

MANUAL DE



FMVZ-USP

BIOSSSEGURANÇA

Manual de biossegurança da FMVZ-USP

Maria Lucia Zaidan Dagli

Organizadora

FMVZ – USP
São Paulo
2022

Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior (Reitor)
Profa. Dra. Maria Arminda do Nascimento Arruda (Vice-Reitora)

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto (Diretor)
Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni (Vice-Diretora)

Revisão técnica: Sueli Akemi Taniwaki Miyagi
Revisão e normalização: Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da FMVZ-USP
Design e diagramação: Patrícia Naomi Tomisawa

© 2022 by FMVZ - USP

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada:



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

Manual de biossegurança da FMVZ-USP / organização de : Maria Lucia Zaidan Dagli. -- São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2022.

ix, 132 p. : il. col.

ISBN: 978-65-87778-08-2

DOI: 10.11606/9786587778082

1. Manuais. 2. Biossegurança. 3. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

QR64.7

Nomes dos autores em ordem alfabética

Alice Maria Melville Paiva Della Libera

*Professora Titular - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Aline Adriana Bolzan

*Professora Doutora - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Aline Magalhães Ambrósio

*Professora Associada - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Alyne Kaaren de Souza Lima

*Médica veterinária residente - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

André Luis do Valle Zoppa

*Professor Associado - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Andressa da Costa Lira Thomaz de Aquino

*Aluna de pós-graduação - Departamento de Medicina Veterinária
Preventiva e Saúde Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Andressa Gianotti Campos Nitrini

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Angélica de Mendonça Vaz Safatle

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Antonio José Piantino Ferreira

*Professor Associado - Departamento de Patologia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Ayne Murata Hayashi

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Bruna Maria Pereira Coelho Silva

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Bruno Cogliati

*Professor Doutor - Departamento de Patologia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Camila Costa Baccili

*Aluna de pós-doutorado - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Camilla Mota Mendes

*Especialista em Laboratório - Departamento de Reprodução
Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Carla Aparecida Batista Lorigados

*Professora Doutora - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Carla Bargi Belli

*Professora Doutora - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Carlos Eduardo Larsson Junior

*Médico Veterinário - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Cesar Augusto Pospissil Garbossa

*Professor Doutor - Departamento de Nutrição e Produção Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Clara Satsuki Mori

*Especialista em Laboratório - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Claudia Madalena Cabrera Mori

*Professora Doutora - Departamento de Patologia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Claudia Momo

*Professora Doutora - Departamento de Patologia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Denise Maria Nunes Simões

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Denise Saretta Schwartz

*Professora Doutora - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Denise Tabacchi Fantoni

*Professora Titular - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo*

Evelise Oliveira Telles

*Professora Titular - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Fabio Celidonio Pogliani

*Professor Associado - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Fabio Sellera

*Aluno de pós-doutorado - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Gení Cristina Patrício dos Santos

*Especialista em Laboratório - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Jennifer Evangelista de Amorim

*Médica veterinária residente - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

João Marcos Castilho Coelho

*Médico veterinário residente - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

José Soares Ferreira Neto

*Professor Titular - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Julia Maria Matera

*Professora Titular - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Júlio David Spagnolo

*Médico Veterinário - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Kelly Grayce Perestrelo

*Médica veterinária residente - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Khadine Kazue Kanayama

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Lígia Garcia Mesquita

*Especialista em Laboratório - Departamento de Nutrição e Produção Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Lígia Garcia Mesquita

*Especialista em Laboratório - Departamento de Nutrição e Produção Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Lilian Gregory

*Professora Associada - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Luis Claudio Lopes Correa da Silva

*Professor Titular - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Marcelo Demarchi Goissis

*Professor Doutor - Departamento de Reprodução Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Marcelo Faustino

*Médico Veterinário - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Márcia de Oliveira Sampaio Gomes

*Professora Doutora - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Márcia dos Santos Matos Rizzi

*Administradora - Assistência Financeira
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Márcio Antonio Brunetto

*Professor Associado - Departamento de Nutrição e Produção Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Maria Claudia Araripe Sucupira

*Professora Associada - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Maria Lucia Zaidan Dagli

*Professora Titular - Departamento de Patologia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Mariana Semião Francisco Talib

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Marta Brito Guimarães

*Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*

Mayra Elena Ortiz D' Avila Assumpção
Professora Associada - Departamento de Reprodução Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Natali Regina Schllemer
Médica veterinária residente - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Nubia Nayara Pereira Rodrigues
Aluna de pós-graduação - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Patrícia Bonifácio Flor
Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Paulo Eduardo Brandão
Professor Associado - Departamento de Medicina Veterinária
Preventiva e Saúde Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Priscila Viau Furtado
Especialista em Laboratório - Departamento de Reprodução
Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Raquel Yvonne Baccarin
Professora Associada - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Rodrigo Romero Corrêa
Professor Doutor - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Rose Elí Grassi Rici
Especialista em Laboratório - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Samanta Rios Melo
Professora Doutora - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Silvana Maria Unruh
Médica Veterinária - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Silvia Regina Ricci Lucas
Professora Doutora - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Silvia Renata Gaido Cortopassi
Professora Associada - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Stefano Carlo Filippo Hagen
Professor Doutor - Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Sueli Akemi Taniwaki Miyagi
Especialista em Laboratório - Departamento de Medicina Vete-
rinária Preventiva e Saúde Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Talita Rosetto Barreto
Médica veterinária residente - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Tania de Freitas Raso
Professora Associada - Departamento de Patologia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Terezinha Knobl
Professora Associada - Departamento de Patologia
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Vitória Souza de Oliveira Nascimento
Médica veterinária residente - Hospital Veterinário
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Viviani Gomes
Professora Associada - Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| A cultura da Biossegurança | 2 |
| Princípios da Biossegurança | 5 |
| Classificação de risco..... | 7 |
| <i>Risco biológico.....</i> | <i>7</i> |
| <i>Risco químico.....</i> | <i>8</i> |
| <i>Risco por radiações</i> | <i>10</i> |
| Níveis de biossegurança | 10 |
| Regras básicas de segurança em laboratório..... | 14 |
| Regras básicas de segurança em laboratório | 15 |
| <i>Boas práticas em laboratórios</i> | <i>15</i> |
| <i>Área física dos laboratórios</i> | <i>17</i> |
| <i>Limpeza e desinfecção.....</i> | <i>18</i> |
| Higienização das mãos | 18 |
| Desinfecção e esterilização..... | 20 |
| Desinfecção..... | 20 |
| Esterilização | 21 |
| <i>Equipamentos de segurança.....</i> | <i>23</i> |
| Equipamentos de proteção individual (EPIs) | 23 |
| Equipamentos de proteção coletiva (EPCs)..... | 24 |
| Imunização | 26 |
| Biossegurança em biotérios | 29 |
| Biossegurança em biotérios | 32 |
| <i>Quais riscos podem ser encontrados em biotérios?</i> | <i>32</i> |
| <i>Classes de risco, níveis de biossegurança e biotérios de níveis de biossegurança animal</i> | <i>32</i> |
| Biossegurança no uso das espécies convencionais de animais de laboratório..... | 34 |
| Biossegurança no uso de animais geneticamente modificados | 34 |
| Zoonoses..... | 35 |
| Alergias..... | 35 |
| Normativas importantes referentes à biossegurança em biotérios | 36 |
| Conclusão..... | 36 |
| Biossegurança nas instalações de produção animal | 39 |
| Controle da entrada e saída de agentes biológicos | 41 |
| Controle da disseminação de agentes biológicos | 43 |
| Manutenção e higiene dos espaços e equipamentos..... | 44 |
| Material e equipamento de utilização direta sobre o animal | 45 |
| Manutenção de um sistema de registros adequado..... | 45 |
| Biossegurança de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e de Organismos obtidos por Edição Gênica..... | 47 |
| CTNBio e CIBio - o que são, atribuições e a Lei de Biossegurança | 49 |
| OGMs: o que são, classes de risco | 51 |

| | |
|--|-----------|
| Diferença entre organismos transgênicos e organismos criados por edição gênica | 53 |
| Laboratório e sinalização - como deve ser um laboratório que trabalha com OGMs, níveis de biossegurança e sinalização..... | 54 |
| <i>Sinalização em laboratórios com OGMs</i> | 54 |
| Descarte e destinação de resíduos biológicos..... | 55 |
| Acidentes ou liberação ambiental envolvendo OGMs..... | 55 |
| Biossegurança no Hospital Veterinário | 59 |
| Biossegurança no Hospital Veterinário (HOVET) | 61 |
| <i>Potenciais fontes de perigo e riscos no HOVET</i> | 61 |
| Perigo e risco biológico | 62 |
| Perigo e risco químico | 64 |
| Perigo e risco físico | 65 |
| Perigos e riscos ergonômicos..... | 66 |
| Perigos e riscos de acidentes | 66 |
| <i>Medidas padrão de biossegurança no HOVET</i> | 66 |
| Procedimento Operacional Padrão (POP) | 66 |
| Boas práticas gerais | 66 |
| Higienização das mãos | 67 |
| Equipamentos de Proteção Individual – EPIs | 67 |
| Medidas de proteção coletiva | 68 |
| Limpeza hospitalar e esterilização | 69 |
| Classificação de ambientes no HOVET..... | 69 |
| Classificação dos artigos ou instrumentos hospitalares (classificação de Spaulding) | 70 |
| Protocolos de limpeza: instalações | 70 |
| Alimentos, bebidas e água dos colaboradores | 72 |
| Protocolo geral de descarte | 73 |
| Serviços de atendimento a pequenos animais vinculados ao HOVET | 73 |
| <i>Medidas especiais de biossegurança no atendimento clínico hospitalar</i> | 74 |
| Pacientes em monitoramento diurno nos serviços da clínica médica | 75 |
| <i>Medidas especiais de biossegurança nos centros cirúrgicos</i> | 76 |
| Estrutura básica do centro cirúrgico | 76 |
| Biossegurança no centro cirúrgico..... | 77 |
| Preparo da equipe cirúrgica | 77 |
| Conduta profissional durante o procedimento | 77 |
| Limpeza do centro cirúrgico..... | 78 |
| Lavagem e esterilização dos instrumentais cirúrgicos..... | 78 |
| <i>Medidas especiais de biossegurança na manipulação e aplicação de antineoplásicos</i> | 78 |
| Preparo de antineoplásicos..... | 79 |
| Cuidados em caso de derramamento acidental de antineoplásico..... | 80 |
| Limpeza da sala e descarte de resíduos | 81 |

