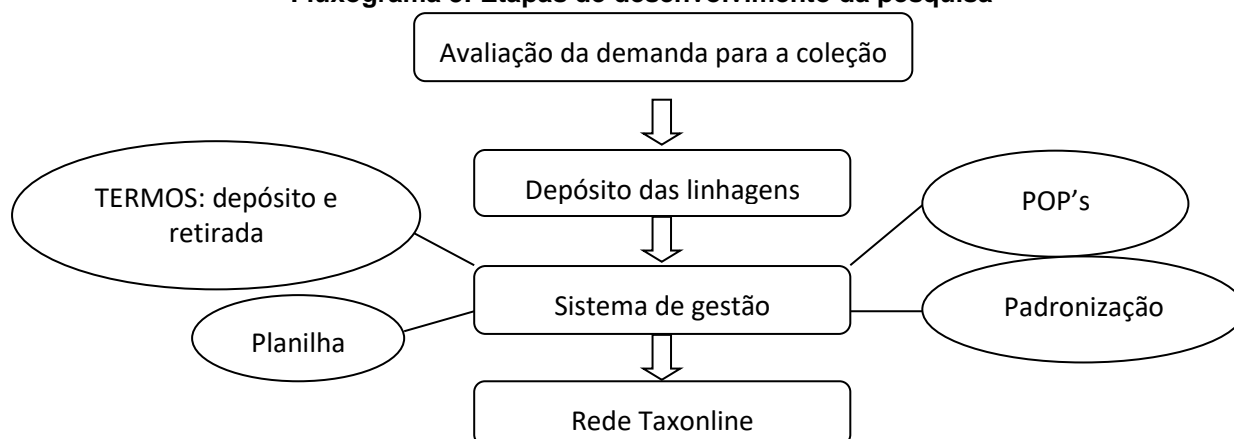
Classificação da Pesquisa	
Objeto	De Laboratório
Natureza	Aplicada
Abordagem do problema	Quantitativa e qualitativa
Objetivos	Exploratória
Procedimentos Técnicos	Pesquisa Experimental

Fonte: Autoria própria (2018).

3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa foi efetuado em 4 etapas, onde a princípio foi realizada uma avaliação para estimar a quantidade de linhagens na UTFPR/PG, posteriormente as linhagens disponíveis foram depositadas e o sistema de gestão foi desenvolvido através de Termos de Responsabilidade e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's). O último passo foi o encaminhamento dos dados para a disposição na Rede Taxonline. As etapas estão descritas de acordo com o fluxograma 3:

Fluxograma 3: Etapas de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Autoria Própria (2018).

3.3 LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE LINHAGENS DA UTFPR/PG

O levantamento das informações a respeito das linhagens existentes na UTFPR/Ponta Grossa ocorreu através de um questionário (apêndice A) composto por 16 questões objetivas podendo, se necessário, inserir outras informações relevantes. Este foi aplicado aos professores pertencentes aos Departamentos de Alimentos (DAALM) que atuam no curso de Tecnologia de Alimentos e do Departamento de Ensino (DAENS) para os professores atuantes no curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais. Em ambos os cursos existe maior envolvimento, até o presente momento, com o laboratório de microbiologia e consequentemente com linhagens microbiológicas.

O questionário (apêndice A) aborda aspectos da utilização de linhagens, da disponibilidade das culturas na universidade ou da necessidade de solicitar a outras instituições, e se possuem linhagens disponíveis para depósito na coleção da UTFPR/PG. O questionário foi disponibilizado via e-mail e via impressa de acordo com a preferência de cada professor.

3.4 ESTRUTURA FÍSICA E DEPÓSITO DAS CULTURAS

Um espaço físico foi disponibilizado para estruturação da coleção equipado com a infraestrutura básica para o início dos trabalhos e desenvolvimento das atividades. Os materiais como vidrarias, meios de culturas, etc., foram adquiridos durante o desenvolvimento desta pesquisa. O espaço destinado à organização da coleção possui todas as condições de trabalho e de acondicionamento de materiais, bem como para o armazenamento das linhagens, estando de acordo com as especificações de legislação e da Rede Paranaense. Após o espaço estar adequado para uso foram consultados os questionários para então acionar os professores e realizar os depósitos das culturas.

Os professores foram contatados e a coleta das linhagens foi realizada juntamente com os dados informativos a respeito das mesmas. As culturas já isoladas foram repicadas e encaminhadas para extração de DNA e depois acondicionadas da forma em que permanecerão armazenadas na coleção. Os dados obtidos sobre as culturas foram incluídos na tabela de dados da coleção onde constam as informações das linhagens.

3.5 SISTEMA DE GESTÃO E PADRONIZAÇÃO PARA MANUTENÇÃO DA COLEÇÃO

3.5.1 Sistema de gestão

Para organização da gestão da coleção foram elaborados termos para que as operações de depósito e retirada de linhagens sejam formalizadas. Os Termos de Depósito, Retirada e Transferência de Material Biológico foram baseados em Termos da Universidade Federal do Paraná (UFPR), da Universidade de São Paulo (USP) e do Ministério do Meio Ambiente – CGEN.

- Depósito: Baseado em termos de outras instituições, foi elaborado o TERMO DE DEPÓSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO, para descrição dos dados do depositante e brevemente os dados das linhagens depositadas, no referido termo, o depositante concorda em fornecer os dados para preenchimento da tabela entre outras cláusulas.

- Retirada: Baseado em termos de outras instituições de renome, foi elaborado o TERMO DE RETIRADA DE MATERIAL BIOLÓGICO, para a disponibilização de linhagens onde o requerente irá assinar após acionar o responsável pela coleção solicitando determinada cultura.

- Transferência para outra instituição: baseado nos termos anteriores foi elaborado o TERMO DE TRANSFERENCIA DE MATERIAL BIOLÓGICO A OUTRA INSTITUIÇÃO, para o caso de envio de linhagens a outra instituição fora da UTFPR.

- Tabela: Com base na tabela disponibilizada pela UFPR, gestora da Rede Taxonline, uma tabela para uso interno foi adaptada e será utilizada para armazenamento de todas as informações das linhagens, entre elas, identificação molecular, taxonômica, condições de cultivo, responsável pelo depósito, pelo isolamento e pela identificação molecular, data de último repique.

Na tabela é inserido o código da linhagem de acordo com a ordem de depósito e a localização da linhagem dentro da coleção. O gestor faz a identificação e a criação de um código interno para organização das culturas, esse código é inserido na tabela onde constam os outros dados das linhagens e a localização em estantes, geladeiras ou ultrafreezer.

3.5.2 Manutenção e padronização da coleção

Para cada operação realizada dentro da coleção foram elaborados POP's com a intenção de organização e padronização de procedimentos. Estes documentos serão dispostos em uma pasta física e no servidor da coleção e ficarão disponíveis para qualquer pessoa que possa interessar. Dentre os protocolos foram elaborados os de depósito, repique e armazenamento, coloração gram, retirada de linhagens e extração de DNA e PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) e para descrição de colônias. Quanto à manutenção das culturas, esta se dará através da data de último repique constante na planilha e de acordo com os POP's de repique para que qualquer pessoa que for realizar a operação, esta aconteça sempre da mesma forma.

3.6 CMRP/REDE TAXONLINE

A planilha de registro de dados microbiológicos que será utilizada na coleção seguirá o padrão da Rede CMRP/Taxonline, disponibilizado pela UFPR gestora das Redes, que receberá uma cópia para que sejam catalogados na Rede dentro das coleções CMRP inicialmente formada pelas coleções da UFPR, UEM e UTFPR.

Uma parceria firmada com o Departamento de Patologia Básica da UFPR, o qual possui uma exímia coleção de fungos, através da professora Doutora Vania Aparecida Vicente, proporcionou a oportunidade de realização de treinamento sobre a implementação de coleções de culturas. Em Curitiba, no departamento citado, foi possível conhecer a coleção e verificar como ocorre a sua gestão, também foi repassada e apresentada a tabela padrão para que o preenchimento seja realizado de forma semelhante na coleção da UTFPR/PG.

4 RESULTADOS

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS LINHAGENS MICROBIOLÓGICAS NA UTFPR/PG

Através do questionário (apêndice A) foi observado que pelo menos 37,5% dos professores pertencentes aos Departamentos de Alimentos e de Ensino apresentam necessidade da existência de uma coleção para gerir suas culturas microbiológicas.

Dos 10 professores pertencentes ao Departamento de Alimentos, 5 deles possuem linhagens biológicas para depósito. Entre os professores consultados, 7 já utilizaram culturas biológicas no decorrer de seus trabalhos e 6 não as encontraram disponíveis na universidade, sendo necessário recorrer a outras instituições. Entre os professores do curso de Licenciatura em Ciências Naturais foram consultados 6 professores que tem envolvimento com a área de Ciências Biológicas e destes apenas 1 possuía culturas disponíveis para depósito. Entre eles 2 já necessitaram do uso de culturas em seus trabalhos e 2 precisaram adquirir de outras instituições.

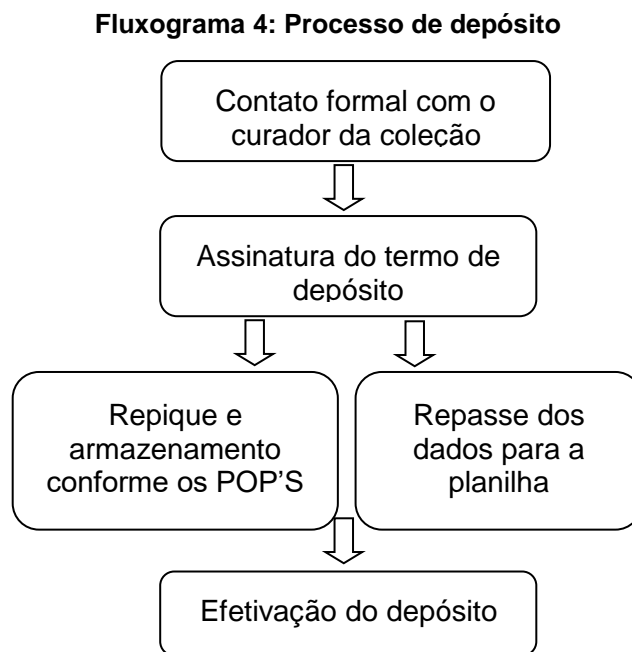
Isso corresponde a 37,5% de professores com linhagens para depósito, e 88,9% dos professores que já trabalharam com micro-organismos precisaram recorrer a outros órgãos em busca de culturas microbiológicas. Câmara, Granato e Sá (2009) ressaltam a importância dos patrimônios de informação biológica para estudo e desenvolvimento de políticas de conservação, pesquisas e controle ambiental no estudo de doenças infecciosas, epidemias e níveis de contaminação. Além disso, os autores reforçam a necessidade de documentação e catalogação para controle e investigação de espécies relacionando as coleções com “bibliotecas biológicas”.

4.2 DEPÓSITO DAS CULTURAS DA UTFPR/PG NA COLEÇÃO

Após a estruturação física do laboratório disponibilizado para a coleção, as linhagens existentes na universidade foram coletadas e encaminhadas para o local. Algumas linhagens já possuíam suas características identificadas e catalogadas. A partir desse catálogo foi iniciado o cadastramento das mesmas em planilha eletrônica (tabela CMRP). Após a estruturação e inserção das primeiras linhagens

outros professores/pesquisadores manifestaram a existência de culturas para depósito que de igual forma foram depositadas e cadastradas.

O fluxograma 4 expressa o passo a passo do processo de depósito de linhagens na coleção:



Fonte: Autoria própria (2018).

Após a coleta destas linhagens, foram realizados repiques para obtenção de material para extração de DNA e PCR, processos necessários para identificação molecular das linhagens. A partir deste repique foram realizadas inoculações para armazenamento das culturas e a partir deste processo foram elaborados os POP's, objetivando a padronização destes procedimentos.

Neste momento a coleção foi denominada como: Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/Ponta Grossa – CMIB-UTFPR/PG. A sigla CMIB passou a ser utilizada nos termos e nos POP's, e também na codificação interna das linhagens. Porém evidencia-se que a coleção é parte integrante e oficialmente associada a CMRP, portanto a sigla CMIB é nomenclatura que será utilizada internamente na UTFPR/PG especificando o curso da coleção para linhagens Biotecnológicas.

Como curadora da coleção foi designada a professora Doutora Juliana Vitória Messias Bittencourt, responsável pela implementação e instalação da coleção, bem como orientadora deste trabalho.

4.2.1 Caracterização das linhagens da coleção

Os depósitos de materiais biológicos seguem padrões convencionais, onde determinadas informações são solicitadas para compor as características de cada linhagem, como por exemplo, origem das linhagens, data de coleta, métodos de isolamento, informações de espécies, entre outras. Essas informações da linhagem são ordenadas em uma planilha eletrônica baseada no modelo proposto pela UFPR devido ao envio destes dados para informatização através da Rede Taxonline. A codificação de cada linhagem é feita pelo gestor da coleção seguindo a ordem de depósito, portanto, as linhagens são colocadas na tabela e recebem códigos CMIB-001, CMIB-002 e assim por diante, seguindo a sequência em ordem crescente. Esses códigos são informados através de etiquetas nos tubos das linhagens que são armazenadas em caixas ou estantes, em geladeiras ou armários, de acordo com a melhor forma de conservação para cada espécie. A codificação CMIB será utilizada internamente na UTFPR, pois a codificação oficial é a CMRP a qual a CMIB é parte integrante.

Uma das metodologias empregadas por Suzuki (2014) foi levantamento de dados através de um questionário disponibilizado aos pesquisadores onde perguntas foram utilizadas para auxiliar nas variáveis que iriam compor o banco de dados do projeto. No presente trabalho um levantamento de dados foi realizado com o intuito de avaliar o quão importante seria para a Universidade a criação de uma coleção microbiológica, bem como para gerir e organizar os componentes desta coleção uma planilha adaptada foi organizada para posterior encaminhamento aos bancos de dados da Coleção Microbiológica da Rede Paranaense. No trabalho de Suzuki, foram escolhidos os atributos principais e esses agrupados de acordo com a afinidade. De igual forma no presente trabalho, a planilha foi organizada onde cada bloco foi separado por afinidade em colunas correspondes aos atributos, estes podem ser melhor compreendidos através do quadro 2:

Quadro 2: Organização da Planilha.

ORGANIZAÇÃO DA PLANILHA		
Bloco 01:	Informações preliminares e importantes; codificação, repique.	Códigos: CMIB, CMRP, e código do isolamento (pessoa que depositou), código de barras quando existir, número em coleções oficiais; Localização na coleção: geladeira, freezer, liofilizada, etc; Data de último repique.
Bloco 02:	Identificação taxonômica:	Tipo de organismo, reino, família, taxon name; ID. morfológica: (lâmina).
Bloco 03:	Informações de origem:	Localização da coleta (local e precisões de latitude e longitude se houver); Substrato de coleta; hospedeiro; Responsável: pela coleta; isolamento; identificação; data de coleta; responsável pelo depósito.
Bloco 04:	Caracterização morfológica:	Morfologia, condições de crescimento, aspecto das colônias, coloração, textura em verso e reverso.
Bloco 05:	Informações de sequenciamento:	Identificação após sequenciamento.
Bloco 06:	Bibliografia:	Bibliografia auxiliar, artigos ou outros trabalhos, arquivos (fotos), comentários.

Fonte: Autoria própria (2018).

Além da codificação a tabela é importante para controle da manutenção das linhagens, ou seja, observa-se os prazos de necessidade de repique mantendo sempre as culturas viáveis e renovadas. Tanto para o repique de depósito quanto para repique de manutenção, deve-se seguir os POP's elaborados e mencionados posteriormente.

4.2.2 Classes de Micro-organismos da CMIB/CMRP

Dentre os micro-organismos depositados na CMIB estão os fungos, leveduras e bactérias. Para cada grupo o repique e armazenamento ocorrem da forma mais viável para conservação do micro-organismo. Fungos tem o crescimento mais lento, devem ser inoculados em placas de petri e armazenados em tubos com ágar em bisel a temperatura ambiente, nessas condições permanecem por aproximadamente 3 meses sendo necessário outro repique após esse prazo.

Bactérias e leveduras tem o crescimento mais rápido, podendo ser inoculadas em placas de petri ou em tubos de ensaio em meios líquidos. A

conservação ocorre por criopreservação com a adição de glicerol a 30% e congelamento a -20°C ou a -80°C , nestas condições permanecem viáveis de 6 a 8 meses. Também há possibilidade de liofilização das linhagens, onde ocorre processo de sublimação dentro de equipamento próprio, que nada mais é do que o congelamento e desidratação passando a água do estado sólido diretamente para o gasoso mantendo apenas as células dessecadas dos micro-organismos no recipiente. Esse processo é o mais viável, pois mantém as células preservadas por anos. Algumas alternativas de armazenamento podem ser consultadas e baseadas no trabalho de Carvalho (2012).

Atualmente a CMIB possui 149 micro-organismos depositados, armazenados e catalogados entre eles: 31 fungos, 55 leveduras e 63 bactérias. Foram extraídos DNA de todas as linhagens, realização de PCR e envio para sequenciamento, dessa forma será possível obter a identificação molecular exata de cada espécie depositada. As linhagens de leveduras e bactérias estão armazenadas congeladas a -20°C e algumas estão liofilizadas. Enquanto as linhagens de fungos estão inoculadas em tubos com ágar em bisel.

4.2.3 Descrição dos micro-organismos da CMIB/CMRP

Os micro-organismos depositados na coleção são provenientes de variadas pesquisas de diversos professores pesquisadores, portanto cada grupo ou classe de micro-organismo provém de diferentes propósitos para aplicações e pesquisas biotecnológicas que poderão ser melhor exploradas ao longo do tempo aproveitando seu potencial biotecnológico. O quadro a seguir mostra um resumo dos grupos microbiológicos existentes na coleção:

Quadro 3: Grupos/classes de micro-organismos da CMIB/CMRP

Procariontes	Bactérias	51	Patógenos alimentares, micro-organismos indicadores de qualidade microbiológica, indicadores de eficiência na esterilização, produtores de biofilmes e celulose bacteriana, biosurfactante, biorremediação.
		12	Linhagens padrão adquiridas de instituições certificadas, e com identificação molecular, ex.: ATCC, INCQS
Eucariontes	Fungos	19	Micro-organismos endofíticos com potencial de bioprospecção, obtidos de Bambu.
		10	Micro-organismos obtidos de Furna com potencial de produção de celulase.
		2	Utilizados no controle de pragas e doenças e estimuladores de crescimento da planta em substituição aos agrotóxicos e

			fertilizantes.
	Leveduras	47	Linhagens com potencial biotecnológico na produção de aromas frutais e florais em fermentações de sidras e fermentados de maçã.
		7	Fermentos naturais extraídos de alimentos (batata, uva, cana, maçã, iogurte) com potencial biotecnológico a ser explorado.
		1	<i>Sacharomyces cerevisea</i> proveniente da produção de cervejas com uso potencial na produção de outros alimentos e bebidas.

Fonte: Autoria própria (2018).

Bactérias: micro-organismos indicadores de qualidade microbiológica são uma forma eficaz de obter informações sobre a qualidade sanitária do alimento, uma vez presentes no alimento mostram condições inadequadas no processamento, produção e/ou armazenamento, podendo causar prejuízos a quem os consumir além de possibilitar deterioração mais rápida do alimento (FRANCO; LANDGRAF, 1996) . Os micro-organismos patogênicos também possuem sua importância na área biotecnológica na produção e pesquisas de medicamentos e vacinas bem como estudos a respeito da evolução de espécies. Além dos indicadores estão depositados na coleção bactérias produtoras de celulose, biofilmes, biosurfactantes, além dos biorremediadores que auxiliam na remoção ou redução de contaminantes.

Fungos: os fungos depositados na coleção tem enorme potencial de bioprospecção, pois foram extraídos de locais como solo, plantas, podendo degradar resíduos de materiais, auxiliar na substituição de agrotóxicos e fertilizantes sendo auxiliares em controle de pragas, gerar enzimas ou bioprodutos desejáveis para a área industrial e acadêmica.

Grande parte dos fungos englobados na coleção são endofíticos, ou seja habitam o interior principalmente das partes aéreas das plantas como caules e folhas e por vezes suas raízes, sem causar danos a seu hospedeiro. Possuem propriedades de interesse, pois podem conferir proteção as plantas contra insetos e pragas e a outros micro-organismos patogênicos, podem produzir toxinas, antibióticos e outros produtos fármacos com grande interesse biotecnológico (AZEVEDO, 1998).

Leveduras: a maioria das linhagens de leveduras depositadas na coleção são leveduras não-*Sacharomyces* e foram extraídas do mosto de maçã. Possuem alto potencial biotecnológico na produção de aromas frutais e florais e fermentações de sidras e fermentados de maçã. Das linhagens extraídas podem ser realizadas

diversas pesquisas biotecnológicas na produção de alimentos e bebidas. Além desta há uma linhagem de *Sacharomyces* altamente utilizada na universidade para produção de cervejas, além de sua ampla importância na produção de diversos alimentos e outras bebidas.

4.3 SISTEMA DE GESTÃO E PADRONIZAÇÃO PARA MANUTENÇÃO DA COLEÇÃO

4.3.1 Sistema de gestão

Os termos de depósito e retirada foram desenvolvidos e são apresentados como apêndice (apêndice B), eles têm o objetivo de legitimar os depósitos e retiradas de linhagens. Para melhor gestão da coleção, os passos para depósitos ou retirada expressos em fluxograma anterior, deverão ser seguidos para que haja padrão nos procedimentos e organização de forma que qualquer pessoa responsável pela coleção possa realizar:

- Comunicação formal com curador ou o gestor: o depositante/solicitante deverá acionar formalmente por e-mail o curador ou gestor da coleção para obter as instruções de procedimento, para auxiliar no processo foram criados POP's a respeito de isolamento, recuperação, repiques, que poderão ser usados tanto pelos gestores da coleção como pelos depositários ou solicitantes;
- Termo de depósito ou retirada: após primeiro contato o termo de depósito ou retirada será assinado pelas duas partes;

DEPÓSITO

- Coleta de informação: o depositante repassará as informações das linhagens para preenchimento da planilha de dados da coleção;
- Depósito efetivado: as linhagens podem ser depositadas, o gestor criará um código interno, identificará a cultura e armazenará no interior da coleção. Para tanto a cultura já deverá estar isolada e acondicionada da forma em que ficará disposta na coleção de acordo com os POP's.

- Envio a Rede Taxonline: após ocorrido o depósito, as informações colocadas na planilha da coleção serão repassadas aos gestores da Rede Taxonline, desta forma será obtido o número oficial CMRP que será acrescentando na tabela da coleção CMIB.

RETIRADA

- Para o caso de retirada, as linhagens solicitadas serão repicadas pelo gestor responsável pela CMIB e assim que recuperadas encaminhadas ao pesquisador solicitante e novamente armazenadas na coleção;

4.3.2 Padronização e manutenção

Foram elaborados 7 Procedimentos Operacional Padrão para execução de atividades e manutenção das linhagens. Os POP's poderão ser adaptados ou reescritos para melhoria ou alteração dos procedimentos conforme necessidade e o andamento da coleção. Foram elaborados os seguintes POP's (apêndice C):

POP-001: Depósito de linhagens na coleção;

POP-002: Cultivo, repique e armazenamento de linhagens de bactérias e leveduras;

POP-003: Cultivo, repique e armazenamento de linhagens de fungos;

POP-004: Coloração gram;

POP-005: Retirada de linhagens da coleção;

POP-006: Extração de DNA-PCR;

POP-007: Descrição de colônias/características dos micro-organismos.

Além dos POP's a tabela será essencial para controle da manutenção das culturas, pois com base na tabela serão verificadas as datas de último repique para que se realize novo repique com o objetivo de sempre manter as linhagens viáveis. Esses processos já ocorreram desde os primeiros depósitos de culturas.

Bastiani (2013) realizou uma pesquisa em uma microempresa do ramo de tecnologia e evidenciou a importância do levantamento e registro de dados ao identificar as práticas de sistemas de gestão, entre gestão da qualidade, gestão do

conhecimento, transferência de conhecimento, e suas contribuições na busca do objetivo que foi a certificação ISO 9001. O trabalho desenvolveu-se através de levantamento de dados da empresa, e avaliação de documentação e registros, de forma semelhante a este trabalho, ressaltando o aporte de ferramentas informatizadas para gestão do conhecimento e implantação do sistema de gestão.

4.4 CMRP/REDE TAXONLINE

A tabela de dados da CMIB foi elaborada de acordo com modelo recebido dos representantes do CMRP/Taxonline. A CMIB como integrante da CMRP segue os padrões da Rede Paraense. Os dados coletados referentes as linhagens depositadas na CMIB foram então repassados para os representantes da rede Taxonline que por sua vez nos encaminhou o código CMRP oficializando a integração da CMIB na Rede Paranaense.

O código CMRP corresponde ao número oficial das linhagens microbiológicas na Rede Taxonline, dessa maneira o código CMIB é destinado para uso interno na coleção da UTFPR enquanto a codificação oficial na Rede Taxonline é utilizado o código CMRP.

A consolidação da Rede Taxonline tornou-se referência de alcance internacional na conservação de micro-organismos, caracterizada pela disponibilização de dados informatizados de coleções botânicas, microbiológicas e zoológicas (FURUIE, 2014).

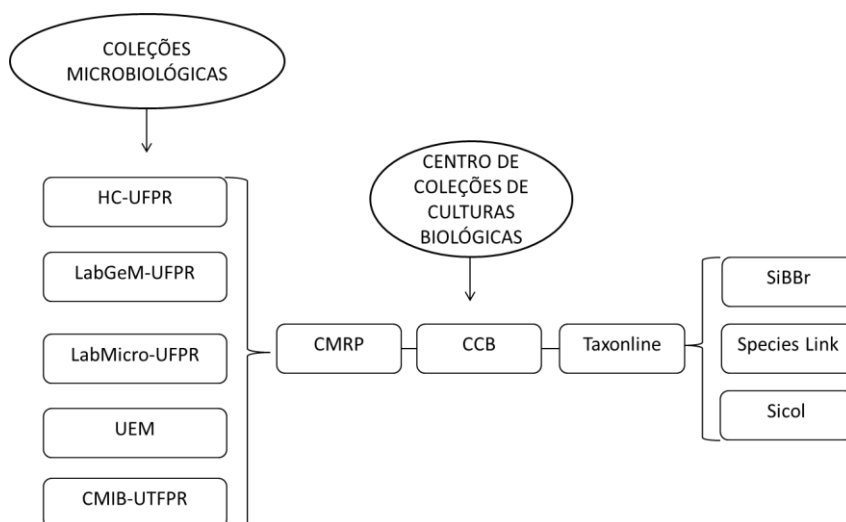
A Rede Taxonline de acordo com o *Global Biodiversity Information Facility* GBIF possui em sua rede 48 coleções biológicas de 12 instituições. A rede que teve início em 2005 possuía no ano de 2006 9 coleções integradas (MARINONI e VICENTE, 2013). Agregam a rede as coleções parceiras como a da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Ponta Grossa (UTFPR), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Universidade Federal do Paraná (UFPR), além das colaboradoras CBS da Holanda que forneceu treinamento e informações para o desenvolvimento da CMRP, Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Laboratório Cedro - MA, FIOCRUZ (RJ, PR e MA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM);

EMPRAPA Londrina e Colombo; Coleção CBMAI da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN), Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Instituto Adolfo Lutz/SP parcerias firmadas para trocas de informações e conhecimento por um objetivo comum. Para credenciamento na Rede Taxonline devem ser seguidas as normas da Rede (VICENTE, 2018).

A Rede CMRP trata-se de um subprojeto integrado a Rede Taxonline, constituído apenas por coleções microbiológicas englobando linhagens clínicas e ambientais entre bactérias, fungos filamentosos e leveduras com finalidade de aplicações acadêmicas, taxonômicas e biotecnológicas. É composta pelas coleções da Universidade Federal do Paraná (UFPR) entre elas: a coleção de culturas do laboratório de genética de microrganismos (LabGeM), a coleção do laboratório de microbiologia (LabMicro), a qual possui mais de 5000 isolados fúngicos, e a coleção de culturas do hospital de clínicas (HC-UFPR), a Rede Brasileira de Fungos Negros. Além das coleções da UFPR completam o quadro da CMRP a coleção microbiológica da UEM e a então recém-instaurada coleção da UTFPR/PG (SPECIES LINK, 2018; VICENTE, 2018, PROJETO TAXONLINE, 2018).

Após a informatização dos dados da Rede Taxonline estes são inseridos nas bases de dados nas redes SpeciesLink, SiBBr e no Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico (SiCol). A meta principal do CMRP/Taxonline visa adequar as coleções como coleções oficiais, com credenciamento reconhecido e segurança legislativa para uso em fins de pesquisa (VICENTE, 2018).

Atualmente estão disponíveis na rede SpeciesLink o registro de dados de 3348 espécies pertencentes a rede CMRP, entre elas já disponíveis as espécies da CMIB. Quanto ao registro de todos os grupos de coleções existem 472 coleções registradas na rede e mais 9.000.000 (nove milhões) de registros de espécies online. As coleções microbiológicas são 34 inscritas na rede e mais de 33.000 (trinta e três mil) registros online (SPECIES LINK, 2018). O fluxograma 5 ilustra a CMIB em relação aos bancos de dados:

Fluxograma 5: Posição da CMRP/bancos de dados

Fonte: Autoria própria (2018).

5 DISCUSSÃO

5.1 DIFICULDADES DA GESTÃO DE COLEÇÕES MICROBIOLÓGICAS

Coleções biológicas possuem papel de extrema importância para conservação e preservação de espécimes. Seus dados de espécies poderão ser utilizados pelas próximas gerações em pesquisas científicas e melhoria da vida atual e futura ao acessar acervos. Os direitos de propriedade intelectual, patentes, publicações podem ocorrer graças as culturas armazenadas em coleções (HAWKSWORTH, 2004). Porém, algumas dificuldades são enfrentadas para manter coleções de culturas bem estruturadas e gerenciadas em questões financeiras, estruturais e de pessoal capacitado para manutenção de culturas.

Smith (2014) ressalta em seu trabalho a respeito de coleções de culturas alguns fatores importantes que podem dificultar a preservação de linhagens como, por exemplo, ao manter linhagens refrigeradas ou congeladas se está sujeito a contaminação da cultura ou até mesmo ocupação total por outro micro-organismo, perda de propriedades, alterações morfológicas, fisiológicas ou genéticas, morte das células, ocasionando perda de linhagens promissoras e valiosas. O autor ressalta ainda que não importa o tamanho da coleção, ela deve seguir as boas práticas de manipulação, metodologias em conformidade com as normas, regulamentos e convenções para melhor preservação do material biológico.

Nesta linha de pensamento devem ser mantidos repiques constantes para que as células permaneçam ativas e ainda verificar a viabilidade das mesmas, sempre executando a manipulação com total controle e assepsia evitando contaminações, uma alternativa ainda melhor citada pelo autor seria aplicar métodos de preservação a longo prazo, por exemplo a liofilização, onde o organismo se mantém estável e não são necessárias manipulações frequentes. O autor lembra que tão importante quanto preservar os micro-organismos é preservar os pesquisadores envolvidos no trabalho bem como a comunidade e o ambiente, prevenindo que culturas patogênicas sejam disseminadas devido a falta de controle na manipulação ou na distribuição da linhagem (SMITH, 2014).

A gestão de uma coleção deve ser empregada de forma minuciosa e de fácil entendimento a qualquer pessoa que assuma o controle da gestão da coleção, para

isso planilhas, termos e procedimentos padrão, como no caso deste trabalho, podem ser colocados em prática e utilizados para desenvolver o sistema de gestão.

Carvalho (2012) conclui em sua pesquisa a respeito de coleções biológicas onde realizou uma análise comparativa da Coleção Portuguesa de Culturas de Leveduras (PYCC) com outras coleções semelhantes, que uma das maiores dificuldades na implementação de um sistema de gestão é de ordem financeira influenciando na dimensão da coleção, aquisição de materiais e reagentes, equipamentos, instalações e disponibilidade de pessoas com habilidades para manipular e desenvolver os procedimentos da coleção, portanto contar com recursos dos órgãos financiadores é de primeira importância para dar prosseguimento ao desenvolvimento de uma coleção.