| | |
|---|-----|
| Desinfecção dos materiais reutilizáveis | 81 |
| <i>Medidas especiais de biossegurança no serviço de diagnóstico por imagem (exame radiográfico, tomografia computadorizada e ultrassom)</i> | 82 |
| Medidas de controle especificamente em relação à radiação ionizante – proteção radiológica: .. | 82 |
| Medidas de controle especificamente em relação a radiação não ionizante | 85 |
| Procedimentos de limpeza e higienização..... | 86 |
| <i>Sistema Intensivo de Monitoração (SIM)</i> | 86 |
| Possíveis riscos..... | 86 |
| Prevenção/Proteção | 86 |
| <i>Serviço de Nutrologia Veterinária (SNV)</i> | 87 |
| Identificação das áreas ligadas ao SNV | 87 |
| Recomendações para prevenção e proteção | 88 |
| <i>Serviço de Obstetrícia e Ginecologia</i> | 89 |
| Serviços de Grandes Animais vinculados ao HOVET | 90 |
| <i>Medidas especiais de biossegurança em centro cirúrgico de grandes animais</i> | 90 |
| <i>Medidas especiais de biossegurança na Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes (CBPR) e Clínica Médica de Equinos (CME)</i> | 91 |
| Organização geral | 91 |
| Vestuário..... | 91 |
| Limpeza e higiene geral | 92 |
| Limpeza adequada | 93 |
| Procedimento de limpeza..... | 93 |
| Protocolo geral de desinfecção | 94 |
| Protocolo de desinfecção para instrumentos e equipamentos..... | 94 |
| Normas para recebimento e manejo do paciente | 95 |
| Triagem remota..... | 96 |
| Pacientes internados..... | 98 |
| Baías | 100 |
| Alimentação e água..... | 101 |
| Protocolos de limpeza | 103 |
| Estacionamento | 103 |
| Áreas de exame..... | 103 |
| Baías | 104 |
| Protocolo específico de descarte de resíduos | 104 |
| Laboratório Clínico..... | 105 |
| Necropsia | 106 |
| Ambulatório de Aves..... | 107 |
| <i>Equipe de atendimento</i> | 108 |
| <i>Estrutura física</i> | 108 |
| <i>Materiais permanentes e transitórios</i> | 108 |
| <i>Descarte dos animais</i> | 108 |

| | |
|---|------------|
| Gestão de resíduos | 113 |
| Gestão de resíduos | 114 |
| <i>Classificação dos resíduos</i> | 114 |
| Resíduos infectantes – Grupo A | 115 |
| Resíduos químicos – Grupo B..... | 117 |
| Rejeito radioativos – Grupo C | 119 |
| Classificação | 119 |
| Segregação..... | 120 |
| Acondicionamento | 120 |
| Armazenamento temporário, tratamento e transporte..... | 121 |
| Resíduos comuns – Grupo D | 121 |
| Lixo comum não-reciclável | 121 |
| Lixo reciclável | 121 |
| Resíduos perfurocortantes – Grupo E..... | 122 |
| Resíduos animais e congêneres de serviços de saúde animal – Grupo F | 122 |
| Serviços Sociais | 125 |
| INTRODUÇÃO | 126 |
| Programas e conjunto de ações | 127 |
| <i>Programa de moradia estudantil</i> | 127 |
| <i>Programa de creches</i> | 127 |
| <i>Programas de auxílio-alimentação e restaurantes</i> | 127 |
| <i>Seção de passe escolar</i> | 128 |
| <i>Outros programas</i> | 128 |
| Programas específicos do campus de Pirassununga..... | 128 |
| <i>Moradia estudantil</i> | 129 |
| <i>Contatos</i> | 129 |

PREFÁCIO



A Universidade de São Paulo hoje é vista internacionalmente como uma instituição de ensino e pesquisa de classe mundial, sendo classificada entre as melhores do mundo quando comparada com suas congêneres de semelhante porte.

Nessa permanente busca da excelência pela USP, a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia tem se destacado como uma das unidades melhor classificadas nos ranqueamentos internacionais, fruto do esforço contínuo de seus docentes, funcionários e alunos. Esse resultado está associado ao aprimoramento sistemático da qualidade de seu ambiente laboral, onde a biossegurança está inserida.

Na FMVZ, até pouco tempo, a biossegurança era tratada como um elemento quase que exclusivamente vinculado às atividades científicas e cuidada individualmente pela sua estrutura de investigação, composta por cerca de 100 laboratórios e centros de pesquisa.

Esta maneira da FMVZ enxergar e tratar a biossegurança foi ampliada com a criação do Grupo de Trabalho de Gestão Integrada de Saúde, Ambiente e Segurança (GTGI-SAS), motivada pelo guia da *Association of Public & Land Grant Universities*¹. Isso é facilmente verificado pela abrangência dos capítulos contidos neste Manual, confeccionado a muitas mãos sob a coordenação segura e diligente do GTGI-SAS.

Agradecemos profundamente a todos que contribuíram para a construção deste Manual, que marca uma transição na forma de tratarmos o tema biossegurança, trazendo-o para o centro de nossas preocupações em todos os setores de nossa vida acadêmica.

O objetivo principal deste Manual é termos um documento institucional que fortaleça e promova a cultura da biossegurança na nossa FMVZ.

Boa leitura!

José Soares Ferreira Neto

Diretor

¹ APLU COUNCIL ON RESEARCH TASK FORCE ON LABORATORY SAFETY. **A guide to implementing a safety culture in our universities**. Washington, DC: Association of Public and Land-Grant Universities, 2016. Disponível em: <https://www.aplu.org/library/safety-culture/file>. Acesso em: 24 set. 2021.

INTRODUÇÃO

A CULTURA DA BIOSSEGURANÇA

DO SIMPLES CUMPRIMENTO DE
REGRAS PARA A CULTURA DE
ENVOLVIMENTO

ANDRESSA DA COSTA LIRA THOMAZ DE AQUINO
EVELISE OLIVEIRA TELLES



A CULTURA DA BIOSSEGURANÇA

DO SIMPLES CUMPRIMENTO DE REGRAS PARA A CULTURA DE ENVOLVIMENTO

As atividades realizadas nas instituições de ensino superior envolvem um conjunto de perigos associados à saúde, ambiente e segurança. O gerenciamento de risco normalmente inclui seguro de acidentes, como o Fundo de Cobertura de Acidentes Pessoais no âmbito da USP - Portaria GR n. 5721, de 21 junho de 2012 (USP, c2021) e outros elementos de controle de risco estabelecidos em normativas dos Ministérios do Trabalho e Previdência, do Meio Ambiente, da Saúde, dentre outros. No entanto, regulamentos, guias e manuais não asseguram um padrão elevado de práticas de biossegurança na instituição. O desempenho da biossegurança depende da existência de uma abordagem sistêmica da gestão de segurança e da cultura compartilhada. A cultura de biossegurança inclui fatores organizacionais, comportamentais, psicológicos e sociais relacionados à segurança e é fortemente construída a partir da confiança mútua e do envolvimento dos membros da instituição, incluindo os gestores.

Os registros de incidentes em ambientes universitários são raros, felizmente. No entanto, quando eles ocorrem, geralmente são graves e podem ser fatais. A investigação das causas dos desastres ocorridos nos laboratórios das Universidades da Califórnia e do Texas, ocorridos respectivamente em 2009 e 2010, identificaram a cultura de biossegurança como contribuinte subjacente dos acidentes, o que gerou um movimento concreto em diversas universidades nos EUA, Canadá e Europa para estabelecer estratégias de promoção e fortalecimento da cultura de biossegurança, tornando-a o valor base da Academia.

Apesar do crescente engajamento no tema, a cultura de biossegurança no ambiente acadêmico ainda não está tão bem estabelecida quanto em outros ambientes de trabalho, muito embora a responsabilidade das instituições de ensino superior não se limitem à proteção dos seus membros - servidores, contratados, alunos e visitantes - ela tem também o compromisso ético com a formação de profissionais conscientes e com habilidades para reconhecer perigos de sua profissão, avaliar e minimizar o risco de exposição e responder a emergências em seu futuro local de trabalho.

Em síntese, devemos transpor a mentalidade de cumprimento de regras para mentalidade de envolvimento, onde a biossegurança é o valor prioritário de todos.

REFERÊNCIAS

USP - Universidade de São Paulo. Portaria GR n. 5721, de 21 junho de 2012. Institui e disciplina a utilização do Fundo de Cobertura de Acidentes Pessoais no âmbito da Universidade de São Paulo. *In*: USP - Universidade de São Paulo. **USP Normas**. São Paulo: Universidade de São Paulo, c2021. Disponível em: <http://www.leginf.usp.br/?portaria=portaria-gr-no-5721-de-21-de-junho-de-2012>. Acesso em: 24 set. 2021.

CAPÍTULO 1

PRINCÍPIOS DA BIOSSEGURANÇA

MARIA LUCIA ZAIDAN DAGLI

PRISCILA VIAU FURTADO



PRINCÍPIOS DA BIOSSEGURANÇA

A biossegurança pode ser definida segundo o seu sentido amplo ou seu sentido restrito.

Se pensada em seu **sentido amplo**, a **biossegurança** “compreende um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, mitigar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam interferir ou comprometer a qualidade de vida, a saúde humana e o meio ambiente” (BRASIL; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2010).

A biossegurança pode ser aplicada a ambientes como indústrias, hospitais, laboratórios de saúde pública, laboratórios de análises clínicas, hemocentros, universidades, etc., no sentido da prevenção dos riscos gerados pelos agentes químicos, físicos e ergonômicos envolvidos em processos onde o risco biológico se faz presente ou não. Esta é a vertente da biossegurança que, na realidade, confunde-se com a engenharia de segurança, a medicina do trabalho, a saúde do trabalhador, a higiene industrial, a engenharia clínica e a infecção hospitalar.