De forma semelhante Rocha et al. (2009) pesquisou coleções biológicas, em especial algumas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqAM) da Fundação Oswaldo Cruz, e percebeu algumas limitações quanto a estrutura física para arquivamento das coleções, apesar de possuir considerável áreas laboratoriais para desenvolvimento de pesquisas as áreas destinadas para arquivar as culturas possuem espaço insuficiente. No mesmo trabalho os autores presenciaram um número reduzido de equipes responsáveis pela manutenção dos acervos, ocasionando sobreposição de tarefas, o que pode dificultar o andamento dos trabalhos. Além disso, os autores ressaltam a importância da informatização dos dados dos acervos disponibilizando a troca de informações com as outras coleções da Fundação Oswaldo Cruz.

Em trabalho desenvolvido por Suzuki (2014) a autora defende o fato de que é necessário empregar uma alternativa para intercâmbio de informações e de dados para facilitar o emprego de sistemas de gestão. Alguns softwares são citados em seu trabalho como exemplo de ferramentas de banco de dados que podem ser acessados a quem possa interessar tais informações, facilitando assim o gerenciamento dos dados através de um banco de dados. A tecnologia pode facilitar a exploração e troca de dados, o desenvolvimento de pesquisas, o controle de qualidade, mostrando que bancos de dados científicos são de extrema importância e muito utilizados nos dias atuais. Em um dos sistemas pesquisados pela autora, consta que mais de 100 espécies, 12 bases de dados são integradas e utilizam taxonomia comum graças a troca de informações, e ainda mais de 240 editores, 133 instituições e 31 países gerenciam o conteúdo com 460 mil nomes taxonômicos,

modelo muito semelhante aos bancos de dados de coleções científicas discutidos no próximo tópico.

Outra situação enfrentada foi quanto ao compartilhamento dos dados, ao disponibilizar as linhagens pertencentes as coleções é possível trocar informações, e inclusive acessar linhagens de outras instituições facilitando o desempenho de pesquisas. Para esse fim os bancos de dados microbiológicos são importantes e muito utilizados, disponíveis em plataformas digitais onde é possível trocar informações e solicitar culturas de outras instituições interligadas a rede.

O banco de dados mais importante internacionalmente é o *World Data Center para Microorganismos (WDCM)* coordenado pela Federação Mundial para a Cultura Coleções (WFCC) possui em seus registros mais de 600 coleções de todo o mundo contendo todos os tipos de organismos incluindo células animais, humanas e vegetais, algas microscópicas, vírus animais e vegetais, bacteriófagos, archaea, bactérias, fungos filamentosos, leveduras, plasmídeos, protozoários, contabilizando mais de 2 milhões de linhagens disponíveis entre 500.000 fungos, 900.000 bactérias. Por mais que esses números sejam altos ainda estamos longe de catalogar todas as culturas existentes, a exemplo dos fungos estes são menos de 2% do total estimado no mundo (SMITH, 2014).

Ao se tratar de bancos de dados e coleções existem muitos que podem ser citados, no tópico a seguir são listados alguns exemplos.

5.2 COLEÇÕES NACIONAIS OFICIAIS

No Brasil o governo brasileiro iniciou a implementação em 2011 do projeto “Gerenciamento e uso de informação para expandir a capacidade do Brasil para conservar e usar a biodiversidade” de onde surgiu o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), rede colaborativa de instituições que através de uma plataforma on-line é usada para encorajar e facilitar a publicação, integração, acesso e uso de informações sobre biodiversidade brasileira, apoiando pesquisas e políticas públicas relacionadas à conservação e uso sustentável da biodiversidade (GBIF, 2018).

O SiBBr é o recurso de acesso a dados de coleções mais importante do Brasil. Trata-se de uma plataforma on-line com informações sobre a biodiversidade do Brasil, onde seu objetivo é apoiar a produção científica e políticas públicas

relacionadas a conservação ambiental e ao uso sustentável dos recursos naturais através de digitalização, publicação na internet, integração de dados para livre acesso, desta forma, integrando e disponibilizando informações sobre biodiversidade. Associado ao GBIF, o projeto oferece melhor conhecimento da biodiversidade disponibilizando gratuitamente informações sendo possível visualizar, baixar, analisar e utilizar dados e informações por membros de todos os setores interessados na biodiversidade do país, incluindo instituições governamentais e não governamentais, organizações do setor privado, pesquisadores, estudantes e educadores que podem além de acessar, incluir dados próprios (SIBBR, 2018).

Alguns exemplos de consultas e publicações possíveis através da ferramenta: registros de ocorrências e lista de espécies; dados ecológicos gerais; projetos de biodiversidade; catálogos de espécies brasileiras; dados sobre o uso da biodiversidade; registro de coleções biológicas brasileiras. É possível acessar aproximadamente 6 milhões de registros de ocorrências de espécies da biodiversidade brasileira, provenientes de coleções biológicas do Brasil e do exterior, bem como 200 mil dados digitalizados pelo Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), até o diâmetro de uma árvore publicada por um pesquisador independente, além de dados de projetos de conservação e pesquisadores independentes (SIBBR, 2018).

Por meio do “Explorador de Dados de Ocorrências e Espécies” é possível acessar: classificação taxonômica; conjunto de dados; espécimes; publicadores; cobertura geográfica; cobertura taxonômica, disponibilizados pelas instituições usuárias. Atualmente 93 publicadores disponibilizam suas informações para o SiBBr com um total de 10.429.331 registros online em 2017. Entre as mais renomadas instituições participantes estão o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) (SIBBR, 2018).

Além de todas essas informações o SiBBr possui diversos projetos direcionados a conservação da biodiversidade promovendo conhecimento cada vez mais profundo a respeito das espécies da diversidade brasileira, inclusive inserindo a população como auxiliar para pesquisas em vistas de monitoramento de espécies e repasse das informações aos órgãos responsáveis.

Em 2002 foi lançado o Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico (Sicol), reunindo informações de culturas on-line. O Brasil destaca-se nas áreas da saúde, agrícola, genômica funcional, meio ambiente e indústria por suas coleções microbiológicas que atendem a estes setores (VAZOLLER; CANHOS,

2005). O objetivo do SICol é promover acesso livre e aberto aos dados, informações e ferramentas disponíveis a todos os indivíduos promovendo pesquisa e desenvolvimento científico no país e exterior (SICOL-SPECIES LINK, 2018).

A Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) possui uma das coleções de maior importância no país. Em 1900 o instituto foi fundado para realização de pesquisas epidemiológicas e em 1908 foi nomeado Instituto Oswaldo Cruz. No ano de 1922 foi criada a Coleção de Cultura de Fungos do Instituto, constituindo-se uma “coleção viva” onde as culturas preservadas em óleo mineral permanecem viáveis até os dias de hoje. Todas as coleções são documentadas em forma de fichas descritivas, desenhos, fotografias, livros de campo e cadernos e estão armazenadas sob cuidados do Departamento de Arquivo e Documentação da Casa de Oswaldo Cruz (COC). Em 2005 algumas de suas coleções foram categorizadas como “fiel depositária” compondo o patrimônio genético brasileiro (CÂMARA; GRANATO; SÁ, 2009).

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) possuiu em seus acervos 3 tipos de coleções, entre elas o acervo de coleções biológicas que visam a pesquisa, a conservação vegetal e a educação permitindo que a sociedade conheça a biodiversidade e importâncias das plantas no planeta. Em 2010 foi iniciada uma coleção de fungos dada a importância em projetos de bioremediação ambiental, na alimentação, patógenos de plantas ou conservação das mesmas, processos biotecnológicos. O acervo conta com 250 fungos cultivados e mantidos em repicagens periódicas pelo método da água destilada ou liofilização coletados a partir de plantas contaminadas (JBRJ, 2018).

A Fundação André Tosello (FAT) instituída em 1971 é responsável por uma das maiores coleções de culturas microbianas do mundo, a Coleção de Culturas Tropical (CCT). A coleção conta com cerca de 8.000 linhagens de bactérias, fungos filamentosos e leveduras, e em 2014 iniciou Coleção de Microalgas para produção de alimentos ou produção de biodiesel. Especializada em micro-organismos não patogênicos ao homem, de interesse científico, industrial e ambiental. Hoje faz parte da coleção CBMAI de Campinas (FAT, 2014).

A Coleção Brasileira de Micro-organismos de Ambiente e Indústria (CBMAI) foi criada em 2002 com o apoio da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). A coleção visa atuar como um Centro de Recursos Biológicos dedicado à preservação,

armazenamento, distribuição de micro-organismos e informação associada, caracterização e identificação taxonômica, contribuindo para o desenvolvimento científico, tecnológico e industrial. Possui linhagens microbianas entre bactérias, fungos filamentosos e leveduras incluindo alguns Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) (SPECIES LINK, 2018). Disponibiliza serviços de depósito, distribuição e preservação de culturas, além de caracterização e identificação de micro-organismos e incorporou a coleção da Fundação André Tosello em seu acervo (SICOL, 2018).

O Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) é o centro de maior referência em biodiversidade da Amazônia a partir da criação do Herbário INPA em 1954 após a fundação do Instituto por Getúlio Vargas, em 1990 estabeleceu o Programa de Coleções Científicas Biológicas (PCCB) com objetivo de integrar e coordenar atividade a fim de manter e desenvolver as coleções preservando a biodiversidade amazônica e mantendo bancos de dados dos acervos. Em 2002 foi credenciada como “Fiel Depositária de Amostra de Componente de Patrimônio Genético” da Amazônia das coleções de Zoologia, Botânica e Microbiológica. Possui duas coleções microbiológicas, sendo uma de Interesse Agrossilvicultural e outra de Interesse Médico (PORTAL INPA 2018).

No estado do Pará está instalada uma das instituições mais antigas de pesquisa do Brasil o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Fundada em 1866, primeiramente com a denominação Museu Paraense, concentra seus estudos nos sistemas naturais e socioculturais da Amazônia. Em 1894 o cientista Suíço Emílio Goeldi ocupa o cargo de diretor da instituição até o ano de 1907. Em 1900 foi homenageado devido ao papel importante em defesa do Brasil na disputa pelo território da antiga Guiana (atual estado do Amapá) alterando o nome do instituto para Museu Goeldi. Com a chegada do novo pesquisador e diretor o Museu foi reformulado promovendo significativas mudanças a partir das coleções científicas, publicações de trabalhos e educação, além de criar o jardim zoológico e do horto botânico promovendo visitação da população. O Museu Goeldi foi a primeira instituição da América do Sul a ser dirigida por uma mulher, a cientista alemã Emília Snethlage em 1914 (MUSEU-GOELDI, 2018).

As coleções científicas do MPEG são divididas em botânicas e zoológicas e possuem atualmente aproximadamente 4,5 milhões de itens sendo uma das três maiores detentoras de coleções científicas do Brasil possuindo acervos biológicos e paleontológicos, estes distribuídos em coordenações que são responsáveis por

distintas coleções somando 55 sub-coleções biológicas e 38 sub-coleções paleontológicas (MUSEU-GOELDI, 2018).

As Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense (CMRP) foram constituídas a partir das coleções da UFPR possuindo a do Laboratório de genética de Micro-organismos (LabGeM) com 3.000 isolados microbianos, a Coleção do Laboratório de Microbiologia (LabMicro) com 5.000 isolados e a Coleção de Culturas do Hospital de Clínicas (HC-UFPR) com 800 isolados, além das coleções da UTFPR e da UEM todas integrantes da CMRP. Com finalidade acadêmica, taxonômica e biotecnológica possui linhagens de bactérias, fungos filamentosos e leveduras (SPECIES LINK, 2018).

Além das coleções microbiológicas a UFPR detém a rede de coleções botânicas contando com o Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) fundado em 1965, hoje com aproximadamente 400.000 exsicatas além de mais onze herbários registrados totalizando cerca de 600.000 exsicatas. E a coleção zoológica que teve início pelo naturalista Padre Jesus Santiago Moure que fundou o Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná em Curitiba em 1938. A partir de seus estudos com abelhas, fundou a terceira maior coleção de insetos do país, a Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure (DZUP). Atualmente as coleções possuem mamíferos, peixes, ascídias, crustáceos e cnidários (PROJETO TAXONLINE, 2017). A tabela 1 apresenta um resumo das coleções e bancos de dados nacionais:

Tabela 1: Coleções e Bancos de Dados Biológicos Nacionais

COLEÇÃO BIOLÓGICA	SIGLA	ANO DE CRIAÇÃO	PAÍS	OBJETIVO	MICROORGANISMOS	REFERÊNCIA
Fundação Instituto Oswaldo Cruz	FIOCRUZ	1900	Brasil	Promover a saúde e o desenvolvimento social, gerar e difundir conhecimento científico e tecnológico, ser um agente da cidadania através da aquisição, preservação, identificação, catalogação e distribuição de micro-organismos autenticados para dar suporte à pesquisa científica, estudos epidemiológicos, bem como ao desenvolvimento e produção de bioprodutos para diagnóstico, vacina e medicamentos.	Bactérias, fungos, leveduras, protozoários, microalgas, além das coleções zoológicas, botânicas e histopatológicas.	www.portal.fiocruz.br
Fundação André Tosello	FAT	1971	Brasil	Promover e disseminar conhecimentos científicos e tecnológicos por meio do incremento à pesquisa e da difusão de novas técnicas.	Bactérias, fungos filamentosos e leveduras, microalgas.	www.fat.org.br
Coleção Brasileira de Micro-organismos de Ambiente e Indústria	CBMAI	2002	Brasil (Campinas-SP)	Preservação, armazenamento e distribuição de material biológico certificado.	Bactérias, leveduras e fungos filamentosos isolados do ambiente ou de interesse para a indústria.	www.cpqba.unicamp.br
Coleção de Fungos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro	JBRJ	2010	Brasil (Rio de Janeiro)	Conservar um dos grupos de organismos promissores (fungos) em projetos ambientais e biotecnológicos.	Fungos e plantas.	www.jbrj.gov.br
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	Coleções INPA	1954	Brasil (Amazônia)	Integrar e coordenar as iniciativas e atividades que visem manter e desenvolver os acervos das coleções científicas biológicas do INPA.	Interesse Agrossilvicultural e de Interesse Médico	www.portalcolecões.inpa.gov.br
Museu Paraense Emílio Goeldi	MPEG	1866	Brasil (Pará)	Armazenar informações e amostras botânicas e zoológicas para estudo e pesquisa científica.	Coleções Botânicas e Zoológicas.	www.museu-goeldi.br
Coleções Microbiológicas da Rede Paranaense	CMRP	2013	Brasil (Paraná)	Adequar as coleções de acordo com coleções oficiais, com credenciamento reconhecido e segurança legislativa para uso em fins de pesquisa	Bactérias, fungos e leveduras.	www.taxonline.bio.br

BANCOS DE DADOS MICROBIOLÓGICOS	SIGLA	ANO DE CRIAÇÃO	MEMBROS PAÍSES	OBJETIVO	TIPOS DE COLEÇÕES	REFERÊNCIA
Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira	SiBBr	2011	Brasil (principal); 400 coleções.	Apoiar a produção científica e políticas públicas relacionadas a conservação ambiental e ao uso sustentável dos recursos naturais através de digitalização, publicação na internet, integração de dados para livre acesso, desta forma, integrando e disponibilizando informações sobre biodiversidade.	Zoológicas, botânicas e microbiológicas.	www.sibbr.gov.br
Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico	SICol	2002	Brasil	Disseminar informações sobre os Centros de Recursos Biológicos do Brasil, servir de elemento integrador às diversas e diferenciadas coleções de interesse biotecnológico, econômico e de aplicações industriais.	Microbiológicas.	www.sicol.cria.org.br
<i>Species Link</i>	----	2002	Brasil	Integrar a informação primária sobre biodiversidade que está disponível em museus, herbários e coleções microbiológicas, tornando-a disponível, de forma livre e aberta na Internet.	Algas, fungos, plantas, animais, fósseis e micro-organismos.	www.splink.cria.org.br
Taxonline	----	2005	Brasil (Paraná)	Informatização dos dados das coleções e sua liberação via internet.	Coleções botânicas, microbiológicas e zoológicas.	www.taxonline.bio.br

Fonte: Autoria própria (2018).

5.3 COLEÇÕES INTERNACIONAIS

O Instituto de Biodiversidade Fúngica (*Westerdijk Fungal Biodiversity Institute*) é um dos maiores centros de recursos biológicos do mundo mantendo fungos vivos, leveduras e bactérias, porém o instituto é especializado em estudos micológicos. Criado em 1904 na Holanda realiza pesquisas micológicas inovadoras contribuindo para descoberta, compreensão de fungos e sua biodiversidade. Seu objetivo principal é explorar, estudar e preservar espécies armazenadas na coleção reconhecendo a importância dos fungos na solução de diversos desafios com foco principalmente na agricultura, saúde humana e indústria. Isso se dá através de parcerias com a comunidade científica em campo acadêmico, médico, agrícola e industrial. O instituto oferece serviços de identificação, depósito de patente e cursos (WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE, 2017).

O Instituto mantém um Centro de Recursos Biológicos (BRC) no Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences o qual o Instituto faz parte e fica situado em Utrecht, concentrando-se na taxonomia e evolução dos fungos, aspectos funcionais da biologia e ecologia fúngica. Possui no seu BRC mais de 100.000 linhagens microbiológicas, na sua maioria fungos, sendo um centro de referência em pesquisa micológica, seu maior desafio é preservar os organismos mantendo suas características originais, pois o valor de um BRC depende da qualidade das linhagens e da precisão dos dados anexados a elas. Para isso são importantes os bancos de dados, pois permitem a recuperação de informações, dados, literatura através dos links on-line (WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE, 2017).

A *Centraalbureau voor Schimmelcultures*, em inglês *Fungal Biodiversity Centre* (CBS), antigo nome do instituto, tornou-se a maior coleção micológica do mundo possuindo mais de 60.000 linhagens em coleção sendo considerada coleção de referência em pesquisas micológicas devido ao fato que praticamente todos os grupos estão representados. Milhares de culturas da CBS são encaminhadas para cerca de 50 países ao redor do mundo e são selecionadas para projetos de sequenciamento de DNA. O sistema de gerenciamento do CBS possui certificação ISO 9001:2000 desde 2007 (WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE, 2017).

A pesquisa a respeito de fungos é de importância extrema, pois estes organismos estão presentes em todo o lugar, como no meio ambiente principalmente no solo, em nossas casas, nos alimentos, algumas vezes de forma a aprimorar sabores ou aumentar a vida útil dos alimentos melhorando sua conservação, outras vezes não tão agradáveis, pois colonizam ambientes formando mofos, ou deterioram os alimentos, porém neste último caso de forma interessante ao pensar no meio ambiente auxiliando na deterioração dos lixos, por exemplo. O estudo desses seres pode melhorar ainda mais a vida humana e eles podem ser usados nas mais diversas áreas de pesquisa (WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE, 2017).

A alta qualidade das linhagens é garantida e autenticada por especialistas da CBS e os dados científicos relacionados às linhagens são constantemente atualizados seja na digitalização de publicações e principalmente na alimentação de um sistema de registro on-line para adição de novas taxonomias. Para funcionamento do sistema a Bioinformática é igualmente importante neste ramo de pesquisa, para isso existe um grupo no Instituto dedicado à construção de um software para armazenar, gerenciar, armazenar e publicar grandes bancos de dados biológicos (WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE, 2017).

O *MycoBank* é um sistema de registro online onde são disponibilizados os nomes dos fungos e suas identidades taxonômicas tendo sido desenvolvido pela CBS (WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE, 2017). O *MycoBank* destina-se a atender a comunidade científica documentando novos nomes e combinações, descrições e ilustrações micológicas em rede. As nomenclaturas receberão um número exclusivo de *MycoBank* que poderá ser citado na publicação. O *MycoBank* está vinculado a outros bancos de dados para cruzamento de informações. Podem ser encontrados nessa base de dados nomes, espécies, bibliografia, tesouro (MICOBANK, 2017).

A *American Type Culture Collection* (ATCC) é a principal organização global de recursos biológicos onde a missão é aquisição, autenticação, produção, preservação, desenvolvimento e distribuição de micro-organismos, linhas celulares e outros matérias. Ao manter esses materiais a ATCC desenvolve produtos, padrões e serviços de qualidade no apoio de pesquisas científicas e avanços na saúde. A ATCC foi criada em 1925 pela necessidade de uma coleção central de micro-organismos para servir cientistas do mundo. Atualmente localizada na Virgínia, EUA,

possui uma imensa estrutura para abrigar os pesquisadores, laboratórios e os 200 freezers para armazenamento dos materiais biológicos (ATCC, 2018). Sua missão é servir como repositório líder mundial para culturas de referência padrão, materiais biológicos e dados associados prevendo a preservação permanente e disponibilidade desses materiais para uso em pesquisas na ciência, indústria e educação (INSTITUTE OF MEDICINE, 1996).

Os usuários dos serviços da ATCC estão entre pesquisadores, cientistas, governo e indústria privada, destes 75% são dos EUA e 25% internacionais. Para alcançar toda a comunidade científica possui parceiros e distribuidores autorizados em mais de 150 países. As coleções da ATCC possuem uma ampla gama de materiais biológicos como linhas celulares, ferramentas de genômica molecular, micro-organismos e bioprodutos. Entre as linhas celulares possui mais 3.400 disponíveis para pesquisas. Entre os micro-organismos possui mais de 18.000 linhagens bacterianas, mais de 3.000 vírus humanos e animais, mais de 7.600 espécies de fungos e leveduras, mais de 1.000 ácidos nucleicos genômicos e sintéticos, mais de 500 culturas microbianas de linhagens de referência de controle de qualidade (ATCC, 2018).

A coleção ATCC utiliza das tecnologias recentes mais avançadas para desenvolvimento de produtos de qualidade impulsionando a inovação e a ciência, como exemplos podem ser citados a entrega de modelos *in-vitro*, desenvolvimento de ensaios, descoberta de drogas, triagem de toxicologia, organismos prontos para placa de controle de qualidade e outras aplicações e ferramentas moleculares. A ATCC é certificada pelas ISO 9001:2008, a 13485:2003, 17.025: 2005 e 34:2009, essas creditações permitiram que a ATCC se tornasse um Centro de Recursos Biológicos com infraestrutura para apoiar a ciência e a biotecnologia (ATCC, 2018). As atividades principais da ATCC visam apoiar e colaborar com a comunidade científica desde operações de repositório e fornecimento de serviços padronizados e especializados, pesquisa e desenvolvimento e gestão da propriedade intelectual, porém, além disso, a ATCC faz a caracterização de linhas celulares, bactérias, vírus, fungos, protozoários, desenvolvendo e avaliando ensaios e técnicas para validação de recursos de pesquisa; preserva e distribui materiais biológicos (INSTITUTE OF MEDICINE, 1996).

Outro exemplo de banco de dados é a *European Culture Collections' Organisation* (ECCO) criada em 1981 com o objetivo de organizar e promover a

colaboração e troca de ideias e informações sobre atividades de coleta de culturas para desenvolvimento de processos de inovação e desenvolvimento das atividades de coleta. As coleções que quiserem ser membros da ECCO devem estar registradas na *World Federation for Culture Collections* (WFCC). A ECCO compreende 61 membros de 22 países, contando com mais 350.000 estirpes em seu banco de dados, entre leveduras, fungos filamentosos, bactérias e arqueias, fagos, plasmídeos, construções de DNA recombinante, células animais, linhas celulares humanas e hibridoma, vírus, células vegetais, algas e protozoários, sendo uma fonte de referência para pesquisa e indústria (ECCO, 2018).

A WFCC é uma comissão e uma federação que se preocupa com coleta, autenticação, manutenção e distribuição de culturas microbiológicas e células cultivadas, com o objetivo de promover e apoiar o estabelecimento de coleções de cultura, fornecer ligação e criar uma rede de informações entre as coleções e seus usuários. Para cumprir tal objetivo desenvolveu uma base de dados sobre recursos culturais do mundo, essa base de dados é a *World Data entre for Microorganisms* (WDCM) (WFCC, 2018).

WDCM é uma página on-line que disponibiliza o *Culture Collections Information Worldwide* (CCINFO), ou seja, é um sistema de gerenciamento de banco de dados de coleções de cultura no mundo, inclui CCINFO e STRAIN onde CCINFO é um diretório mundial de todas as coleções de culturas registradas e o STRAIN é um banco de dados que possui lista de explorações de coleções de cultura registradas. O WDCM CCINFO possui em seus registros 746 coleções de cultura, de 76 regiões e países, aproximadamente 2.693.000 micro-organismos cadastrados. O Brasil está entre seus registros com 81 coleções registradas e mais de 116.000 culturas. Sistema de fácil acesso, sendo possível realizar a busca de várias perspectivas: por região, por país, por sigla, por coleção ou por organismo, onde obtém-se uma listagem de culturas e os dados de suas linhagens (WDCM, 2018).

O *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) foi criado em 04 de novembro de 1988 no *National Institutes of Health* (NIH) por um senador (Claude Pepper) que reconheceu a importância de métodos informatizados de processamento de informações para pesquisas biomédicas. Trata-se de um banco de dados principalmente de sequências de DNA e todas as informações genéticas de organismos. Os componentes do NIH constituem o maior centro de pesquisa biomédica do mundo. A missão do NCBI é desenvolver tecnologias de informação

para compreensão de processos moleculares e genéticos que controlam saúde e doença, ou seja, criar sistemas automatizados de armazenagem e análise de conhecimento sobre biologia molecular, bioquímica e genética, onde a comunidade médica e pesquisadores poderiam facilmente acessar esses dados, além de reunir informações sobre biotecnologia, realizar pesquisas para analisar estrutura e função de moléculas (NCBI, 2018).

Entre as responsabilidades do NCBI estão a realização de pesquisas a nível molecular usando métodos matemáticos e computacionais em colaboração com institutos, academia, indústria e agencias governamentais, promove comunicação científica, treinamentos para bolsistas pós-doutorado, desenvolve, distribui, apoia e coordena o acesso a várias bases de dados e software para comunidades científicas e médicas, promove padrões para banco de dados, deposição, troca de dados e nomenclatura biológica (NCBI, 2018).

O NCBI assumiu o banco de dados do *GenBank*, banco de dados de sequencia de DNA. O NCBI constrói banco de dados a partir de sequências enviadas por laboratórios individuais e por troca de dados com outras bases de dados. O NCBI disponibiliza dados de uma variedade de outros bancos além do *GenBank*, fornece acesso à sequência, mapeamento, taxonomia e estrutura, visões gráficas, mapas cromossômicos e ainda literaturas e links para artigos. O NCBI criou o *Basic Local Alignment Search Tool* (BLAST), programa que pesquisa a semelhança entre sequências e é fundamental na identificação de genes e características genéticas executando pesquisa em todo o banco de dados de DNA em menos de 15 segundos (NCBI, 2018).

Common Access to Biological Resources and Information (CABRI) é um sistema de banco de dados para acesso de informações de coleções biológicas da Europa. Abrange coleções da Bélgica, Reino Unido, Holanda, França, Alemanha e Itália. Trata-se de um catálogo on-line onde pode-se encontrar dados de gênero, espécies e famílias distribuídas em 28 catálogos de coleções, entre as coleções parceiras estão a CBS, CBI, NCCB, entre outras. Dentre os 28 catálogos estão abrangidos mais de 150.000 itens entre linhas de células animais, humanas, bactérias e arqueias, fungos e leveduras, células vegetais e vírus. Os usuários poderão acessar os dados das coleções através do CABRI e interligar dados com outras coleções, selecionar produtos e recursos e solicitar a compra de produtos biológicos confiáveis (CABRI, 2017).

Outro recurso a ser citado é o *European Consortium of Microbial Resources Centres* (EMBARC) que reúne principais centros de recursos microbianos na Europa visando melhorar, coordenar e validar a entrega de recursos microbiológicos a pesquisadores e setores públicos, conservando micro-organismos para ajudar a fornecer bioeconomia baseada no conhecimento. Através de um portal da web é possível acessar dados de projetos como a EU, CABRI e EBRCN. Nos arquivos da EMBARC é possível acessar dados de 10 coleções, entre elas CABI e CBS (EMBARC, 2018).

Portuguese Yeast Culture Collection (PYCC) é uma coleção portuguesa fundada em 1952, possuidora de linhagens que podem ser adquiridas através do site, após realizar um registro no site, é necessário acessar o banco de dados e comprar a linhagem desejada após preenchimento de Acordo de Transferência de Material e assinado então a linhagem será enviada. Os termos para aquisição de culturas pelo PYCC são regidas pela CDB (pesquisas sobre sistemas de levedura e ecologia, possui 4000 linhagens de levedura no repositório de biodiversidade e recursos genéticos de leveduras, com ênfase em alimentos, bebidas e habitats naturais do Mediterrâneo) (PYCC, 2018).

Outra coleção on-line é a *United Kingdom National Culture Collection* (UKNCC) coleção de cultura do Reino Unido criada para coordenar atividades das coleções de serviço do Reino Unido de organismos microbianos. Entre os organismos disponíveis estão os actinomicetos, algas, células animais, bactérias, cianobactérias, fungos, nemátodos, protozoários, micoplasmas, vírus e leveduras. São incorporadas 9 coleções do Reino Unido, podendo ser acessadas e solicitadas através da página on-line (UKNCC, 2018).

Global Biodiversity Information Facility (GBIF) é uma rede mundial de dados financiada pelo governo, que fornece acesso a todos os tipos de vida na Terra. Através das instituições participantes os dados das espécies são disponibilizados sobre onde e quando foram gravados incluindo espécies de museus dos séculos 18 e 19 até fotos dos dias atuais. Os milhões de dados são abertos a cientistas e pesquisadores para aplicação em publicações e documentos utilizados nas mais diversas áreas (GBIF, 2018). O GBIF foi oficializado em 2001 e tem associados aproximadamente 60 países somando mais de 570 milhões de registros de espécies provenientes de 766 instituições (SIBBR, 2018). Na tabela 2 é apresentado um resumo das coleções e também de alguns bancos de dados mais importantes:

Tabela 2: Coleções e Bancos de dados Biológicos Internacionais.