Em seu **sentido restrito**, a biossegurança é a “observância de procedimentos de segurança na manipulação de organismos geneticamente modificados com a finalidade de proteger o ecossistema e preservar a saúde e a vida humana” (Dicionário Houaiss). Neste caso, a biossegurança refere-se aos organismos geneticamente modificados (OGM), de acordo com a Lei de Biossegurança - n. 11.105 de 24 de março de 2005 (BRASIL, 2005).

A biossegurança envolve a relação entre as atividades de saúde, tecnológicas, de pesquisa ou ensino e o risco inerente a estas atividades. O risco biológico é resultante de diversos fatores e, portanto, seu controle depende de ações em várias áreas. A biossegurança pode ser melhor aplicada quando são divulgados os riscos e os correspondentes procedimentos para se evitar os efeitos adversos associados a estes riscos, minimizando-os.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) há muito reconheceu que a segurança e, em particular, a segurança biológica, são questões extremamente importantes para a preservação da saúde. No caso dos animais, a OIE - Organização Mundial para Saúde Animal, também apresenta normas e guias para promover a biossegurança em todos os ambientes (OIE, c2021).

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

Nos laboratórios de pesquisa e nos serviços da FMVZ-USP, estamos sujeitos à exposição de diferentes tipos de riscos (biológicos, químicos e radiações) dependendo da atividade exercida. Por isso, é necessário o seu reconhecimento no ambiente de trabalho.

RISCO BIOLÓGICO

Considera-se como risco biológico a probabilidade da exposição a agentes biológicos, os quais podem ser classificados em relação ao seu risco infeccioso no âmbito do trabalho em laboratório. Utilizando-se de critérios que permitem estimar os riscos a indivíduos e para a comunidade, os agentes biológicos são distribuídos nas seguintes classes (BRASIL, 2017a; OMS, 2004):

Classe de risco 1:

- Risco individual: nenhum ou baixo
- Risco comunitário: nenhum ou baixo
- Descrição: compõem este grupo agentes biológicos que apresentam baixa probabilidade de causar doenças em seres humanos ou animais. Exemplos: *Lactobacillus* spp. e *Bacillus subtilis*.

Classe de risco 2:

- Risco individual: moderado
- Risco comunitário: baixo
- Descrição: agentes biológicos neste grupo podem causar doenças em seres humanos ou animais, mas é improvável que sejam um risco sério a trabalhadores de laboratórios, à comunidade, a animais de criação ou ao meio-ambiente. Em caso de exposição ao patógeno no laboratório, pode ocorrer infecção, mas há tratamentos eficazes e medidas profiláticas disponíveis. O risco de propagação comunitária da infecção é baixo. Exemplos: *Schistosoma mansoni* e vírus da rubéola.

Classe de risco 3:

- Risco individual: alto
- Risco comunitário: moderado
- Descrição: agentes biológicos neste grupo causam doenças graves em seres humanos ou animais e possuem capacidade de transmissão entre indivíduos, representando risco à comunidade e ao meio-ambiente. Existem tratamentos e medidas profiláticas eficientes para a infecção. Exemplos: *Bacillus anthracis* e vírus da imunodeficiência humana (HIV).

Classe de risco 4:

- Risco individual: alto
- Risco comunitário: alto
- Descrição: patógenos neste grupo podem causar doenças graves em seres humanos ou animais e são transmitidos de um indivíduo para outro, especialmente por via respiratória ou via desconhecida. Apresentam alta capacidade de disseminação na comunidade e meio-ambiente. Não existem tratamentos e medidas profiláticas disponíveis para combater a infecção. Exemplos: vírus Ebola e vírus da varíola.

Classe de risco especial:

- Risco individual: alto (para animais)
- Risco comunitário: alto (para animais)
- Descrição: patógenos que causam doença animal grave, com alto risco de disseminação no meio ambiente, onde se incluem agentes biológicos causadores de doença animal não existente no país que podem ocasionar perdas econômicas e/ou na produção de alimentos grave, apesar de não serem considerados patogênicos para o homem.

A classificação de risco de agentes biológicos no território brasileiro pode ser encontrada na publicação da Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS) do Ministério da Saúde, aprovada na Portaria n. 2.349, de 14 de setembro de 2017 (BRASIL, 2017b).

Ressalta-se que, embora esta classificação de risco seja indicativa para a determinação do nível de biossegurança, a concentração do agente biológico na amostra deve ser sempre considerada para estimativa do risco de manipulação de amostras clínicas, cultivos ou animais infectados.

RISCO QUÍMICO

Considera-se risco químico a situação em que o indivíduo está exposto a agentes químicos que podem causar-lhe danos físicos ou a sua saúde. Os agentes químicos são substâncias, compostos ou produtos químicos em suas diversas formas de apresentação: líquida, sólida, plasma, vapor, poeira, névoa, neblina, gasosa e fumo. As vias de entrada do agente químico no organismo são: inalação, contato físico, ingestão, acidentes com perfurocortantes e por meio de lesões cutâneas.

Os danos físicos relacionados à exposição química incluem irritação na pele e olhos, queimaduras leves e danos graves causados por incêndio ou explosão. O contato e a inalação de vapores de inúmeras substâncias químicas podem ter efeitos tóxicos graves, causando danos aos sistemas respiratório, gastrointestinal, circulatório e nervoso, além de doenças nos rins e fígado. Além disso, alguns agentes químicos são carcinogênicos (OMS, 2004).

De acordo com a Resolução ANTT n. 420 de 12 de fevereiro de 2004 (BRASIL, [20--]), as substâncias perigosas podem ser alocadas em 9 classes, seguindo as recomendações da Organização das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2011):

Classe 1: Explosivos

- Substâncias e artigos com risco de explosão em massa
- Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa
- Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção ou ambos, mas sem risco de explosão em massa
- Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo
- Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa
- Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa

Classe 2: Gases

- Gases inflamáveis
- Gases não inflamáveis, não tóxicos
- Gases tóxicos

Classe 3: Líquidos inflamáveis

Classe 4: Sólidos inflamáveis

- 4.1 Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados
- 4.2 Substâncias sujeitas à combustão espontânea
- 4.3 Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis

Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos

- Substâncias oxidantes
- Peróxidos orgânicos

Classe 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes

- Substâncias tóxicas
- Substâncias infectantes

Classe 7: Material radioativo

Classe 8: Substâncias corrosivas

Classe 9: Substâncias e artigos perigosos diversos

RISCO POR RADIAÇÕES

Radiações ionizantes podem apresentar riscos à saúde, pois possuem energia suficiente para danificar células e o DNA. Os danos causados podem ser somáticos ou hereditários (OMS, 2004). Os danos somáticos são observados nos indivíduos expostos e incluem câncer, danos à pele, perda de cabelo, catarata, problemas sanguíneos e gastrintestinais. Os danos hereditários são observados nos descendentes dos indivíduos expostos e incluem malformações congênitas e câncer.

Os principais tipos de radiações ionizantes são (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2019):

- Partículas alfa (α): as partículas alfa são constituídas por 2 prótons e 2 nêutrons. São resultantes do decaimento de elementos radioativos pesados, como urânio, rádio e polônio. Não conseguem penetrar na camada superficial da pele, no entanto, sua inalação, ingestão ou entrada na circulação por cortes na pele podem causar danos muito graves aos tecidos.
- Partícula beta (β): as partículas beta são elétrons emitidos pelo núcleo de átomos instáveis, como trítio, carbono-14 e estrôncio-90. São capazes de penetrar cerca de um centímetro nos tecidos. Causam danos à pele, mas não aos órgãos internos, a não ser que sejam ingeridas, aspiradas ou penetrem ferimentos. Podem ser blindadas por roupas ou uma camada de material como alumínio.
- Radiações gama (γ): são formadas por fótons, geralmente emitidos por núcleos instáveis logo em seguida à emissão de uma partícula alfa ou beta. Por possuírem muita energia, oferecem risco a todo o corpo, pois podem penetrar todos os tecidos, danificando células e DNA. Necessitam de barreiras de materiais densos, como chumbo, para serem blindadas.
- Raios X: os raios X são similares aos raios gama, mas não vêm do núcleo dos átomos. Possuem menos energia que os raios gama e, portanto, menor poder de penetração.

Segundo norma do Centro de Energia Nucleares, Norma CNEN NN 3.01 (CNEN, 2014), as áreas de trabalho onde há materiais radioativos devem ser classificadas em:

- Áreas controladas: quando for necessária a adoção de medidas específicas de proteção e segurança para garantir que as exposições ocupacionais normais estejam em conformidade com os requisitos de otimização e limitação de dose, bem como prevenir ou reduzir a magnitude das exposições potenciais. Devem estar sinalizadas com o *símbolo internacional de radiação ionizante*, acompanhando um texto descrevendo o tipo de material, equipamento ou uso relacionado à radiação ionizante.
- Áreas supervisionadas: embora não requeira a adoção de medidas específicas de proteção e segurança, devem ser feitas reavaliações regulares das condições de *exposições ocupacionais*, com o objetivo de determinar se a classificação continua adequada. Devem ser indicadas como áreas supervisionadas em seus acessos.
- Área livre: quando não há necessidade de adoção de medidas de segurança ou reavaliações.

NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA

Os níveis de biossegurança consistem em combinações de práticas de laboratório, equipamentos de segurança e instalações do laboratório para que haja o nível de contenção adequado para o manuseio dos agentes biológicos com segurança. Os quatro níveis de biossegurança (NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4) são designados, em ordem crescente, pelo grau de proteção proporcionado aos trabalhadores do laboratório, ao meio-ambiente e à comunidade (BRASIL, 2006a).

Nível de biossegurança 1 (NB-1)

É o NB adequado à manipulação de agentes biológicos da classe de risco 1, que oferecem baixo ou nenhum risco a indivíduos ou à comunidade. Representa um nível básico de contenção, com aplicação das boas práticas de laboratório e utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs). Equipamentos de proteção coletiva (EPCs) não são exigidos. Os profissionais do laboratório deverão ser treinados e recomenda-se a supervisão por um profissional de nível superior.