COLEÇÃO BIOLÓGICA	SIGLA	ANO DE CRIAÇÃO	PAÍS	OBJETIVO	MICROORGANISMOS	CERTIFICAÇÃO ISO	REFERÊNCIA
<i>Centraalbureau voor Schimmelcultures – Do Instituto: Westerdijk Fungal Biodiversity Institute</i>	CBS	1906	Holanda	Estudos micológicos; explorar, estudar e preservar espécies.	Maioria fungos; Bactérias; Leveduras.	ISO: 9001:2000	WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE, 2017.
<i>American Type Culture Collection</i>	ATCC	1925	EUA	Aquisição, autenticação, produção, preservação, desenvolvimento e distribuição de micro-organismos, linhas celulares e outros materiais.	Bactérias; Vírus humanos e animais; Fungos; Leveduras.	ISO: 9001:2008; 13485:2003; 17.025:2005; ISO guide 34:2009.	ATCC, 2018. INSTITUTE OF MEDICINE, 1996).
<i>Portuguese Yeast Culture Collection</i>	PYCC	1952	Portugal	Repositório de biodiversidade e recursos genéticos de leveduras, pesquisas sobre sistemas de levedura e ecologia.	Leveduras	-----	PYCC, 2018.
<i>China General Microbiological Culture Collection Center</i>	CGMCC	1979	China	Preservar, fornecer e manter recursos microbianos vivos e contribuir para comunidades científicas.	Arqueias, bactérias, fungos e leveduras.	-----	Groenewald, et. al. 2017.
<i>Japan Collection of Microorganisms</i>	JCM	1981	Japão	Contribuir para comunidades científicas, mantendo e servindo recursos bacterianos, arcaicos e fúngicos de alta qualidade para pesquisas.	Bactérias, fungos, arqueias.	-----	Groenewald, et. al. 2017.
<i>Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH</i>	DSMZ	1968	Alemanha	Armazenamento e gestão de materiais biológicos visando a gestão da qualidade e a diversidade.	Bactérias, arqueias, fungos e leveduras, células humanas e animais, células vegetais e vírus.	ISO 9000:2000	Groene ¹ et. al. 2012. www.dsmz.de Carvalho, 2012.
<i>Collezione dei Lieviti</i>	DBVPG	1912	Itália	Aquisição, classificação, preservação e	Leveduras	-----	Groenewald,

<i>Vinari dell'Istituto di Microbiologia Agrária e Tecnica</i>				distribuição de cepas.			et. al. 2017.
<i>Coleccion Espanola de Cultivos Tipo</i>	CECT	1960	Espanha	Agir como um interface que liga a Espanha aos esforços mundiais neste campo e trabalha em conjunto com outras coleções para ajudar a impulsionar a competitividade europeia em biotecnologia	Bactérias, arqueias, fungos e fungos filamentosos.	ISO 9000:2000	Groenewald, et. al. 2017. Carvalho, 2012.
<i>Department of Plant Sciences, University of Western Ontario</i>	UWOPS	1979	Canadá	Armazenamento e preservação de culturas.	Leveduras	-----	Groenewald, et. al. 2017.
<i>USDA Agricultural Research Service Culture Collection</i>	NRRL	1940	EUA	Utilizar commodities agrícolas para processos de fermentação, além do sequenciamento do genoma dos micro-organismos.	Leveduras, fungos filamentosos, bactérias, actinomicetos.	-----	Groenewald, et. al. 2017.
<i>Culture Collection of Diego Libkind</i>	Libkind	----	Argentina	Preservar recursos naturais e a microbiota dos ambientes intocados da Patagônia.	Leveduras	-----	Groenewald, et. al. 2017.
<i>Yeast collection of Lomonosov Moscow State University</i>	KBP	1950	Rússia	Pesquisa e preservação da biodiversidade de leveduras do solo da URSS.	Leveduras	-----	Groenewald, et. al. 2017.
BANCOS DE DADOS MICROBIOLÓGICOS	SIGLA	ANO DE CRIAÇÃO	MEMBROS PAÍSES	OBJETIVO	MICROORGANISMOS		REFERÊNCIA
<i>Mycobank</i>		Desenvolvido pela CBS.		Destina-se a atender a comunidade científica documentando novos nomes e combinações, descrições e ilustrações micológicas em rede. Nessa base de dados podem-se encontrar nomes, espécies, bibliografia, tesouro.	Fungos e suas identidades taxonômicas.		www.mycobank.org
<i>European Culture Collections' Organisation</i>	ECCO	1981	Europa 61 membros 22 países	Organizar e promover a colaboração e troca de ideias e informações sobre atividades de coleta de culturas para desenvolvimento de processos de	Leveduras, fungos filamentosos, bactérias e arqueias, fagos, plasmídeos, construções de DNA recombinante, células animais, linhas celulares humanas e		www.eccosite.org

				inovação e desenvolvimento das atividades de coleta.	hibridoma, vírus, células vegetais, algas e protozoários	
<i>World Federation for Culture Collections</i>	WFCC			Promover e apoiar o estabelecimento de coleções de cultura, fornecer ligação e criar uma rede de informações entre as coleções e seus usuários. Para cumprir tal objetivo desenvolveu uma base de dados sobre recursos culturais do mundo, essa base de dados é a <i>World Data for Microorganisms</i> .	Micro-organismos	www.wfcc.info
<i>World Data Center for Microorganisms</i>	WDCM	Década 1960	CCINFO; STRAIN.	Sistema de gerenciamento de banco de dados de coleções de cultura no mundo, inclui CCINFO e STRAIN onde CCINFO é um diretório mundial de todas as coleções de culturas registradas e o STRAIN banco de dados que possui list explorações de coleções de cultura registradas.	Micro-organismos	www.wdcm.org
<i>National Center for Biotechnology Information</i>	NCBI	1988	USA	Desenvolver tecnologias de informação para compreensão de processos moleculares e genéticos que controlam saúde e doença, ou seja, criar sistemas automatizados de armazenagem e análise de conhecimento sobre biologia molecular, bioquímica e genética.	Sequências de DNA	www.ncbi.nlm.nih.gov
<i>Common Access to Biological Resources and Information</i>	CABRI	1999	Bélgica, Reino Unido, Holanda, França, Alemanha e Itália.	Sistema de banco de dados para acesso de informações e venda de produtos biológicos de coleções da Europa.	Células animais, humanas, bactérias e arqueias, fungos e leveduras, células vegetais e vírus.	www.cabri.org
<i>European Consortium of Microbial Resources</i>	EMBARC		Europa. 10	Visa melhorar, coordenar e validar a entrega de recursos microbiológicos a	Recursos microbianos.	www.embarc.eu

<i>Centres</i>			coleções.	pesquisadores e setores públicos.		
<i>United Kingdom National Culture Collection</i>	UKNCC	1947	Reino Unido. 9 coleções.	Coordenar atividades das coleções de serviço do Reino Unido de organismos microbianos.	Actinomicetos, algas, células animais, bactérias, cianobactérias, fungos, nemátodos, protozoários, micoplasmas, vírus e leveduras.	www.ukncc.co.uk
<i>Global Biodiversity Information Facility</i>	GBIF	2007	Aprox. 60 países	Fornecer acesso a todos os tipos de vida na Terra. Através das instituições participantes são disponibilizados dados de data e local em que foram gravados desde os séculos 18 e 19 até dias atuais.	Todos os tipos	www.gbif.org

Fonte: Autoria própria (2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do trabalho desenvolvido foi possível avaliar a importância de se manter coleções biológicas em uma instituição como a UTFPR. Pesquisas científicas são facilitadas quando o acesso a micro-organismos ou outros materiais biológicos estão ao alcance do pesquisador, bem como, ao utilizar ou coletar um novo micro-organismo este pode ser direcionado à coleção e mantido preservado para reutilização em pesquisas futuras.

A Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR de Ponta Grossa possui atualmente, no momento de finalização deste trabalho, 149 micro-organismos depositados provenientes de pesquisas desenvolvidas dentro da universidade, estas que são oficialmente pertencentes a CMRP. Este número em comparação as demais coleções consultadas ainda é pequeno, porém é o ponto de partida para que a coleção prossiga em crescimento e a partir de agora, cada micro-organismo coletado e trabalhado dentro da instituição poderá ser armazenado, além de possibilitar a troca de informações com outras instituições, inclusive a troca de linhagens, aumentando assim o portfólio da coleção e beneficiando a sociedade acadêmica da UTFPR.

O gerenciamento da coleção é fundamental para bom andamento dos trabalhos e manutenção dos micro-organismos, o repique, armazenamento correto, manipulação com segurança das culturas irão garantir a preservação da viabilidade destes micro-organismos, portanto seguir o sistema de gestão é tão necessário quanto permanecer atento às novidades e necessidades para que a coleção desempenhe suas funções. É essencial manter um gestor a frente destas tarefas para que o sistema não fique defasado e os trabalhos e a preservação das espécies prejudicados.

O sistema de gestão desenvolvido foi baseado em consulta de materiais utilizados e desenvolvidos por outras instituições semelhantes e será importante para controle do material existente dentro da coleção. Entretanto o material poderá ser adaptado e reestruturado de acordo com a evolução da coleção, principalmente em relação aos POP's que poderão ser adaptados para uma forma mais hábil de manipulação e execução dos trabalhos, bem como poderão ser desenvolvidos outros POP's conforme houver necessidade.

A alimentação da planilha de dados é de principal importância, pois através dela ocorrerá o acesso a cada micro-organismo de acordo com a identificação pelo código. Além de facilitar o acesso e a organização da coleção são os dados armazenados na planilha que serão encaminhados a CMRP/Rede Taxonline para informatização no banco de dados da Rede Paranaense e em outros bancos de alcance nacional e internacional. O armazenamento e compartilhamento destas informações de maneira organizada e sistematizada auxiliará o desenvolvimento de pesquisas científicas dentro e fora da Instituição, auxiliando no melhoramento dos processos tanto nas áreas da saúde e fármacos, alimentos e bebidas, agricultura e meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ATCC. American Type Culture Collection. 2018. Disponível: https://www.atcc.org/en/About/About_ATCC/What_We_Offer.aspx. Acesso: 03 fev. 2018.
- AZEVEDO, J. L. Microrganismos Endofíticos. **Ecologia Microbiana**. Cap. 04. 1998.
- BASTIANI, J. A. **Mapeamento da Gestão do Conhecimento por meio das Ferramentas da Gestão da Qualidade em Micro e Pequenas Empresas**. 2013. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.
- BRASIL. **LEI 13.123. DE 20 DE MAIO DE 2015**. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm. Acesso: 31 jan. 2018.
- CABRI - Common Access to Biological Resources and Information. 2017. Disponível: <http://cabri.org/>. Acesso: 02 fev. 2018.
- CÂMARA, R. N.; GRANATO, M.; SÁ, M. R. As Coleções Microbiológicas e sua Importância como Patrimônio Científico: o caso das coleções da FIOCRUZ. **Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia**. 1 ed. Rio de Janeiro, v.1, p. 303-314, 2009.
- CARVALHO, C. A. S. **Coleções de Culturas Microbianas como Centros de Recursos Biológicos: Desafios e Oportunidades**. 2012. 65f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Aplicada), Universidade de Lisboa, Portugal, 2012.
- CASTRO, G. Gestão do conhecimento em bibliotecas universitárias: elementos e requisitos para um diagnóstico. **GT 4: Gestão de Unidades de Informação**, 2013.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, **About the Nagoya Protocol**. Disponível em: <https://www.cbd.int/abs/about/default.shtml/>. Acesso: 19 jan. 2018.
- DIHL, W.; HORST, D.J.; FRANCISCO, A.C.; KOVALESKI, J.L. Knowledge management in incubated enterprises: using the KMD method. **Revista Espacios**, v. 34, n. 5, 2013.
- ECCO. European Culture Collections' Organisation. Disponível: <https://www.eccosite.org/>. Acesso: 06 fev. 2018.
- EMBARC. European Consortium of Microbial Resources Centres. Disponível: <http://www.embarc.eu/dnabank.html>. Acesso: 03 fev. 2018.

FAT - FUNDAÇÃO ANDRÉ TOSELLO. **Coleção de Culturas**. 2014. Disponível: http://fat.org.br/collec_culturas/. Acesso: 10 abr. 2018.

FIALHO, M.M.; NISHIKAWA, M.M.; CARDARELLI-LEITE, P. Avaliação de um Sistema de Banco de Dados para Coleção de Fungos de Referência. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. Vol. 70, n.3, p. 373-382. São Paulo, 2011.

FIOCRUZ. Disponível em: <http://cbam.fiocruz.br/index?history>. Acesso em: 24 fev. 2017.

FIOCRUZ. **Manual de Organização de Coleções Biológicas da Fiocruz – Exposição de Motivos**. 2017.

FRANÇA, A. F. Professores da UFPR participam da elaboração de resolução pioneira sobre coleções biológicas. **Ciência e Tecnologia**. 2017. Disponível: <http://www.ufpr.br/portalufpr/noticias/professores-da-ufpr-participam-da-elaboracao-de-resolucao-pioneira-sobre-colecoes-biologicas/> Acesso: 21 mai. 2018.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Ed. Atheneu. 1996.

FURUIE, J. L.; et al. **Rede Paranaense de Coleções Microbiológicas - Taxon Line - Biodiversity, Conservation and Fungal Strains Taxonomy**. 2014.

GBIF, Global Biodiversity Information Facility. Disponível: <https://www.gbif.org/>. Acesso: 06 fev. 2018.

GROENEWALD, M. et al., Census of Yeasts Isolated from Natural Ecosystem and Conserved in Worldwide Collections. **Yeasts in Natural Ecosystems: Diversity**. 2017.

HAWKSWORTH, D. L. Fungal diversity and its implications for genetic resource collections. **Studies in Mycology**, v. 50, p. 9-18. 2004

HEUSER, C.A. **Projeto de banco de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. <http://www.sibbr.gov.br/>. Acesso: 06 fev. 2018.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Resource Sharing in Biomedical Research**. Cap. 02. The American Type Culture Collection. 1996. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK209072/>. Acesso: 03 fev. 2018.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, **Ruralistas bloqueiam ratificação e Brasil passa a ter papel secundário no Protocolo de Nagoya**. 2014. Disponível em:

<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/ruralistas-bloqueiam-ratificacao-e-brasil-passa-a-ter-papel-secundario-no-protocolo-de-nagoya>. Acesso: 18 jan. 2018.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 03, DE 01 DE SETEMBRO DE 2014. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. 2014. Disponível:

http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/INSTRU%C3%87%C3%83O_NORMATIVA_ICMBio_N%C2%BA_3_DE_2014__com_retifica%C3%A7%C3%A3o_do_DOU18062015.pdf. Acesso: 25 jan. 2018.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 154, DE 01 DE MARÇO DE 2007. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. 2007. Disponível:

http://www.fzb.rs.gov.br/upload/1366827462_IN_154_coleta.pdf. Acesso: 25 jan. 2018.

JBRJ - JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Introdução a Coleções**

Biológicas. Disponível: <http://www.jbrj.gov.br/colecoes/biologicas>. Acesso: 10 abr. 2018.

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.

MARINONI, L.; VICENTE, V. A. **Rede Paranaense de Coleções Biológicas**. 2013. Disponível:

http://www.cria.org.br/eventos/sicol5/presentations/luciane_marinoni_vania_aparecida.pdf. Acesso: 06 abr. 2018.

MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/794247.pdf>. Acesso 24 jan. 2018.

MELLO, J.; FRANCISCO, A. C.; MATOS, S. N.; MATOS, E. A. S. A.; A Tecnologia da Informação como Ferramenta de Gestão do Conhecimento para dar Sustentação ao Processo de Inovação. **Ebook PPGEP/DIRPPG-UTFPR Ponta Grossa**, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Convenção da Diversidade Biológica**, 2018.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conven%C3%A7%C3%A3o-da-diversidade-biol%C3%B3gica>. Acesso: 19 jan. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Regras para Acesso ao Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado**. Departamento do Patrimônio Genético. Brasília, 2007. Disponível:

http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cartilha.pdf. Acesso: 30 jan. 2018.

MUSEU-GOELDI. Museu Paraense Emílio Goeldi. Disponível: www.museu-goeldi.br. Acesso: 06 abr. 2018.

MYCOBANK. Website: <<http://www.mycobank.org/defaultinfo.aspx?Page=Home>> Acesso em: 31 de maio de 2017.

NCBI. *National Center for Biotechnology Information*. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso: 03 fev. 2018.

OECD, **O que é a Convenção sobre Diversidade Biológica**. 2014. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28347-o-que-e-a-convencao-sobre-a-diversidade-biologica/>. Acesso: 19 jan. 2018.

OECD, **O que é o Protocolo de Nagóia**. 2014. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28740-o-que-e-o-protocolo-de-nagoia/>. Acesso: 19 jan. 2018.

ORIENTAÇÃO TÉCNICA Nº 1, DE 24 DE SETEMBRO DE 2003. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN. Ministério do Meio Ambiente. 2003. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/ot1.pdf. Acesso 24 jan. 2018.

PORTAL INPA. **Programa Coleções Científicas Biológicas do INPA**. Disponível: <http://portalcolecoes.inpa.gov.br/>. Acesso: 06 abr. 2018.

PORTARIA Nº 413, DE 18 NOVEMBRO DE 2014. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético. Regimento Interno. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80043/regimento-interno/regimento-interno-consolidado-cgen.pdf>. Acesso: 23 jan. 2018.

PROJETO TAXONLINE. Disponível em: <http://taxonline.bio.br/index.php#>. Acesso em: 2017/2018.

PYCC. Portuguese Yeast Culture Collection. Disponível: <http://pycc.bio-aware.com/DefaultInfo.aspx?Page=Home>. Acesso: 03 fev. 2018.

REDE SUSTENTABILIDADE, **Por que o Brasil não ratificou o Protocolo de Nagoya?** Dez., 2016. Disponível em:

<https://redesustentabilidade.org.br/2016/12/04/por-que-o-brasil-nao-ratificou-o-protocolo-de-nagoya/>. Acesso: 18 jan. 2018.