Nível de biossegurança 2 (NB-2)

É o NB necessário para a manipulação de agentes biológicos da classe de risco 2, que apresentam moderado risco individual e baixo risco à comunidade. Além dos procedimentos padrão exigidos no NB-1, exige-se maior precaução nos procedimentos e utilização de equipamentos de proteção coletiva quando necessário.

Nível de biossegurança 3 (NB-3)

Este NB é exigido para o trabalho com agentes biológicos da classe de risco 3, que apresentam alto risco individual e moderado risco à comunidade. Além dos procedimentos exigidos pelos NB-1 e NB-2, é necessário o controle do acesso e descontaminação do lixo e equipamentos de proteção. Todos os procedimentos que envolverem a manipulação de agente biológico devem ser conduzidos dentro de cabines de segurança biológica (CSBs) ou de outro dispositivo de contenção física. Os laboratórios pertencentes a este grupo devem ser registrados nas autoridades sanitárias nacionais.

Nível de biossegurança 4 (NB-4)

Este NB é utilizado sempre que o trabalho envolver agentes biológicos da classe de risco 4, de alto risco ao indivíduo e à comunidade ou com potencial patogênico desconhecido. A aplicação de todos os procedimentos necessários para a operação segura do laboratório é de responsabilidade de toda a equipe, incluindo o pessoal de apoio e de manutenção. Os laboratórios de contenção máxima só devem funcionar com autorização e fiscalização das respectivas autoridades sanitárias. Esses laboratórios requerem, além dos requisitos físicos e operacionais dos NB-1, 2 e 3, barreiras de contenção (instalações, desenho de equipamentos de proteção) e procedimentos especiais de segurança. Os laboratórios com NB-4 devem ser isolados ou em edifício separado das demais instalações.

O Quadro 1 apresenta alguns dos requisitos para cada nível de biossegurança, de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2006b).

Quadro 1 – Alguns requisitos exigidos para os laboratórios de níveis de biossegurança NB-1 a NB-4

| NB | Barreiras de contenção | | | |
|----|---|--|---|--|
| | Práticas | Equipamentos de proteção (barreiras primárias) | | Instalações (barreiras secundárias) |
| | | EPIs ¹ | EPCs ² | |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> Boas práticas de laboratório Sinal de risco biológico na porta Treinamento da equipe Descarte adequado de resíduos | <ul style="list-style-type: none"> Jaleco ou uniforme Luvas Calçado fechado | Não são necessários | <ul style="list-style-type: none"> De fácil limpeza e circulação Pia para lavagem de mão próxima à saída Porta para controle de acesso |
| 2 | <p>Mesmas práticas exigidas para o NB-1 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acesso limitado Precauções com materiais perfurocortantes Manual de biossegurança Vacinação e exames periódicos da equipe, dependendo do agente biológico manipulado | <ul style="list-style-type: none"> Jaleco Luvas Toucas Máscaras Calçado fechado Óculos de proteção | <ul style="list-style-type: none"> CSB³ classe I ou II em caso de procedimentos que gerem aerossóis. Autoclave próxima ao laboratório, dentro da edificação. | <p>Mesmas exigências de NB-1, mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalação afastada da área de circulação do público CSB e capelas químicas com exaustão adequada de ar Área de escritório separada da área laboratorial |
| 3 | <p>Mesmas práticas exigidas para o NB-2 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acesso restrito Descontaminação de todos os resíduos e EPIs Nunca trabalhar sozinho Amostras sorológicas | <ul style="list-style-type: none"> Macacão Luvas Proteção respiratória Protetores de face e olhos Propés | <ul style="list-style-type: none"> CSB³ de classe II B 2 ou III Autoclave dentro do laboratório | <p>Mesmas exigência de NB-2, mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Porta de acesso dupla com fechamento automático Exaustão por filtro absoluto Pressão negativa do ar dentro do laboratório |
| 4 | <p>Mesmas práticas exigidas para o NB-3 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Banho de descontaminação Esterilização de todo material que sair do laboratório | <ul style="list-style-type: none"> Macacão de pressão positiva com suprimento de ar | <ul style="list-style-type: none"> CSB³ de classe II B 2 ou III Autoclave de duas portas | <p>Mesmas exigência de NB-3, mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Edifício isolado ou área isolada Descontaminação de todos os efluentes |

¹EPIs = equipamentos de proteção individuais); ²EPCs = equipamentos de proteção coletiva; ³CSB = cabine de segurança biológica.

Referências

- BRASIL. Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 142, n. 58, p. 1-5, 28 mar. 2005. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/03/2005&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=124>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.349, de 14 de setembro de 2017. Aprova a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos elaborada em 2017, pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 183, p. 51-54, 22 set. 2017b. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=22/09/2017&jornal=1&pagina=54&totalArquivos=120>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/biosseguranca_saude_prioridades_estrategicas_acao_p1.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos**. 2. ed. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2006a. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/contencaocomagentesbiologicos.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017a. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. 3. ed. rev. atual. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006b. Disponível em: https://w2.fop.unicamp.br/cibio/downloads/biosseguranca_em_laboratorios_biomedicos_e_de_microbiologia.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Resolução n. 420, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. *In*: SOCIEDADE Brasileira de Patologia Clínica: publicações e legislação. Rio de Janeiro, [20--]. Disponível em: <http://www.sbpc.org.br/upload/conteudo/320110405154556.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.
- CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear (Brasil). **Norma CNEN NN 3.01**. Diretrizes básicas de proteção radiológica (Resolução 164/14). Brasília, DF: Ministério das Minas e Energia, 2014. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.
- OIE - World Organization for Animal Health. Biosafety, biosecurity and prevention of diseases. *In*: OIE - World Organization for Animal Health. Paris, c2021. Disponível em: <https://www.oie.int/en/for-the-media/editorials/detail/article/biosafety-biosecurity-and-prevention-of-diseases/>. Acesso em: 24 set. 2021.
- OMS - Organização Mundial da Saúde. **Manual de segurança biológica em laboratório**. 3. ed. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2004. Disponível em: <https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/BisLabManual3rdwebport.pdf?ua=1>. Acesso em: 24 set. 2021.
- UNITED NATIONS. **Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)**. 4. rev. ed. New York; Geneva, 2011. Disponível em: https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/English/ST-SG-AC10-30-Rev4e.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION. Radiation protection. *In*: EPA – United States Environmental Protection Agency. Washington, DC, 2019. Disponível em: <https://www.epa.gov/radiation/radiation-basics#typesofionizing>. Acesso em: 24 set. 2021.

CAPÍTULO 2

REGRAS BÁSICAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

LÍGIA GARCIA MESQUITA

SUELI AKEMI TANIWAKI MIYAGI



REGRAS BÁSICAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

REGRAS BÁSICAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

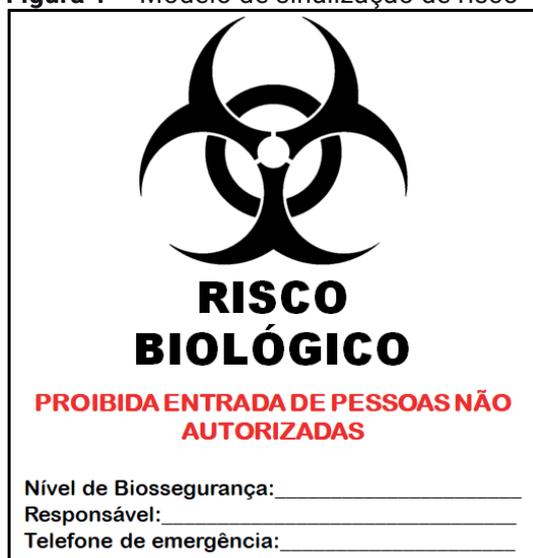
Na FMVZ-USP, todas as áreas, incluindo o Hospital Veterinário, Produção Animal, Biotérios e Laboratórios de Pesquisa, são integradas e envolvem ensino, pesquisa e extensão, tornando inevitável a exposição aos diferentes riscos. Para minimizar os riscos, medidas como a adoção de condutas de boas práticas em laboratórios, práticas de higienização, utilização de barreiras primárias (equipamentos de proteção individual e coletiva) e adequação das barreiras secundárias (área física do ambiente de trabalho) são essenciais.

BOAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIOS

Todos os usuários dos laboratórios, portanto alunos (graduação e pós-graduação), estagiários, pesquisadores, médicos veterinários, visitantes, funcionários e docentes, devem conhecer e aplicar as “Boas Práticas em Laboratórios” (BPLs). Esses procedimentos básicos são essenciais para garantir a segurança em todos os laboratórios, independente da classe de risco, e incluem (OMS, 2004; BRASIL, [2021a]):

- Restrição de acesso: limitar o acesso aos laboratórios, permitindo a entrada e permanência apenas de pessoas autorizadas pelos respectivos responsáveis.

Figura 1 – Modelo de sinalização de risco



■ Sinalização de risco: deve existir sinalização de risco na porta de entrada do laboratório, com identificação da classe de risco e responsável, assim como lembrete de acesso restrito (Figura 1).

■ Higienização das mãos: as mãos e antebraços devem ser lavados antes e após a manipulação de materiais biológicos, contato com pacientes e outros procedimentos, mesmo com o uso de luvas. A cada troca de luvas e antes da saída do laboratório, deve-se realizar higienização das mãos, assim como antes de manusear alimentos, comer, beber, fumar, depois de utilizar o banheiro, tocar a boca ou nariz após tossir ou espirrar, pentear os cabelos, etc. Se possível, aplicar antissépticos (por exemplo álcool 70%) após a lavagem das mãos.

■ Nas áreas de trabalho é expressamente proibido armazenar e consumir bebidas e alimentos (inclusive mascar chicletes), fumar, aplicar cosméticos e manusear lentes de contato. Os usuários

do laboratório que utilizam lentes de contato devem ser instruídos a usar óculos de proteção ou protetores faciais.