RESOLUÇÃO Nº 15, DE 27 DE MAIO DE 2004. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN. Ministério do Meio Ambiente. 2004. Disponível:

http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/res15.pdf. Acesso: 29 jan. 2018.

RESOLUÇÃO Nº 20, DE 29 DE JUNHO DE 2006. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN. Ministério do Meio Ambiente. 2004. Disponível:

http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/res20.pdf. Acesso: 29 jan. 2018.

RESOLUÇÃO Nº 21, DE 31 DE AGOSTO DE 2006. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN. Ministério do Meio Ambiente. 2006. Disponível:

http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/res21cons.pdf. Acesso: 29 jan. 2018.

RESOLUÇÃO Nº 28, DE 06 DE NOVEMBRO DE 2007. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN. Ministério do Meio Ambiente. 2007. Disponível:

http://www.mma.gov.br/estruturas/222/_arquivos/res28com_alteracoes_222.pdf. Acesso: 29 jan. 2018.

RESOLUÇÃO Nº 35, DE 27 DE ABRIL DE 2011. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN. Ministério do Meio Ambiente. 2011. Disponível:

http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Resolucao_CGEN_35_2011_cta.pdf. Acesso: 29 jan. 2018.

RESOLUÇÃO Nº 101, DE 25 DE SETEMBRO DE 2017. Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMA. Disponível:

<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=182322&codTipoAto=&tipoVisualizacao=original> Acesso: 21 mai. 2018.

ROCHA, S. S.; et al. Coleções Biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhaes da Fundação Oswaldo Cruz: Análise de um Workshop. **Revista de Patologia Tropical**. Vol. 38, ed. 4, p. 299-309, 2009.

ROSSETTI, A.; MORALES, A. B. O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento. **Ciência da Informação- ibict**. V. 36, n. 1. 2007

SCHLESINGER, C. C. B.; et al. Gestão do Conhecimento na Administração Pública. **Instituto Municipal de Administração Pública – IMAP**. 120p, v. 1, Curitiba, 2008.

SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA;
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Protocolo de Nagoia sobre acesso a recursos genéticos e repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização à Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília: MMA, 2014. 42 p.

SENNA, A.R.; et al. A Importância e os Desafios para o Conhecimento e a Catalogação da Biodiversidade no Brasil. **Acta Scientiae e Technicae**. v.1, n.1, 2013.

SIBBR. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Disponível:

SICOL. Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico. Disponível: <http://sicol.cria.org.br/crb>. Acesso: 06 abr. 2018.

SILVA, M.; SÁ, M.R. Coleções Vivas: As Coleções Microbiológicas da Fundação Oswaldo Cruz. **Museologia e Interdisciplinaridade**, v. 9, n. 5, 2016.

SILVA, S. L. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Revista Ciência da Informação**, v. 33, n. 2, p. 143-151, Brasília, 2004.

SILY, P. R. M.; **Casa de ciência, casa de educação: Ações educativas do Museu Nacional (1818-1935)**. 2012. 401f. Tese (Doutorado em Educação) Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ. 2012.

SIQUEIRA, A.A.; FILHO, J.V.S.; FILHO, J.A.S. Carolus: um novo sistema gratuito para manipulação eletrônica de coleções botânicas. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, 2012.

SISBIO – ICMBIO. Manual Do Usuário. Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – Sisbio. **Instituto Chico Mendes – ICMBio**. 4ª ed. 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/servicos/sistemas/manual.pdf>. Acesso: 25 jan. 2018.

SISBIO – Sistema de Autorização e Informação a Biodiversidade. ICMBio – Instituto Chico Mendes. 2018. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/>. Acesso: 25 jan. 2018.

SMITH. D. Culture Collecrctions. **Encyclopedia of Food Microbiology**. 2º ed., p. 546-552. UK, 2014.

SPECIES LINK. CMRP – Coleções de Culturas Microbiológicas da Rede Paranaense. Disponível: <http://splink.cria.org.br/manager/detail?resource=CMRP>. Acesso: 04 abr. 2018.

STRAUHS, F. R.; et al. Gestão do Conhecimento nas Organizações. **Série UTFInova**. Curitiba, 2012.

SUZUKI, D. F. **Proposta de um Banco de Dados Biológicos para Pesquisa do Mero (*Epinephelus itajara*)**. 2014. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2014.

SWIECH, C.; FRANCISCO, A.C.; LIMA, S.A. A tecnologia da informação e comunicação transformando e inovando a prática da pesquisa científica. **Revista Espacios**, v. 37, n. 11, 2016.

TAKEUCHI, H; NONAKA, I. **Gestão do Conhecimento**. Artmed Editora S.A./Bookman Companhia Editora. Porto Alegre, RS, 2008.

UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fiel Depositário, 2018. Disponível: <http://www.ufrgs.br/patrimoniogenetico/conceitos-e-definicoes/fiel-depositario> Acesso: 29 mai. 2018.

UKNCC. United Kingdom National Culture Collection. Disponível: <http://www.ukncc.co.uk/>. Acesso: 03 fev. 2018.

URUBURU, F. History and Services of Culture Collections. **Int. Microbiol.** V. 6, p. 101-103, 2003.

VASCONCELOS, R. M.; et al. Conhecendo a Lei nº 13.123, de 2015, e o Decreto nº 8.772, de 2016, que regulam o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e a exploração econômica de produto ou material reprodutivo desenvolvido a partir do acesso. Capítulo 1. 2016.

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. Material para pesquisa. [Mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: vaniava63@gmail.com, em 07 mar. 2018.



WDCM. World Data Centre for Microorganisms. **Culture Collections Information Worldwide**. Disponível: <http://www.wfcc.info/ccinfo/home/>. Acesso 03 fev. 2018.

WESTERDIJK FUNGAL BIODIVERSITY INSTITUTE – website:
<<http://www.westerdijk institute.nl/DefaultInfo.aspx?Page=Home>> Acesso em: 31 de maio de 2017.

WFCC. World Federation for Culture Collections. Disponível:
<http://www.wfcc.info/home/>. Acesso: 06 fev. 2018.

WWF-BRASIL. **COP 13 - Convenção da Diversidade Biológica e Rede WWF defendem a conscientização sobre a biodiversidade.** 2016. Disponível em:
<https://www.wwf.org.br/?55622>. Acesso: 19 jan. 2018.

APÊNDICE A - Questionário CMIB – UTFPR - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR Ponta Grossa

<p align="center">CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG</p>  	<p align="center">Ministério da Educação</p> <p align="center">Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa</p> <p align="center">Pesquisadora: Luciana de Almeida Orientação: Dra. Juliana V. M. Bittencourt Coorientação: Dra. Mariana M. F. do Nascimento</p> <p align="center">PPGBIOTEC- Departamento de Bioprocessos e Biotecnologia</p> <p align="center">PPGEP- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção</p>
<p align="center"><u>CMIB/UTFPR – Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/Ponta Grossa</u></p> <p>O CMIB-UTFPR tem por objetivo armazenar culturas de interesse biotecnológico entre bactérias, fungos e leveduras. As informações básicas sobre as linhagens serão inseridas na Rede Taxonline – Rede Paranaense de Coleções Biológicas – que dará acesso às instituições igualmente cadastradas na mesma Rede. As linhagens serão mantidas de acordo com as condições específicas de cada micro-organismo. Para depósito das culturas na coleção as mesmas devem estar nas condições próprias de armazenamento e com as informações do depositário, taxonômicas, morfológicas e moleculares de cada espécie identificadas em planilha cedida pelo responsável técnico da coleção. Desta forma o gerenciamento das culturas armazenadas e de suas características se dará de forma organizada e acessível.</p>	
<p align="center"><u>INFORMAÇÕES PRELIMINARES:</u></p> <p>Nome do profissional:</p> <p>Disciplina(s) que leciona:</p> <p>Departamento:</p> <p>e-mail:</p> <p>Data:</p>	
<p align="center">QUESTIONÁRIO CMIB – UTFPR</p> <p align="center">Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR Ponta Grossa</p>	
<p>1) Você já trabalhou com culturas microbiológicas?</p>	<p align="center">() sim () não () bactérias () fungos () leveduras</p>
<p>2) Quando precisou para pesquisa/aula onde você buscou?</p>	
<p>3) Você possui culturas biológicas na UTFPR?</p>	<p align="center">() sim () não () bactérias () fungos () leveduras</p>

4) As linhagens são provenientes de que tipo de pesquisa?	<input type="checkbox"/> TCC <input type="checkbox"/> IC <input type="checkbox"/> Dissertação <input type="checkbox"/> Tese <input type="checkbox"/> outro
5) Qual é o estado de armazenamento?	<input type="checkbox"/> liofilizadas <input type="checkbox"/> congeladas -80°C <input type="checkbox"/> congeladas -20°C <input type="checkbox"/> refrigeradas <input type="checkbox"/> outros _____
6) Em qual laboratório estão armazenadas?	
7) Em quais meios de cultura e de que forma estão armazenadas?	<input type="checkbox"/> ágar <input type="checkbox"/> caldo <input type="checkbox"/> liofilizadas <input type="checkbox"/> placas de Petri <input type="checkbox"/> tubos de ensaio
8) Estão sendo repicadas para verificação da viabilidade das células? De quanto em quanto tempo?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Tempo:
9) Essas linhagens possuem identificação morfológica, taxonomia e/ou molecular descrita?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
10) As culturas possuem identificação do local de coleta das amostras?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
11) As linhagens possuem identificação de substrato e hospedeiro de onde foi coletada a amostra?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
12) Você possui o protocolo do método de isolamento das linhagens (meios de cultura e condições de cresc.)?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
13) Essas culturas são consideradas de risco biológico?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
14) Trata-se de OGM?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
15) Você tem interesse em depositar essas linhagens na coleção da UTFPR?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
16) Você tem interesse em disponibilizar essas linhagens para registro na Rede Taxonline?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Observações:
Agradeço a colaboração!	

APÊNDICE B - Termos para Depósito e Retirada de Material Biológico.



TERMO DE DEPÓSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO

COLEÇÃO MICROBIOLÓGICA DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO DA UTFPR/PONTA GROSSA (CMIB-UTFPR)

DADOS DO PESQUISADOR DEPOSITANTE

Nome:
 Instituição:
 Departamento:
 Cargo:
 E-mail:

disponibiliza material biológico, em caráter não-exclusivo, a CMIB-UTFPR para fins de armazenamento e gerenciamento de linhagens para desenvolvimento de pesquisas científicas nas condições descritas abaixo.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO A SER DEPOSITADO:

Tipo de micro-organismo:
 ID. taxonômica:
 Método de armazenamento: () liofilizada () congelada -80°C () congelada -20°C
 () refrigerada () ambiente () outro
 Data de depósito:
 Data para próximo repique:
 Características da espécie (observações):

ESPÉCIE(S) DEPOSITADA(S): _____
 CÓDIGO CMIB: _____

1. O material biológico acima descrito torna-se parte da CMIB-UTFPR e poderá ser disponibilizado em caráter não-exclusivo como um serviço à comunidade científica, tecnológica e industrial.
2. O material biológico poderá ser utilizado para ensino, pesquisa acadêmica e desenvolvimento de produtos de interesse industrial e biotecnológico.
3. O material biológico poderá ser distribuído para terceiros desde que com o consentimento do departamento responsável pelo CMIB.
4. O depositante ou gestor da coleção irão definir a melhor forma de armazenamento da linhagem de acordo com sua exigência e melhor conservação fisiológica a partir dos Procedimentos Operacionais Padrão disponíveis nos arquivos da coleção.
5. O depositante se responsabiliza pela identificação taxonômica e morfológica da espécie e concorda em disponibilizar todos os dados referentes às linhagens, enquanto a identificação molecular poderá ser realizada pelos pesquisadores responsáveis pela manutenção da coleção.

6. O depositante fica responsável pelo repasse de todas as informações referentes às linhagens depositadas de acordo com tabela cedida pelo responsável da coleção. Os dados necessários deverão ser entregues ao responsável via e-mail, antes da entrega da cultura para a coleção.

7. O depositante poderá ser acionado para fazer os repiques necessários para conservação das linhagens quando preciso for.

8. O depositante concorda em disponibilizar os dados referentes às culturas depositadas na Rede Taxonline – Rede Paranaense de Coleções Biológicas – e outras redes interligadas, através da tabela contendo as informações referentes às culturas.

9. O depositante fica ciente de que através da Rede Taxonline e outras redes interligadas, as linhagens e suas informações ficarão disponíveis e poderão ser disponibilizadas a todas as instituições vinculadas a Rede.

10. O material biológico poderá ser fornecido gratuitamente para Instituições de Pesquisa e Universidades Públicas para fins exclusivos de pesquisa científica.

11. O material não será utilizado para fins comerciais e não deve ser usado em seres humanos exceto mediante acordo específico e consentimento do departamento responsável pelo CMIB e conselho de ética quando for o caso.

12. A organização recipiente (CMIB-UTFPR/Ponta Grossa) fica responsável por ceder o local com condições apropriadas para armazenamento das linhagens, pela gestão e organização da coleção e da tabela informativa, assim como, por ceder linhagens às instituições ou pesquisadores interessados mantendo ainda uma cultura de cada espécie armazenada na coleção, verificar as culturas conservadas quanto à necessidade de repique realizando o procedimento adequado e acionar o responsável caso necessário.

A organização recipiente e o pesquisador depositante concordam com os termos deste acordo como pré-requisito para depósito do material biológico descrito acima. O pesquisador depositante irá encaminhar o material biológico para o responsável técnico da coleção juntamente com uma via deste acordo assinado para o devido armazenamento.

RECIPIENTE

Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/Ponta Grossa / PPGBIOTEC.
Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO CMIB

Nome: _____

Cargo/Função: _____

Assinatura: _____ Data: _____

PESQUISADOR DEPOSITANTE

Nome: _____

Telefone e e-mail: _____

Cargo: _____

Assinatura: _____ Data: _____



TERMO DE RETIRADA DE MATERIAL BIOLÓGICO

COLEÇÃO MICROBIOLÓGICA DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO DA UTFPR/PONTA GROSSA (CMIB-UTFPR)

DADOS DO PESQUISADOR SOLICITANTE

Nome:
 Instituição:
 Departamento:
 Cargo/Disciplina:
 Projeto vinculado:

O pesquisador supracitado solicita material biológico a CMIB-UTFPR/PG, para fins de desenvolvimento de pesquisas científicas e/ou aulas práticas nas condições descritas abaixo.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO A SER RETIRADO

Tipo de micro-organismo:
 ID. taxonômica:
 Método de armazenamento: () liofilizada () congelada -80°C () congelada -20°C
 () refrigerada () ambiente () outro
 Data de solicitação:
 Data para retirada:

CÓDIGO CMIB DAS CULTURAS SOLICITADAS: _____

1. O material biológico acima descrito faz parte da CMIB-UTFPR/PG, mantidas em condições ex-situ e é disponibilizado em caráter não-exclusivo, de forma gratuita, como um serviço à comunidade científica, tecnológica e industrial, podendo ser utilizado para ensino, pesquisa acadêmica e pesquisa de desenvolvimento de produtos de interesse industrial.
2. O material deverá ser utilizado pela instituição/pesquisador exclusivamente para o desenvolvimento de pesquisa científica sem potencial de uso econômico.
3. O material biológico entregue sob os termos do presente acordo é entendido como sendo de natureza experimental e nem todas suas propriedades são conhecidas. O provedor não dá garantias de comerciabilidade ou adequação do material biológico para um propósito particular.
4. O solicitante assume toda a responsabilidade por danos que possam surgir da utilização, armazenamento ou descarte do material biológico. O provedor não será responsabilizado por qualquer perda, reivindicação ou demanda feita pelo solicitante, ou feitas contra o solicitante por terceiros, devido ou resultante do uso do material.
5. O solicitante concorda em utilizar o material biológico, em conformidade com todas as leis e regulamentos aplicáveis, incluindo, por exemplo, os relacionados com investigações que envolvam a utilização de seres humanos e animais ou DNA recombinante.

6. O material biológico deverá ser recuperado pelo pessoal responsável pelo CMIB ou pelo solicitante acompanhado pelo responsável do CMIB, seguindo o Procedimento Operacional Padrão disponível nos arquivos da coleção.