- Nunca colocar objetos do laboratório na boca, tais como lápis, canetas, borracha, seringas, pipetas, etc. É proibido realizar pipetagem com a boca, sempre utilize os auxiliares de pipetagem.
- Sempre utilizar calçados fechados com solado liso e antiderrapante, que sejam confortáveis.
- Luvas de procedimento e as roupas de proteção (macacões, jalecos, aventais descartáveis, entre outros) devem ser utilizados apenas no momento da atividade laboratorial ou atendimento. Ou seja, não devem ser usadas em refeitórios, escritórios, bibliotecas e salas de vivência. Para evitar a contaminação das superfícies, as luvas não devem ser usadas para manipular objetos de uso comum como interruptores, telefone, maçanetas, gavetas e armários.
- Durante as atividades laboratoriais, recomenda-se não utilizar acessórios/adornos (brincos, colares, anéis, etc.).
- Artigos de uso pessoal, por exemplo, celular, bolsas e mochilas, devem ser mantidos fora do ambiente laboratorial.
- Os laboratórios devem possuir Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), que devem estar disponíveis na forma impressa em local de fácil acesso para todos os usuários. Devem conter instruções institucionais (POPs institucionais), por exemplo, o descarte de resíduos, e POPs específicos de cada laboratório (limpeza e higienização, manutenção e manuseio de equipamentos, além de descrição de procedimentos específicos).
- O ambiente laboratorial e hospitalar (bancadas, pisos, equipamentos, instrumentos e demais superfícies) deve ser mantido limpo e organizado. A superfície de trabalho deve ser limpa antes e depois de cada procedimento e, em caso de derramamentos, a contenção, limpeza e descontaminação devem ser imediatas e adequadas a cada tipo de material (químico ou biológico).
- O descarte de resíduos deve seguir as recomendações do Manual de Descarte da FMVZ-USP (SÁ, 2017) e POPs institucionais de descarte de resíduos (FMVZ-USP, [2021]). Os resíduos químicos e biológicos devem ser segregados no local de origem, acondicionados em recipientes adequadamente rotulados e seu descarte deve ser de acordo com a RDC 222/2018 (ANVISA, 2018). Os resíduos biológicos infectantes devem ser descontaminados, por tratamento químico ou físico, antes do descarte.
- Para evitar acidentes, a manipulação, transporte e armazenamento de produtos radioativos, químicos, biológicos e vidrarias deve ser realizada de forma segura. Todos os usuários de produtos químicos devem utilizar EPIs adequados e conhecer seus riscos (inflamabilidade, toxicidade, reatividade, corrosividade, etc.) e suas características de compatibilidade. A capela de exaustão química deve ser usada para a manipulação segura de produtos químicos voláteis, assim como, metais, ácidos e bases fortes. As substâncias explosivas e inflamáveis devem ser mantidas longe de equipamentos e fontes geradoras de calor e manuseadas com cuidado.
- A rotulagem dos produtos químicos, assim como suas soluções, misturas e resíduos, devem seguir os princípios GHS (Globally Harmonized System), com indicação do nome do produto químico, pictogramas de risco, frases de perigo e precaução, origem e telefones de emergência.
- Possuir um programa de controle de artrópodes e roedores.
- Por segurança, recomenda-se evitar longas jornadas de trabalho e realizar atividades laboratoriais sozinho.
- Todos os usuários dos laboratórios devem receber treinamento antes de iniciar as atividades laboratoriais. Além disso, é de responsabilidade do responsável pelo laboratório a capacitação inicial e periódica dos funcionários, pesquisadores e discentes em relação às medidas de segurança e emergência, abordando os princípios de normas e procedimentos de higiene, utilização de EPIs e EPCs, identificação e minimização de exposição aos riscos (biológicos, físicos e químicos), medidas de controle e prevenção de acidentes e incidentes e conduta em casos de acidentes (BRASIL, [2021a]).
- Qualquer acidente ocorrido no ambiente de trabalho deve ser comunicado ao responsável pelo laboratório imediatamente.

ÁREA FÍSICA DOS LABORATÓRIOS

No que diz respeito a instalações físicas, o laboratório deve ser preparado visando a limpeza adequada do ambiente (tapetes e carpetes são inapropriados) e a estrutura dos laboratórios (independentemente do nível de segurança) deve envolver planejamento quanto ao tamanho e distribuição das salas para diferentes fins (evitar fazer laboratórios em casas adaptadas). Além disso, a estrutura deve contar com:

- Serviços de água e eletricidade.
- Instalações de higiene para lavagens de materiais e higienização de mãos (pia exclusiva para lavagem de mãos em cada laboratório, de preferência junto da porta de saída) e banheiros.
- Iluminação adequada às atividades desenvolvidas (evitar reflexos e brilhos indesejáveis).
- Tubulações de vapor e água quente expostas devem ser isoladas ou protegidas dos usuários de laboratório.
- Ventilação adequada (laboratórios NB-1 sem ventilação forçada poderão manter janelas abertas e equipadas com telas para proteção contra insetos).
- Portas com aberturas transparentes, com preferência para fechamento automático e proteção antifogo adequada.
- Zona de armazenamento apropriada e planejada para este fim para o material de uso contínuo, evitando assim, acúmulo de materiais e equipamentos nas bancadas e nas zonas de passagem.
- Materiais estocados devem ser guardados em uma zona de armazenamento fora da área de trabalho do laboratório.
- Sistemas de segurança equipados com lava-olhos e chuveiros de emergência, assim como equipamento de combate a incêndios e de emergências elétricas.
- Armários de segurança química e de exaustão.
- Sistema de eliminação de resíduos contaminados e químicos (autoclaves e incineradores).
- Contenção e controle de animais indesejados, como roedores e artrópodes.
- Superfície das bancadas resistentes e impermeáveis aos solventes e produtos químicos corrosivos (ácidos, bases, solventes orgânicos e calor moderado).
- Pisos e escadas (quando tiver) uniformes e antiderrapantes.
- Corrimãos em lances de escada com mais de quatro degraus.
- Espaços internos para atividades laboratoriais, incluindo limpeza e manutenção, e corredores de circulação adequados para que a movimentação de pessoas e equipamentos de grande porte ocorra de forma segura.
- Guardar roupas e objetos pessoais fora da área de trabalho nos laboratórios NB-2.
- Mobiliário (bancos, móveis e acessórios) em boas condições, que ofereça suporte para cargas.
- Espaços entre bancadas, cabines e equipamentos apropriados para higienização adequada.
- Unidade de suporte de energia (geradores) independente em caso de falha de energia. Deve existir fornecimento de eletricidade de emergência e sistemas de alarme ou de aviso quando houver falhas elétricas.
- Área ou sala de primeiros socorros equipada e acessível.

A necessidade e exclusividade de barreiras secundárias serão determinadas conforme o risco de transmissão do agente manipulado no laboratório, ou seja, os níveis de segurança (NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4), como já descritos no item 3.1 deste manual.

No Quadro 2, temos mais alguns requisitos de estrutura (barreira secundária) em cada nível de biossegurança adaptado de Penna *et al.* (2010).

Quadro 2 – Alguns requisitos de estrutura (barreira secundária), conforme o nível de biossegurança

| Atributos | Nível de Biossegurança (NB) | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Isolamento do laboratório | N | N | S | S |
| Sala selada visando descontaminação | N | N | S | S |
| Ventilação: | | | | |
| Adução de ar: | N | D | S | S |
| a) Sistema de ventilação controlada | N | D | S | S |
| b) Exaustor com filtro HEPA | N | N | S | S |
| Porta dupla para a entrada | N | N | S | S |
| Sistema de portas com trancas | N | S | S | S |
| Câmara de vácuo | N | N | S | S |
| Câmara de vácuo (ducha) | N | N | N | S |
| Antecâmara | N | N | S | - |
| Antecâmara (ducha) | N | N | S | N |
| Tratamento de efluentes | N | N | S | S |
| Circuito interno de imagem | N | N | D | S |

N- Abstenção de necessidade; **S**- Uso obrigatório; **D**- Uso desejável.

Fonte: Adaptado de Penna *et al.* (2010).

LIMPEZA E DESINFECÇÃO

Durante os experimentos, entra-se em contato com material biológico (sangue, fezes, urina, leite, sêmen e outros fluidos corporais), o qual pode alojar microrganismos, bem como com substâncias químicas. Portanto, deve-se ter consciência da importância de se proteger quando da manipulação de materiais, amostras, resíduos e ambientes sujos.

Antes e imediatamente após a finalização das atividades laboratoriais deve-se proceder a limpeza dos laboratórios (pisos, bancadas, instrumentos, equipamentos e demais superfícies). Caso ocorram derramamentos, baseado na quantidade e tipo de material biológico disseminado, emprega-se a descontaminação do local com solução de hipoclorito de sódio, preferencialmente a 10% ou álcool a 70%, deixando agir por 30 minutos e, após esse período, remover com papel absorvente.

HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS

Para a segurança do usuário de laboratório, as luvas devem ser utilizadas para manusear materiais biológicos e químicos. A luva fará a proteção do usuário de uma contaminação grosseira, porém, a fragilidade (sujeita a furos), a microporosidade da luva e possível contaminação na sua remoção faz com que a lavagem das mãos seja essencial para que seja eliminada a sujeira visível ou não.

A lavagem das mãos é a principal prevenção para o bloqueio da transmissão de microrganismos e deve ser executada antes e após os procedimentos laboratoriais, logo após a ida ao banheiro, antes de sair do laboratório por qualquer motivo e antes de realizar as refeições/lanches.

Na maioria das situações, a lavagem das mãos com água e sabão comum é satisfatória para uma limpeza adequada, mas o uso de sabonetes germicidas é recomendado em situações de alto risco. As mãos devem ser bem ensaboadas com sabão, usando fricção, por pelo menos 30 segundos, enxaguadas em água limpa e secas usando um papel ou toalha limpa. As mãos devem ter uma sequência de esfregação das partes com maior concentração de microrganismos, que são: as pontas dos dedos, meio dos dedos e polegares e depois as palmas e dorso das mãos. Para a melhor limpeza, as mãos não devem ter adornos e estar com unhas curtas, pois os microrganismos podem ficar retidos nestes locais (vulneráveis para a transmissão e proliferação, Figura 2).

Figura 2 – Ilustração da lavagem das mãos com água e sabão



Fonte: Chaves (2016).

É recomendado que o laboratório possua torneiras operadas com o pé ou cotovelo. Caso o laboratório não disponha de tal torneira, utilize um papel ou pano com o intuito de fechar a torneira e assim, evitar a recontaminação das mãos lavadas.

Caso não haja a disponibilidade em lavar as mãos adequadamente ou durante o procedimento não for conveniente, pode-se utilizar produtos à base de álcool para esfregar as mãos.

DESINFECÇÃO E ESTERILIZAÇÃO

DESINFECÇÃO

Desinfecção é o processo químico ou físico que visa destruir microrganismos como bactérias na forma vegetativa (não esporulada), fungos, vírus e protozoários, mas não necessariamente destruição de esporos, nos materiais ou objetos inanimados, com o auxílio de desinfetantes. O espectro de destruição do microrganismo definirá o nível de desinfecção.

A desinfecção de alto nível é eficaz contra todas as formas vegetativas das bactérias, vírus lipídico e não lipídico, fungos e destroem parcialmente os esporos. Pode ser realizada com o uso de peróxido de hidrogênio 3 - 6%, glutaraldeído 2%, ácido peracético (em substituição ao uso de glutaraldeído que possui uso restrito), formaldeído 1 - 8% e compostos clorados a 10.000 ppm.

A desinfecção de médio nível inativa o bacilo da tuberculose, bactérias vegetativas, a maioria dos vírus e fungos (exceto esporos bacterianos) e pode ser realizada com o uso de compostos clorados 500 a 5000 ppm e álcool 70%.

A desinfecção de baixo nível destrói a maior parte das bactérias (formas vegetativas bacterianas), alguns vírus e fungos, embora não destrua microrganismos resistentes e esporos bacterianos e pode ser realizada com amônia quaternária, compostos de iodo e compostos fenólicos 0,5 - 3%.

Existem vários tipos de germicidas químicos (agentes biocidas que inativam microrganismos e que apresentam atividades antissépticas, desinfetantes ou preservativas) que podem ser utilizados como desinfetantes e antissépticos. Deve-se levar em consideração para a escolha do produto: perigo ao meio ambiente e aos usuários, quantidade de matéria orgânica, a natureza do item que será desinfetado, possibilidade de microrganismos presentes, resistência do microrganismo aos efeitos do germicida, concentração e tipo do germicida usado, temperatura e duração do contato com o germicida, indicações, cuidados (uso de EPIs) e especificações do fabricante.

Não é necessário o uso de germicidas para a limpeza frequente de pisos, paredes, equipamentos e mobiliário de laboratório. Seguem abaixo, algumas características dos germicidas mais utilizados.

Compostos clorados

O hipoclorito de sódio é o composto clorado de uso mais frequente. É um oxidante de ação rápida e amplamente disponível e utilizado para desinfecção de nível intermediário, devendo ficar submerso por um período de 20 a 60 minutos, nas concentrações que variam de 0,02 a 1%. Tem característica alcalina e pode provocar corrosão em metais. O hipoclorito de sódio deve ser alocado em recipientes plásticos, com utilização imediata após a diluição e desprezado em um período de 24 horas. Sob a presença de matéria orgânica e altas temperaturas, sua atividade é dificultada já que libera cloro gasoso, que é muito tóxico e enfraquece o efeito germicida. Águas sanitárias são comercializadas em uma concentração de 2,5%. Para desinfecção, utiliza-se uma concentração de 1%. Não deve se misturar a água sanitária com ácidos para que não haja a liberação de cloro gasoso e seu uso indiscriminado pode ser prejudicial ao ser humano e ao meio ambiente.

Álcoois

O mais utilizado é o álcool etílico com concentração de 70%. Efetivos contra as formas vegetativas bacterianas, fungos, vírus lipídicos, mas não contra formas esporuladas. A maior eficácia é encontrada

na concentração de 70% (outras concentrações podem não ser tão germicidas). A vantagem em serem soluções aquosas é que evaporam rapidamente e não deixam resíduos nos materiais tratados. Pode ser utilizado na pele, bancadas de laboratório, instrumentos cirúrgicos e mobiliário. Se deixados por longos períodos em contato com a pele, pode causar irritação e ressecamento. Não pode ser utilizado em borracha, acrílico e tubos plásticos.

Formaldeído

Este composto encontra-se na forma de gás e é efetivo em temperaturas acima de 20°C contra microrganismos e seus esporos, mas não é efetivo contra príons. É um germicida de ação lenta e necessita de umidade para sua atividade. Na concentração de 5% em água pode ser utilizado como desinfetante líquido. Possui um odor forte e o vapor pode causar irritação nas membranas mucosas e olhos, além de ser um germicida carcinogênico. Por estes efeitos, deve-se ter cautela no armazenamento e utilização (usar em áreas ventiladas ou em coifas).

Glutaraldeído

Tem atividade bactericida, virucida, fungicida e esporicida. Não é corrosivo e tem ação mais rápida que o formaldeído, embora leve várias horas para eliminar os esporos bacterianos. É utilizado na concentração de 2% e torna-se ativo, na maioria das vezes, se alcalinizado com bicarbonato. É considerado um produto tóxico, não biodegradável e irritante para a pele e membranas mucosas. Exige enxágue rigoroso, a fim de retirar a retenção de resíduos tóxicos em materiais porosos. Portanto, deve ser utilizado fazendo-se uso de EPIs e em coifas ou áreas bem ventiladas.

Amônia quaternária

Esse germicida tem uma boa efetividade contra bactérias vegetativas e vírus lipídicos. Alguns tipos de compostos de amônia quaternária perdem sua ação germicida na presença de matéria orgânica. Esse produto pode se acumular no ambiente por ter baixa biodegradabilidade.

Peróxido de hidrogênio e Perácidos

Esse germicida possui amplo espectro de ação, incluindo esporos bacterianos e trazem menos prejuízos ao ser humano e ao meio ambiente quando comparado ao cloro. O peróxido de hidrogênio deve ser utilizado na concentração de 3% visando a descontaminação de bancadas de laboratório, superfícies de trabalho e mobiliário. Estas substâncias podem ser corrosivas para metais (cobre, alumínio, zinco e latão) e podem também descolorir cabelos, tecidos, mucosas e pele. É efetivo na presença de matéria orgânica.

ESTERILIZAÇÃO

O processo de esterilização destrói e/ou remove todas as classes de microrganismos (bactérias, fungos e protozoários) e as suas formas esporuladas (BERTANI; OLIVEIRA; ALVERNAZ, 2008), a tal ponto

que não seja mais possível detectá-los e tem por objetivo a prevenção de infecções ou contaminação de amostras com outro material decorrente de experimentos anteriores.

Antes da esterilização é essencial a realização da limpeza dos materiais com água e sabão ou detergentes com o intuito de remover a matéria orgânica do material.

Os germicidas químicos podem ser utilizados para a esterilização, como: formaldeído, glutaraldeído e ácido peracético. Além disso, para a esterilização pode-se utilizar processos físicos utilizando com calor seco (estufa), vapor saturado (autoclave) e radiação (cobalto); e processos físico-químicos com plasma de peróxido de hidrogênio, óxido de etileno e vapor de formaldeído.

Para os materiais termossensíveis, que não resistem às altas temperaturas, comumente, utiliza-se o processo de esterilização química. Entre os germicidas já descritos, dá-se preferência na utilização do ácido peracético (derivado do peróxido de hidrogênio) devido a sua ação rápida, solubilidade em água, biodegradabilidade e baixa toxicidade.

Dentre os métodos físicos de esterilização, a esterilização por calor é o método de escolha para materiais termorresistentes, pois não produz produtos tóxicos, têm um ciclo de fácil monitoramento, é um processo rápido e de custo baixo. Para a esterilização por calor úmido, utiliza-se a autoclave. A vantagem deste método é a obtenção de maior segurança, poucos danos aos materiais, esterilização de tecidos, vidros e líquidos, observando, os diferentes tempos de exposição e embalagens necessárias para cada material. O mecanismo de ação ocorre por transferência do calor de formação do vapor para os objetos e este calor coagula proteínas celulares, inativando assim, os microrganismos. A temperatura mínima do processo é de 121°C, equivalente ao ponto de ebulição da água por um período de tempo de 30 minutos. Portanto, não é aconselhável a utilização em materiais termossensíveis e materiais oleosos.

Para a esterilização por calor seco, utiliza-se o forno de Pasteur ou estufa na qual há um aquecimento e irradiação do calor menos uniforme e penetrante que o calor úmido. Na estufa, o material deverá permanecer por um tempo em temperaturas maiores que na autoclave, sendo, portanto, desaconselhado o uso de materiais como tecidos, plásticos, borrachas e papel. Existe a indicação para vidros, metais e líquidos não aquosos. Quanto menor a temperatura, maior será o tempo de exposição. Recomenda-se, para uma esterilização adequada de materiais, o tempo de 120 minutos com a temperatura a 160°C ou 60 minutos com a temperatura a 170°C, com a porta fechada neste período.

Para o monitoramento da esterilização, tanto através da estufa quanto da autoclave a vapor, podem ser utilizados testes biológicos e marcadores químicos e físicos. Os testes biológicos fornecem maior segurança quanto à qualidade do processo de esterilização escolhido, pois são pedaços de papel filtro impregnado com carga bacteriana. Estes papéis são submetidos à esterilização dentro dos pacotes. Após o processo, são incubadas em meio de cultura apropriada, não devendo crescer microrganismos. Para esterilização a vapor, utilizam-se os *Bacillus stearothermophilus*, esterilização por calor seco são *Bacillus subtilis* e radiação gama são os *Bacillus pumilus*. Os marcadores químicos são pequenas tiras ou pedaços de papel internos, que contém componente químico, que se espalha no papel ou modifica sua coloração, deixando o papel "marcado" após a esterilização, avaliando o vapor, temperatura e pressão. Os marcadores físicos indicam apenas se o material passou pelo processo de esterilização, ou seja, avalia se os parâmetros de temperatura, tempo, pressão e vapor foram cumpridos. São fitas adesivas que ficam listradas ou papéis que mudam de cor pelo processo.