7. O prazo para o procedimento de repique se dará de acordo com o tempo de crescimento de cada micro-organismo, não ultrapassando 15 dias.

8. O material biológico não poderá ser distribuído para terceiros sem o consentimento do gestor da CMIB-UTFPR. O pesquisador deverá redirecionar qualquer pedido de material biológico para a UTFPR Ponta Grossa.

9. O solicitante e a quem usar as culturas indiretamente concorda em reconhecer a origem do material biológico em todas as publicações que reportem o uso do mesmo.

A organização recipiente (CMIB-UTFPR/PG), e o pesquisador solicitante concordam com os termos deste acordo como pré-requisito para retirada do material biológico descrito acima. O solicitante poderá retirar o material biológico junto ao responsável técnico da coleção assinando uma via deste acordo.

RECIPIENTE

Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/Ponta Grossa / PPGBIOTEC.
Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA CMIB

Nome: _____

Cargo: _____

Assinatura: _____ Data: _____

PESQUISADOR SOLICITANTE

Nome: _____

Cargo: _____

E-mail e telefone: _____

Assinatura: _____ Data: _____



TERMO DE TRANSFERÊNCIA DE MATERIAL BIOLÓGICO A OUTRA INSTITUIÇÃO

COLEÇÃO MICROBIOLÓGICA DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO DA UTFPR/PONTA GROSSA (CMIB-UTFPR)

DADOS DA INSTITUIÇÃO DESTINATÁRIA

Instituição:

Representante da pesquisa vinculada:

Departamento:

Cargo/Disciplina:

Título do Projeto vinculado:

O pesquisador representante da instituição supracitada solicita material biológico a Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/Ponta Grossa (CMIB/UTFPR), para fins de desenvolvimento de pesquisas científicas e/ou aulas práticas nas condições descritas abaixo.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO A SER TRANSFERIDO:

Tipo de micro-organismo:

ID. taxonômica:

Método de armazenamento: () liofilizada () congelada -80°C () congelada -20°C

() refrigerada () ambiente () outro

Data de solicitação:

Data de envio:

CÓDIGO CMIB DAS CULTURAS SOLICITADAS: _____

1. O material biológico acima descrito faz parte da CMIB-UTFPR/PG, mantidas em condições ex-situ e é disponibilizado em caráter não-exclusivo, de forma gratuita, como um serviço à comunidade científica, tecnológica e industrial, podendo ser utilizado para ensino, pesquisa acadêmica e pesquisa de desenvolvimento de produtos de interesse industrial e biotecnológico.
2. O material deverá ser utilizado pela instituição/pesquisador exclusivamente para o desenvolvimento de pesquisa científica sem potencial de uso econômico.
3. O material biológico entregue sob os termos do presente acordo é entendido como sendo de natureza experimental e nem todas suas propriedades são conhecidas. O provedor não dá garantias de comerciabilidade ou adequação do material biológico para um propósito particular.
4. O solicitante assume toda a responsabilidade por danos que possam surgir da utilização, armazenamento ou descarte do material biológico. O provedor não será responsabilizado por qualquer perda, reivindicação ou demanda feita pelo solicitante, ou feitas contra o solicitante por terceiros, devido ou resultante do uso do material.
5. O solicitante concorda em utilizar o material biológico, em conformidade com todas as leis e regulamentos aplicáveis, incluindo, por exemplo, os relacionados com investigações que envolvam a utilização de seres humanos e animais ou DNA recombinante.

6. O material biológico não poderá ser distribuído para terceiros sem o consentimento do gestor da CMIB. A instituição deverá redirecionar qualquer pedido de material biológico para a CMIB-UTFPR Ponta Grossa.

7. O solicitante e a quem usar as culturas indiretamente concorda em reconhecer a origem do material biológico em todas as publicações que reportem o uso do mesmo.

A organização recipiente (CMIB-UTFPR/Ponta Grossa) e a instituição solicitante neste ato representada por _____ concordam com os termos deste acordo como pré-requisito para transferência do material biológico descrito acima. O material biológico será encaminhado a instituição solicitante após assinatura de duas vias deste acordo.

RECIPIENTE

Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/Ponta Grossa / PPGBIOTEC.
Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA CMIB

Nome: _____

Cargo: _____

Assinatura: _____ Data: _____

INSTITUIÇÃO SOLICITANTE E REPRESENTANTE:

Instituição: _____

Representante: _____

Cargo: _____

E-mail e telefone: _____

Assinatura: _____ Data: _____

APÊNDICE C - Procedimentos Operacionais Padrão (POP's)

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-001
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	DEPÓSITO DE LINHAGENS NA COLEÇÃO	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	1 de 2

1. Objetivo

Padronizar o procedimento de depósito de linhagens na coleção.

2. Alcance

Esse POP aplica-se aos responsáveis pelo CMIB - UTFPR/PG (gestor, curador e pesquisadores/alunos envolvidos na manutenção da coleção), bem como aos depositantes de linhagens a serem armazenadas na coleção.

3. Material Necessário

POP's 002 e/ou 003 e/ou 004, linhagem isolada em placa de petri, cultivo em tubo de ensaio com meio líquido e materiais para coloração Gram, termo de depósito para assinatura.

4. Descrição da Atividade

4.1 Contato formal com o responsável pelo CMIB:

Um pesquisador (professor ou aluno) que desejar depositar uma linhagem na coleção deverá contatar de maneira formal por e-mail o responsável pelo CMIB manifestando seu interesse em integrá-las à coleção.

4.2 Cultivo, Inoculação e Armazenamento:

- Bactérias e leveduras:

Seguir os POP-002 para cultivo, inoculação e armazenamento e POP-004 para coloração Gram.

- Fungos:

Seguir o POP-003 para cultivo, inoculação e armazenamento.

O procedimento de inoculação para armazenamento será **realizado ou acompanhado** pelo responsável pela manutenção da coleção, de forma totalmente asséptica e cautelosa evitando contaminação das linhagens.

4.3 Alimentação da tabela do banco de dados:

Todas as informações referentes às linhagens (características morfológicas e fisiológicas, nomenclatura, repiques, local de coleta, entre outros) deverão ser repassadas pelo depositante ao gestor do CMIB para alimentação do banco de dados da coleção. Essas informações irão integrar não só o banco de dados da coleção, bem como serão inseridas na Rede Taxonline.

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-001
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	DEPÓSITO DE LINHAGENS NA COLEÇÃO	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	2 de 2

4.4 Assinatura de Termo de Depósito:

O depositante e o receptor da linhagem deverão assinar o Termo de depósito oficializando a entrada da linhagem na coleção.

4.5 Efetivação do Depósito:

Após inoculadas/armazenadas conforme os POP's 002, 003 e 004 o gestor da coleção deverá incluir os dados repassados pelo depositante a respeito da linhagem na tabela oficial da coleção, gerando assim um código CMIB, etiquetar os tubos e armazenar em local apropriado e identificado.

5. Resultado Esperado

Manter a padronização do procedimento de depósito, garantir que as linhagens estejam isoladas e identificadas e preencher as informações necessárias no banco de dados mantendo assim a gestão e organização da coleção.

6. Ações corretivas

Caso ocorra uma situação de depósito sem os procedimentos adotados, proceder a inoculação da linhagem em placa de petri, realizar uma coloração gram para confirmar se não há contaminação da linhagem. Realizar os procedimentos de armazenamento e a coleta dos dados referentes às linhagens. Proceder o depósito como descrito.

7. Possibilidades de erro

Caso ocorra de uma linhagem não estar totalmente isolada ou não estar nas condições de depósito, a linhagem será devolvida para o depositante para que este realize os procedimentos corretos.

Em caso de não informação das características e dados a respeito da linhagem por parte do depositante, a linhagem não poderá entrar para o portfólio da coleção.

8. Referência

ALMEIDA, Luciana. **Gestão de uma coleção microbiológica de interesse industrial na UTFPR Ponta Grossa**, 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Luciana de Almeida	Mariana M. F. do Nascimento	Juliana V. M. Bittencourt
Data: 01/01/2018	Data: 01/04/2018	Data: 01/04/2018

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-002
		EDIÇÃO	Primeira
	CULTIVO, REPIQUE E ARMAZENAMENTO DE LINHAGENS DE BACTÉRIAS E LEVEDURAS	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	1 de 2

1. Objetivo

Padronizar o procedimento de cultivo, repique e armazenamento de linhagens para depósito na coleção.

2. Alcance

Esse POP aplica-se aos responsáveis pelo CMIB - UTFPR/PG (gestor, curador e pesquisadores/alunos envolvidos na manutenção da coleção), bem como aos depositantes de linhagens a serem armazenadas na coleção.

3. Material Necessário

Placas de petri, meio de cultura específico para cada micro-organismo, tubos com caldo nutriente ou BHI, pipetas automáticas, ponteiras, microtubos, glicerol 30%, (material autoclavado), além de alça de platina, corantes para coloração gram, lâminas, microscópio, fluxo laminar, bico de Bunsen, estufa de crescimento, autoclave, etiquetas, fita adesiva.

4. Descrição da Atividade

4.1 Todo o material a ser utilizado deverá estar autoclavado.

4.2 Tomar o máximo de cautela para não contaminar o inóculo fazendo a retirada da alíquota bem próximo ao bico de Bunsen e longe da fala, de preferência usar máscara, e o bico de Bunsen deve ficar entre o rosto e a placa utilizada para retirada do inóculo.

4.3 Realizar o repique em placas de petri até a obtenção de colônias típicas isoladas em meio de cultura próprio para o micro-organismo com incubação em condições ideais para crescimento (bactérias 35° a 37°C e leveduras 30°C por 24-48 horas).

4.4 Uma colônia isolada da placa deverá ser inoculada em tubo de caldo nutriente ou caldo BHI e incubada nas mesmas condições descritas.

4.5 Realizar coloração Gram conforme o POP-004, uma lâmina para cada linhagem, confirmando o isolamento e as características do micro-organismo.

4.6 A inoculação para crescimento da linhagem e posterior armazenamento deverá ser realizada pelo responsável pela coleção ou com acompanhamento do mesmo, no laboratório da coleção (C-007), em câmara de fluxo laminar higienizada e bico de bunsen de forma totalmente asséptica e cautelosa evitando contaminação das linhagens. A partir das culturas obtidas deverá ser realizado um novo repique em tubos de ensaio pequeno contendo 5ml de caldo nutriente ou BHI esterilizados e incubada a 35° - 37°C as bactérias e 30°C as leveduras por 24-48 horas.

4.7 O armazenamento de bactérias e leveduras será feito em microtubos plásticos esterilizados com glicerol a 30%. Preparar o glicerol separadamente (em tubos de fundo cônico ou similar) diluindo em água destilada na proporção 30% e autoclavar para ser adicionado posteriormente aos microtubos plásticos de 2 ou 1,5 ml.

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-002
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	ISOLAMENTO/ ARMAZENAMENTO DE LINHAGENS DE BACTÉRIAS E LEVEDURAS	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	2 de 2

4.8 Serão utilizados 3 microtubos para cada linhagem. Preencher os microtubos com o glicerol 30%, ambos autoclavados, calculando sempre a proporção 1:1, ou seja, para um tubo com capacidade para 1,5 ml, calcular 0,7 ml (700µl) de glicerol 30% para a mesma quantidade do inóculo em meio líquido.

4.8 Antes de colocar o inóculo, realizar a identificação pessoal dos tubos. A identificação com o código CMIB será feita apenas pelo gestor da coleção de acordo com o cadastro na tabela.

4.9 Realizar a inoculação da cultura obtida em caldo nutriente ou BHI nos microtubos plásticos com glicerol em câmara de fluxo laminar com auxílio do bico de Bunsen, lembrando que serão 3 microtubos para cada linhagem. Uma alíquota restante da cultura será encaminhada para o laboratório de Bioengenharia (H-004) e utilizada para extração de DNA.

4.10 Depois de inoculadas o gestor finalizará a identificação dos microtubos com código CMIB, a colocação em caixas próprias e identificadas e o armazenamento em freezer -20°C.

5. Resultado Esperado

Manter a padronização do procedimento de isolamento e armazenamento, garantindo a não contaminação das linhagens e a organização da coleção.

6. Ações corretivas

Caso ocorra uma situação anômala, realizar novamente a inoculação e incubação e desenvolver o procedimento novamente.

7. Possibilidades de erro

Caso ocorra contaminação de uma linhagem proceder a inoculação e repiques em placas de petri até obter uma cultura isolada, então proceder novamente conforme as instruções, da mesma forma se não houver crescimento, inocular novamente e proceder conforme as instruções.

Em caso de não obtenção de DNA realizar um novo repique em meio líquido.

8. Referência

ALMEIDA, Luciana. Gestão de uma coleção microbiológica de interesse industrial na UTFPR Ponta Grossa, 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H; GOMES, R. A. R.; SANTOS, R. F.S. dos. Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Luciana de Almeida	Mariana M. F. do Nascimento	Juliana V. M. Bittencourt
Data: 01/01/2018	Data: 01/04/2018	Data: 01/04/2018

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-003
		EDIÇÃO	Primeira
	CULTIVO, REPIQUE E ARMAZENAMENTO DE LINHAGENS DE FUNGOS	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	1 de 2

1. Objetivo

Padronizar o procedimento de cultivo, repique e armazenamento de linhagens para depósito na coleção.

2. Alcance

Esse POP aplica-se aos responsáveis pelo CMIB - UTFPR/PG (gestor, curador e pesquisadores/alunos envolvidos na manutenção da coleção), bem como aos depositantes de linhagens a serem armazenadas na coleção.

3. Material Necessário

Placas de petri, meio de cultura específico para cada micro-organismo, tubos com ágar Sabouraud e ágar Extrato de malte, (material autoclavado), além de alça de platina, fluxo laminar, bico de Bunsen, estufa de crescimento, autoclave, etiquetas, fita adesiva.

4. Descrição da Atividade

4.1 Todo o material a ser utilizado deverá estar autoclavado.

4.2 Tomar o máximo de cautela para não contaminar o inóculo fazendo a retirada da alíquota bem próximo ao bico de Bunsen e longe da fala, de preferência usar máscara, e o bico de Bunsen deve ficar entre o rosto e a placa utilizada para retirada do inóculo.

4.3 Realizar o repique de ponto único em placas de petri em meio de cultura próprio para o micro-organismo com incubação em condições ideais para crescimento (fungos 22° a 28°C 3 a 7 dias).

4.4 Para realizar repique de ponto único é preciso inocular com a alça de platina um único ponto exatamente no centro da placa, para isso pode-se utilizar uma caneta e uma régua fazendo dois traços perpendiculares que cortem a placa exatamente ao meio, onde a intercessão dos traços será o ponto central da placa e onde será feita a inoculação.

4.5 O repique para armazenamento deverá ser realizado pelo responsável pela coleção ou com acompanhamento do mesmo, no laboratório da coleção (C-007), em câmara de fluxo laminar higienizada e bico de Bunsen de forma totalmente asséptica e cautelosa evitando contaminação das linhagens.

4.6 O repique ocorrerá em 3 tubos de ensaio para cada linhagem contendo meios de cultura Sabouraud (n=2) e Extrato de malte, será utilizada a placa inoculada no item 4.2.

Um tubo grande sem rosca será utilizado com ágar Sabouraud e um com ágar Extrato de malte ambos em bisel, e adicionalmente um tubo pequeno com rosca com ágar Sabouraud em bisel, ao qual será adicionado óleo mineral autoclavado após o crescimento do micro-organismo para evitar contaminação com ácaro. A inoculação deverá ser feita por estriamento no bisel.

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-003
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	ISOLAMENTO/ ARMAZENAMENTO DE LINHAGENS DE FUNGOS	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	2 de 2

4.7 Formulação dos meios:

Ágar Sabouraud

Dextrose 40g
Peptona 10g
Ágar 15g
Água destilada 1000ml

Ágar Extrato de malte 2%

Extrato de malte 20g
Dextrose 20g
Peptona 1g
Ágar 15g
Água destilada 1000ml

4.8 Os tubos sem rosca serão vedados com tampão de algodão adicionados de solução de Benzoato de Benzila* a fim de evitar contaminação por ácaros. A solução será acrescentada no tampão de algodão com conta gotas.