O método físico de esterilização de radiação ionizante utiliza baixa temperatura (ROMANO; QUELHAS, c1997) e, portanto, pode ser realizado em materiais termossensíveis e em artigos descartáveis em larga escala (borrachas, termoplásticos, metais, têxteis, vidros, pigmentos, tintas e adesivos). Esta esterilização usa a propriedade de alguns átomos em emitir ondas pela instabilidade de seus núcleos (radioatividade). Com isso, há a alteração na composição molecular das células e estas sofrerão perdas ou adição de cargas elétricas. Alguns exemplos de elementos naturalmente radioativos são o urânio e rádio e os elementos artificialmente produzidos são o cobalto 60 e césio 137.

O método físico-químico consiste na associação dos dois métodos descritos e são realizados a baixa

temperatura e recomendados para materiais sensíveis a altas temperaturas, porém, seu uso fica reduzido a hospitais de maior porte pelo alto custo em manutenção e de instalação. O método de gás de vapor de formaldeído tem por vantagem a sua rapidez, ausência de resíduos tóxicos e fácil instalação. Já as desvantagens deste método é sua alta toxicidade (cancerígeno e mutagênico) e incompatibilidade com materiais sensíveis à umidade. Outro método físico-químico é o plasma de peróxido de hidrogênio. Esse método tem como vantagens a ausência de resíduos tóxicos, rapidez do processo e compatibilidade com materiais sensíveis à umidade. Mas as desvantagens são: baixo poder de penetração, impossibilidade de esterilizar materiais derivados da celulose e utilizar pacotes de celulose.

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs)

Segundo a Norma Regulamentadora 6 (NR-6/2001) do Ministério do Trabalho (BRASIL, [2021b]), equipamentos de proteção individual (EPIs) são dispositivos ou produtos de uso individual destinados à proteção da saúde e segurança do trabalhador. Além de multas, os infratores poderão responder a ações de responsabilidade cível e penal, caso a NR não seja cumprida.

Existem vários tipos de EPIs que devem ser utilizados, dependendo da atividade a ser realizada e do tipo de risco associado: biológicos (agentes infecciosos), químicos (produtos corrosivos e tóxicos) e físicos (calor ou frio excessivo e radiação). Para que a proteção seja efetiva, todos devem ser instruídos ou treinados quanto ao uso correto, higienização e manutenção dos EPIs. Os EPIs devem ser utilizados apenas no ambiente de trabalho (laboratórios, hospital veterinário e criações), não sendo permitido seu uso nas áreas comuns como copas, refeitórios, banheiros, biblioteca, salas de estudo ou reuniões.

Alguns EPIs podem ser utilizados especificamente em determinados locais (por exemplo dosímetros, gorro, propé, etc.), no entanto, alguns são de uso geral (COMISSÃO DE BIOSSEGURANÇA, 2014), tais como:

- **Jalecos ou aventais:** devem ser utilizados em todos os laboratórios e no Hospital Veterinário, onde há manipulação de animais ou produtos de origem animal, microrganismos, produtos químicos, lavagem e esterilização de materiais. Os jalecos ou aventais devem ser de manga longa, de preferência com punho, e devem cobrir o tronco e parte superior das pernas, podendo ser de tecido ou descartável, seguindo as exigências da classificação de risco do agente ou produto a ser manipulado. Deve ser mantido abotoado totalmente e pode ser substituído por macacões. Após o uso deve ser colocado separado das roupas de uso de rotina e acondicionado em sacos plásticos até a lavagem. Para os funcionários, o serviço de lavagem deve ser realizado no local de trabalho.
- **Luvas:** devem ser usadas para procedimentos ambulatoriais/cirúrgicos e manipulação de materiais biológicos e químicos para a proteção das mãos, devendo ser colocados por cima do avental. O tipo de luva depende do material a ser manipulado, podendo ser descartável ou reutilizável (ex. luvas térmicas para frio ou calor excessivo ou lavagem de vidrarias não contaminadas). As luvas devem sempre ser descartadas no lixo infectante após uso ou quando apresentarem perfurações ou contaminação. Devem ser utilizadas apenas no ambiente laboratorial ou hospitalar e ser retiradas para manipular portas, maçanetas, interruptores, computadores, telefones e celulares.
- **Óculos e protetores faciais:** devem ser utilizados para proteger olhos e face e evitar lesões por impacto (partículas), substâncias nocivas (respingos, aerossóis e vapores de produtos químicos ou biológicos) e radiações (ultravioleta, infravermelho). O material deve ser transparente para permitir visão nítida, permitir higienização fácil e ser resistente ao produto a ser manipulado.
- **Protetores auditivos:** devem ser usados para prevenir a perda auditiva em atividades ou locais onde existe exposição prolongada a ruídos.

- **Calçados de segurança:** devem ser usados para proteger os pés contra impactos, derramamentos, respingos e umidade. O material deve estar de acordo com a atividade exercida.
- **Equipamentos de proteção respiratória (EPRs):** devem ser usados para prevenir a inalação de agentes nocivos, como agentes biológicos patogênicos, gases e vapores de produtos químicos perigosos (ex. solventes orgânicos). A escolha do tipo de EPR depende da classe de risco do material manipulado, podendo ser os adutores de ar (ar externo ao ambiente de trabalho, por exemplo, ar comprimido) ou purificadores de ar. Os purificadores de ar podem ser faciais ou semi-faciais, com filtros removíveis para cada classe de produto químico ou peça facial filtrante (PFF-1, PFF-2 e PFF-3) com ou sem válvula de exalação. As máscaras cirúrgicas não são consideradas EPRs, pois tem a finalidade de proteger o paciente e não o trabalhador, uma vez que não possuem vedação e filtração adequadas (OMS, 2004).

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPCs)

Equipamentos de proteção coletiva (EPCs) são dispositivos de proteção para assegurar a segurança do trabalhador e do ambiente de trabalho.

- a) **Cabines de segurança biológica (CSBs):** proporcionam proteção eficaz para a manipulação de agentes infecciosos, uma vez que existe a filtração do ar com filtros altamente eficientes (tipo HEPA). As CSBs de classe I e II podem ser usadas para manipulação de agentes infecciosos de risco 2 e 3 e utilizam o ar do ambiente de trabalho. No caso da CSB classe I, como não existe um fluxo laminar onde o ar que entra na cabine é filtrado, o ambiente interno não é estéril, portanto, não deve ser utilizada para manipulação de culturas celulares e outros produtos que não podem ser contaminados. As CSBs de classe III são vedadas totalmente e operam com pressão negativa, sendo a manipulação realizada pelo uso de braços com luvas de borracha ou macacão. As CSBs classe III são ideais para manipulação de agentes infecciosos de risco 3 e 4, em laboratórios NB-3 e NB-4. As diferenças entre as classes de CSBs estão descritas no Quadro 3 (BRASIL, 2006; OMS, 2004).

Quadro 3 – Algumas características das cabines de segurança biológica (CSBs)

| Classe | Tipo | Recirculação | Filtração | Exaustão | Radiosótopos, Substâncias Químicas | Proteção |
|--------|------|--------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------|
| I | | 0 | saída | interna ou externa | Não | A e O |
| II | A1 | 70 | entrada e saída | interna ou externa | Não | A, O e P |
| | A2 | 70 | entrada e saída | externa via conexão / duto | Sim | A, O e P |
| | B1 | 30 | entrada e saída | externa via dutos | Sim | A, O e P |
| | B2 | 0 | entrada e saída | externa via dutos | Sim | A, O e P |
| III | | 0 | entrada e saída (via dutos) | externa via dutos | Sim | A, O e P |

A: Ambiente, O: Operador, P: Pesquisa

- Antes de iniciar um experimento na CSB, deve ser feito um planejamento da atividade, organizando todos os materiais a serem utilizados. As CSBs devem ser ligadas 15 minutos antes e depois do uso, devidamente higienizadas antes e depois do uso e imediatamente após derramamento de material contaminado ou infectante. O fluxo de ar não deve ser obstruído por materiais, que

devem estar dispostos pelo menos 10 cm após a grelha frontal. Não utilizar bico de Bunsen no interior da cabine.

- **Capelas de exaustão química:** possuem a função de proteger o usuário de gases ou vapores tóxicos produzidos durante a manipulação de produtos químicos perigosos. O ar do interior da capela deve ser eliminado para fora do ambiente de trabalho, portanto, as CSBs que possuem sistema de recirculação e exaustão interna não devem ser usadas para manipular grande quantidade de produtos químicos perigosos voláteis. O sistema de exaustão da capela deve ser ligado 15 minutos antes e depois do uso e a capela deve ser limpa sempre após o uso. Sempre que possível, o vidro frontal deve ser mantido fechado com abertura mínima para o trabalho, mantendo-se a distância de 15 - 20 cm da face frontal da capela. É proibido a instalação de tomadas elétricas e colocar a cabeça no interior da capela. As substâncias perigosas devem ser manipuladas o mais distante possível para que no caso de derramamento o produto não saia da capela.
- **Chuveiro de emergência e lava-olhos:** devem ser utilizados no tratamento de emergência quando ocorre exposição a materiais perigosos nos olhos ou corpo de uma pessoa, por isso, devem estar localizadas próximas às áreas de manipulação de produtos químicos perigosos, ser bem sinalizados, de fácil acionamento e inspecionados semanalmente. Os chuveiros de emergência e lava-olhos devem ter vazão mínima de 75 L/min e 1,5 L/min, respectivamente, e devem ser usados por tempo mínimo de 15 minutos imediatamente após o acidente.
- **Autoclaves:** são equipamentos que utilizam calor úmido em alta pressão para descontaminação e esterilização de materiais contaminados por agentes biológicos no próprio laboratório gerador, antes de ser descartado. Para uma correta descontaminação/esterilização, os materiais devem ser colocados de forma que permita a circulação do ar. Deve ser operado apenas por pessoa treinada, possuir manutenção periódica e verificação de eficiência na esterilização (fita indicadora ou bioindicadores).
- **Caixas de perfurocortantes:** devem ser utilizadas para descartar materiais perfurocortantes (lâminas de bisturi e de barbear, agulhas, lamínulas, ampolas de vidro, ponteiros e pipetas descartáveis, etc.) para proteger usuários e pessoal da limpeza de cortes e perfurações. Devem ficar fixadas para evitar tombamentos e preenchidos apenas até 2/3 de seu volume.
- **Auxiliares de pipetagem:** a pipetagem com a boca é proibida, portanto, existem equipamentos que auxiliam na pipetagem com o intuito de proteger o usuário de ingestão/inalação de patógenos e substâncias químicas tóxicas ou não. Podem ser simples como as pêras de sucção e pipetas Pasteur até os micropipetadores automáticos, que devem ser escolhidos dependendo do tipo de material a ser manipulado.
- **Extintores de incêndio:** as orientações do uso correto dos extintores de incêndio são realizadas pela Brigada de Incêndio da Unidade, que recebe anualmente treinamento com o Corpo de Bombeiros. Na FMVZ-USP, estão disponíveis 3 tipos de extintores adequados para cada tipo de material (Figura 3):