*Solução Benzoato de Benzila:

200ml de Benzoato de Benzila
600ml de etanol 96%
100mg de eosina

4.9 Antes de colocar o inóculo, realizar a identificação pessoal dos tubos. A identificação com o código CMIB será feita apenas pelo gestor da coleção de acordo com o cadastro na tabela.

4.10 Realizar a inoculação da cultura nos tubos em câmara de fluxo laminar com auxílio da alça de platina flambada e próximo ao bico de Bunsen, lembrando que serão 3 tubos para cada linhagem. Incubar as culturas aguardando crescimento. Uma alíquota restante da cultura será encaminhada para o laboratório de Bioengenharia (H-004) e utilizada para extração de DNA.

4.11 Depois de inoculados o gestor finalizará a identificação dos tubos com código CMIB de acordo com a tabela do banco de dados, a colocação em estantes próprias e o armazenamento em armários identificados a temperatura ambiente.

5. Resultado Esperado

Manter a padronização do procedimento de isolamento e armazenamento, garantindo a não contaminação das linhagens e a organização da coleção.

6. Ações corretivas

Caso ocorra uma situação anômala, realizar novamente a inoculação e incubação e desenvolver o procedimento novamente.

7. Possibilidades de erro

Caso ocorra contaminação de uma linhagem proceder a inoculação e repiques em placas de petri até obter uma cultura isolada, então proceder novamente conforme as instruções, da mesma forma se não houver crescimento, inocular novamente e proceder conforme as instruções. Em caso de não obtenção de DNA realizar um novo repique em meio líquido.

8. Referência

ALMEIDA, Luciana. Gestão de uma coleção microbiológica de interesse industrial na UTFPR Ponta Grossa, 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H; GOMES, R. A. R.; SANTOS, R. F.S. dos. Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SILVA, N. da. Testes bioquímicos para identificação de bactérias em alimentos. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos; Laboratório de Microbiologia, 1996.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Luciana de Almeida	Mariana M. F. do Nascimento	Juliana V. M. Bittencourt
Data: 01/01/2018	Data: 01/04/2018	Data: 01/04/2018

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-004	
		EDIÇÃO	Primeira	
	COLORAÇÃO GRAM		DATA	01/01/2018
			PÁGINA	1 de 2

1. Objetivo

Padronizar o orientar a realização de coloração Gram de linhagens para depósito na coleção.

2. Alcance

Esse POP aplica-se aos responsáveis pelo CMIB - UTFPR/PG (gestor, curador e pesquisadores/alunos envolvidos na manutenção da coleção), bem como aos depositantes de linhagens a serem armazenadas na coleção.

3. Material Necessário

Alça de platina, corantes para coloração Gram, pissete com água destilada, pissete com álcool acetona, inóculo, bico de Bunsen, óleo de imersão, microscópio.

4. Descrição da Atividade

4.1 Tomar o máximo de cautela para não contaminar o inóculo fazendo a retirada da alíquota bem próximo ao bico de Bunsen e longe da fala, de preferência usar máscara, e o bico de Bunsen deve ficar entre o rosto e a placa utilizada para retirada do inóculo.

4.2 Utilizar uma lâmina limpa e limpá-la com um papel macio e álcool 70%, não pegue diretamente com os dedos após limpar, use uma pinça de madeira como auxílio.

4.3 Retirar uma alíquota do inóculo com alça de platina flambada e realizar um esfregaço sobre a superfície da lâmina, se necessário usar uma gota de água destilada para auxiliar no espalhamento. Aguarde a secagem próximo a chama do bico de Bunsen.

4.4 Após secar passar o esfregaço pelo fogo 3 vezes para fazer a fixação.

4.5 Utilizando uma bacia ou pia e um suporte, comece a coloração cobrindo o esfregaço com corante cristal violeta. Aguarde 1 minuto.

4.6 Escorra o excesso, lave com água de baixa pressão (pissete), cubra com Lugol. Aguarde mais 1 minuto.

4.7 Escorra o excesso, lave com água de baixa pressão, lave o esfregaço com álcool acetona por no máximo 15 segundos mantendo o pissete a 10 cm de distância do esfregaço, lave novamente com água de baixa pressão.

4.8 Cubra o esfregaço com o corante fucsina e aguarde 30 segundos. Escorra o excesso e lave com água de baixa pressão. Aguarde a secagem próximo a chama do bico de Bunsen ou temperatura ambiente. Após secagem completa use uma gota de óleo de imersão sobre o esfregaço e visualize no microscópio no maior aumento.

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-004
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	COLORAÇÃO GRAM	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	2 de 2

4.9 As culturas que ficarem coradas de vermelho são Gram-negativas e as coradas de roxo são Gram-positivas.

4.10 As lâminas também serão identificadas e armazenadas na coleção.

5. Resultado Esperado

Obter lâminas para arquivo na coleção, bem como visualizar se há contaminação além das características celulares da cultura.

6. Ações corretivas

Caso ocorra lâminas com excesso de células realizar novamente a coloração retirando uma alíquota menor. Se a cultura estiver contaminada descartar a lâmina e repicar novamente a cultura em placas de petri para re-isolamento.

7. Possibilidades de erro

Pode ocorrer erro no esfregaço, na fixação, ou excesso de álcool acetona arrastando as células da lâmina. Nesse caso repetir a coloração.

8. Referência

ALMEIDA, Luciana. Gestão de uma coleção microbiológica de interesse industrial na UTFPR Ponta Grossa, 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H; GOMES, R. A. R.; SANTOS, R. F.S. dos. Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Luciana de Almeida	Mariana M. F. do Nascimento	Juliana V. M. Bittencourt
Data: 01/01/2018	Data: 01/04/2018	Data: 01/04/2018

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-005
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	RETIRADA DE LINHAGENS DA COLEÇÃO	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	1 de 2

1. Objetivo

Padronizar o procedimento de retirada de linhagens da coleção.

2. Alcance

Esse POP aplica-se aos responsáveis pelo CMIB - UTFPR/PG (gestor, curador e pesquisadores/alunos envolvidos na manutenção da coleção), bem como aos solicitantes de linhagens da coleção.

3. Material Necessário

POP's 002 e/ou 003, placa de petri, meio de cultura sólido, tubo de ensaio com meio líquido, micropipeta, ponteiras, microtubos, glicerol a 30%, ou, tubos de ensaio com meio próprio para fungos, (todo o material autoclavado) alça de platina, termo de retirada para assinatura, estufa, autoclave.

4. Descrição da Atividade

4.1 Contato formal com o responsável pelo CMIB:

Um pesquisador (professor ou aluno) que solicitar uma linhagem da coleção deverá contatar de maneira formal por e-mail o responsável pelo CMIB manifestando seu interesse em obter uma cultura da coleção.

4.2 Cultivo (repique), Inoculação e re-armazenamento:

- Bactérias e leveduras: seguir os POP-002 para cultivo, inoculação e re-armazenamento.
- Fungos: seguir o POP-003 para cultivo, inoculação e re-armazenamento.

O procedimento de cultivo, inoculação para re-armazenamento será realizado ou acompanhado pelo responsável pela manutenção da coleção, de forma totalmente asséptica e cautelosa evitando contaminação das linhagens.

4.3 Repique:

Culturas congeladas: O repique deverá ocorrer em placas de petri e meio de cultura estéreis próprio para o micro-organismo, para confirmação de viabilidade das células, deverá ser inoculado 1 ml da cultura na placa com espalhamento por alça de Drigalski e incubar conforme especificações para cada micro-organismo (bactérias 35-37°C por 24-48 horas, leveduras 30°C 24-48 horas, fungos 22-28°C 3-7 dias). Se necessário realizar confirmações bioquímicas conforme referência. Após crescimento passar uma colônia isolada ou então, passar 1ml da cultura congelada para 2 tubos de ensaio com meio líquido e incubar conforme especificações, um dos tubos será repassado ao solicitante, e a partir do outro tubo será re-armazenado conforme POP's 002 ou 003.

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-005
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	RETIRADA DE LINHAGENS DA COLEÇÃO	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	2 de 2

Culturas liofilizadas: deverá ser pesado 0,007mg da cultura e adicionada a um tubo de ensaio com meio líquido (caldo nutriente ou BHI) e incubar em estufa conforme especificações (bactérias 35-37°C por 24-48horas, leveduras 30°C 24-48horas, fungos **22-28°C 3-7 dias**), depois do crescimento passar para placa de petri para verificar isolamento e viabilidade das células. Após crescimento passar uma colônia isolada para 2 tubos de ensaio com meio líquido e incubar conforme as especificações para cada micro-organismo, um dos tubos será repassado ao solicitante, e a partir do outro tubo será re-armazenado conforme POP's 002 ou 003.

4.4 Assinatura de Termo de retirada:

O solicitante e o gestor da coleção deverão assinar o Termo de retirada oficializando a retirada de uma alíquota da linhagem da coleção e nesse momento um dos tubos do repique será entregue ao solicitante.

4.5 Tabela:

Após re-armazenadas o gestor da coleção deverá atualizar na tabela a data de último repique.

5. Resultado Esperado

Manter a padronização do procedimento de retirada, garantir que as linhagens sejam repicadas sem contaminação.

6. Ações corretivas

Em caso de contaminação de uma linhagem, realizar repiques em placas de petri até completo isolamento em meio de cultura próprio para o micro-organismo, realizar uma coloração gram para confirmar se não há contaminação da linhagem e se necessário realizar as provas bioquímicas conforme referência. Realizar os procedimentos de armazenamento.

7. Possibilidades de erro

Caso ocorra de uma linhagem não estar totalmente isolada ou não houver crescimento característico, realizar novos repiques em condições ótimas para cada micro-organismo.

Referência

ALMEIDA, Luciana. Gestão de uma coleção microbiológica de interesse industrial na UTFPR Ponta Grossa, 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

PIETROWSKI, G.A.M.; GROCHOSKI, M.; SARTORI, G.F.; GOMES, T.A.; WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A. Viability of *Hanseniaspora uvarum* yeast preserved by lyophilization and cryopreservation. *Yeast*. 32: 559–565, 2015.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H; GOMES, R. A. R.; SANTOS, R. F.S. dos. Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SILVA, N. da. Testes bioquímicos para identificação de bactérias em alimentos. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos; Laboratório de Microbiologia, 1996.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Luciana de Almeida	Mariana M. F. do Nascimento	Juliana V. M. Bittencourt
Data: 01/01/2018	Data: 01/04/2018	Data: 01/04/2018

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-006
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	EXTRAÇÃO DE DNA-PCR	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	1 de 2

1. Objetivo

Padronizar o procedimento de extração de DNA e PCR de linhagens depositadas na coleção.

2. Alcance

Esse POP aplica-se aos responsáveis pelo CMIB - UTFPR/PG (gestor, curador e pesquisadores/alunos envolvidos na manutenção da coleção).

3. Material Necessário

Cultivo da linhagem isolada em placa de petri ou em tubo de ensaio com meio líquido e materiais para extração e PCR autoclavados – microtubos 1,5 e 0,2ml, ponteiros dos 3 tipos, micropipetas, reagentes conforme protocolos de extração e PCR disponíveis no laboratório de Bioengenharia (H-004).

4. Descrição da Atividade

4.1 Após a linhagem ser depositada e codificada, uma alíquota da cultura em tubo de ensaio com meio líquido ou em placa de petri deverá ser encaminhada para o laboratório de Bioengenharia (H-004) devidamente identificada pelo código CMIB e pela qual espécie se trata (bactéria, levedura ou fungo).

4.2 O procedimento de extração de DNA e PCR se dará através dos protocolos existentes e disponíveis no laboratório de Bioengenharia de acordo com a espécie do micro-organismo.

4.3 O procedimento será realizado pelo pesquisador (aluno de iniciação científica, mestrando, doutorando ou pós-doutorando) responsável pelos trabalhos no laboratório de Bioengenharia e ligado aos trabalhos da coleção. Este será indicado pela prof.^a curadora da coleção: Juliana V. M. Bittencourt.

4.4 Após a realização da extração e da PCR uma amostra do DNA irá integrar a coleção fazendo parte da coleção de DNA.

4.5 A amostra após PCR será purificada de acordo com protocolos disponíveis no lab. Bioengenharia, e enviada para sequenciamento.

4.6 O resultado do sequenciamento ao ser recebido será encaminhado ao gestor da coleção para acrescentar os dados moleculares na tabela.

5. Resultado Esperado

Manter a padronização do procedimento de envio de amostra para extração de DNA, PCR e sequenciamento, e retorno dos resultados para a coleção.

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-006
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	EXTRAÇÃO DE DNA-PCR	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	2 de 2

6. Possibilidades de erro

Em caso de não obtenção de células para amplificação do DNA ou extração de DNA sem qualidade, a amostra deverá ser inoculada novamente e aguardar o crescimento para realizar novamente a extração. Desta forma será possível maior número de células na extração.

7. Referência

ALMEIDA, Luciana. Gestão de uma coleção microbiológica de interesse industrial na UTFPR Ponta Grossa, 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Luciana de Almeida	Mariana M. F. do Nascimento	Juliana V. M. Bittencourt
Data: 01/01/2018	Data: 01/04/2018	Data: 01/04/2018

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-007
		EDIÇÃO	Primeira
	DESCRIÇÃO DE COLÔNIAS/ CARACTERÍSTICAS DOS MICRO- ORGANISMOS	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	1 de 2

1. Objetivo

Padronizar o orientar no processo de descrição de colônias de linhagens depositadas na coleção.

2. Alcance

Esse POP aplica-se aos responsáveis pelo CMIB - UTFPR/PG (gestor, curador e pesquisadores/alunos envolvidos na manutenção da coleção), bem como aos depositantes de linhagens a serem armazenadas na coleção.

3. Material Necessário

Placa de petri, meio de cultura próprio para o micro-organismo (todos autoclavados), inóculo, alça de platina, estufa, autoclave.

4. Descrição da Atividade

4.1 Tomar o máximo de cautela para não contaminar o inóculo fazendo a retirada da alíquota bem próximo ao bico de Bunsen e longe da fala, de preferência usar máscara, e o bico de Bunsen deve ficar entre o rosto e a placa/tubo utilizada para retirada do inóculo.

4.2 Cobrir o fundo da placa de petri com o meio de cultura (aprox. 20ml) e aguardar solidificação e inocular bactérias e leveduras em estriamento descontínuo e fungos em ponto único no centro da placa (POP 003). Incubar a temperatura e por tempo ideais (POP 002 e 003).

4.3 Avaliar as colônias de bactérias de leveduras de acordo com o aspecto: tamanho, forma, bordas, estrutura; quanto a textura: opaca, úmida, leitosa; e quanto a coloração.

4.4 Avaliar as colônias de fungos de acordo com aspecto: algodanosa, aveludada, penugenta, pulverulenta, flocosa, membranosa, quanto a presença de micélios, quanto ao crescimento: rápido (se toma conta da placa inteira), médio (cresce numa extensão média), lento (colônia pequena no centro da placa), e quanto a coloração. Verificar também o reverso da placa nas mesmas especificações, principalmente quanto a cor.

4.5 Anotar as conclusões e repassar para o responsável pela coleção juntamente com os dados das linhagens.

5. Resultado Esperado

Obter a maior quantidade de informações sobre as linhagens e características das culturas depositadas na coleção.

CMIB - Coleção Microbiológica de Interesse Biotecnológico da UTFPR/PG	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	CÓDIGO	POP-007
		EDIÇÃO	PRIMEIRA
	DESCRIÇÃO DE COLÔNIAS/ CARACTERÍSTICAS DOS MICRO- ORGANISMOS	DATA	01/01/2018
		PÁGINA	2 de 2

6. Ações corretivas

Caso a pessoa não tenha experiência com este tipo de descrição solicitar acompanhamento de professores ou alunos com habilidades para a identificação.

7. Possibilidades de erro

Se houver contaminação externa na placa realizar nova inoculação para que não interferência e confusão.

8. Referência

ALMEIDA, Luciana. Gestão de uma coleção microbiológica de interesse industrial na UTFPR Ponta Grossa, 2018. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H; GOMES, R. A. R.; SANTOS, R. F.S. dos. Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Luciana de Almeida	Mariana M. F. do Nascimento	Juliana V. M. Bittencourt
Data: 01/01/2018	Data: 01/04/2018	Data: 01/04/2018