Figura 3 – Ilustração dos tipos de extintores



- **Desfibrilador externo automático (DEA):** em caso de parada cardíaca e necessidade de uso, entrar em contato com a Brigada de Incêndio ou pessoal que recebeu treinamento em primeiros-socorros. Na FMVZ-USP - *campus* capital, o DEA fica localizado na recepção do Bloco 17 e no *campus* "Fernando Costa", em Pirassununga, fica localizado na Unidade Básica de Saúde (UBAS).

Outros itens que podem auxiliar na segurança são:

- sinalizações de segurança: saída de emergência; faixas de demarcação; símbolo de risco biológico; presença de risco químico (líquidos inflamáveis, explosivos, produto tóxico, corrosivo, carcinogênico de acordo com a periculosidade do produto químico); símbolo de elementos radioativos);
- mapa de riscos;
- kit de primeiros-socorros e kits para derramamento biológico, químico ou radioativo;
- contenção/anteparos para equipamentos (centrífuga, homogeneizador, agitador, ultrassom, microscópio de imunofluorescência);
- detector de incêndio e borrifador de teto (Sprinkler): sistemas de segurança acionados em caso de incêndio.

IMUNIZAÇÃO

Visto que alguns agentes infecciosos possuem a vacinação como medida de profilaxia efetiva, antes de iniciar as atividades laboratoriais de rotina ou de pesquisa, assim como atendimento em alguns serviços do Hospital Veterinário ou trabalho à campo (por exemplo coletas de amostras), deve-se recomendar a imunização. Dentre as vacinas disponíveis para adultos no Brasil, podemos citar a vacinação contra hepatite B, tétano, difteria, tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola) e febre amarela (BRASIL, [2021a]) (BRASIL, [2021c]). No âmbito da Medicina Veterinária, também existe a recomendação da profilaxia pré-exposição ao vírus da raiva e acompanhamento sorológico (BRASIL, 2011).

Referências

- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). **Resolução RDC n. 222, de 28 de março de 2018 comentada**. Regulamenta as boas práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33852/271855/RDC+222+de+Mar%C3%A7o+de+2018+COMENTADA/edd85795-17a2-4e1e-99ac-df6bad1e00ce?version=1.0>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BERTANI, N. G; OLIVEIRA, T. A.; ALVERNAZ, S. S. Análise qualitativa entre os métodos químicos e físicos de esterilização. **Revista Educação, Meio Ambiente e Saúde**, v. 3, n. 1, p.223-237, 2008. Disponível em: [http://www.faculadedefuturo.edu.br/revista/2008/pdfs/REMAS3\(1\)223a237.pdf](http://www.faculadedefuturo.edu.br/revista/2008/pdfs/REMAS3(1)223a237.pdf). Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Normas técnicas de profilaxia da raiva humana**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/normas_tecnicas_profilaxia_raiva.pdf. Acesso em 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 597, de 8 de abril de 2004. Institui, em todo território nacional, os calendários de vacinação. *In: BIBLIOTECA Virtual em Saúde: Sistema Saúde Legis*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2021c]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2004/prt0597_08_04_2004.html. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. 3. ed. rev. atual. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: https://w2.fop.unicamp.br/cibio/downloads/biosseguranca_em_laboratorios_biomedicos_e_de_microbiologia.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora n. 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). *In: AGÊNCIA Nacional de Vigilância Sanitária*. Brasília, DF, [2021a]. Disponível em: http://anvisa.gov.br/servicosade/avalia/saude_do_trabalhador_portaria_485_aprova_NR32.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria SIT n. 25, de 15 de outubro de 2001. Altera a Norma Regulamentadora que trata de Equipamento de Proteção Individual – NR6 e dá outras providências. *In: ESCOLA Nacional de Inspeção do Trabalho*. Brasília, DF, [2021b]. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Legislacao/SST_Legislacao_Portarias_2001/Portaria-n.-25-Nova-NR-06.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- CHAVES, M. J. F. **Manual de biossegurança e boas práticas laboratoriais do Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular do Instituto do Coração**: versão 2.0. São Paulo: [Instituto do Coração], 2016. Disponível em: <https://genetica.incor.usp.br/wp-content/uploads/2014/12/Manual-de-biosseguran%c3%a7a-e-Boas-Pr%c3%a1ticas-Laboratoriais1.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.
- COMISSÃO DE BIOSSEGURANÇA. **Guia de biossegurança do Instituto Butantan para manipulação de organismos geneticamente modificados**. São Paulo: Instituto Butantan, 2014.
- FMVZ-USP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Gestão Integrada de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (GTGI-SAS). POP's institucionais. *In: FMVZ-USP. Portal FMVZ*. São Paulo: FMVZ-USP, [2021]. Disponível em: <http://gtgisas.fmvz.usp.br/pops-institucionais/>. Acesso em: 24 set. 2021
- OMS – Organização Mundial da Saúde. **Manual de segurança biológica em laboratório**. 3. ed. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2004. Disponível em: <https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/BisLabManual3rdwebport.pdf?ua=1>. Acesso em: 24 set. 2021.
- PENNA, P. M. M.; AQUINO, C. F.; CASTANHEIRA, D. D.; BRANDI, I. V.; CANGUSSU, A. S. R.; MACEDO SOBRINHO, E.; SARI, R. S.; SILVA, M. P.; MIGUEL, A. S. M. Biossegurança: uma revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 555-565, 2010. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v77_3/penna.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- ROMANO, J. C.; QUELHAS, M. C. F. Esterilização por radiação ionizante. *In: HOSPITAL Virtual Brasileiro: enfermagem*. [Campinas]: NIB-UNICAMP, c1997. Disponível em: <http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/>

radion.html. Acesso em: 24 set. de 2021.

SÁ, L. R. M. (org.). **Manual de descarte de resíduos da FMVZ-USP**. São Paulo: Comissão de Gestão de Resíduos da FMVZ-USP, 2017. Disponível em: <http://gtgisas.fmvz.usp.br/manual-de-descarte-de-residuos-da-fmvz-usp/>. Acesso em: 24 set. 2021.

CAPÍTULO 3

BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

CLAUDIA MADALENA CABRERA MORI

CAMILLA MOTA MENDES

BRUNO COGLIATI

MARIA LUCIA ZAIDAN DAGLI



BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

A Lei 11.794/08 (BRASIL, 2008), também conhecida como “Lei Arouca”, foi sancionada em 8 de outubro de 2008 e regulamentada pelo inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para a criação e a utilização de animais em atividades de ensino e pesquisa no Brasil, revogando a Lei n. 6.638, de 8 de maio de 1979. Por meio desta lei, foi criado o CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CONCEA) e o Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais (CIUCA). Estabeleceu-se também a obrigatoriedade das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs).

As atividades referentes ao uso de animais em experimentação ou ensino são definidas pelo CONCEA. Conforme publicado no portal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação:

Ao CONCEA compete formular normas relativas à utilização humanitária de animais com finalidade de ensino e pesquisa científica; credenciar instituições para criação ou utilização de animais em ensino e pesquisa científica; monitorar e avaliar a introdução de técnicas alternativas que substituam a utilização de animais em ensino e pesquisa; estabelecer normas técnicas para instalação e funcionamento de centros de criação, de biotérios e de laboratórios de experimentação animal, bem como sobre as condições de trabalho em tais instalações (CONCEA, 2021).

De acordo com a Resolução Normativa n. 30 do CONCEA, de 2 de fevereiro de 2016, **Biotério** é a instalação na qual são produzidos, mantidos ou utilizados animais para atividades de ensino ou de pesquisa científica. A instalação deve possuir infraestrutura adequada para atender aos requisitos ambientais, sanitários e de bem-estar animal para a espécie utilizada. São exemplos: instalações de roedores e lagomorfos, fazendas experimentais, canil, pocilga, baia, piquete, curral, galpão, granja, tanque para peixes, etc. (CONCEA, 2016)

Os biotérios também podem ser chamados de instalações animais e podem ser classificados em 3 tipos (CONCEA, 2016):

- **Instalações de manutenção:** ambientes ou locais que ofereçam condições necessárias para a manutenção do bem-estar animal, desde a sua saída da instalação de produção até o momento da destinação prevista.
- **Instalações de produção:** ambientes ou locais que ofereçam condições necessárias à manutenção do bem-estar animal, compatíveis com as atividades a serem desenvolvidas na reprodução e criação de espécies animais para fins de ensino ou de pesquisa científica.
- **Instalações de utilização:** ambientes ou locais que ofereçam condições adequadas para a realização dos protocolos requeridos nos projetos e que contemplem os cuidados necessários para a manutenção do bem-estar animal até a finalização das atividades de ensino ou da pesquisa científica .

Os biotérios são instalações nas quais se manipulam animais vivos. Portanto, critérios de biossegurança, comparáveis aos demais laboratórios com risco biológico, devem ser aplicados para as atividades desenvolvidas em biotérios.

Sendo assim, instalações onde são mantidos quaisquer animais com a finalidade de ensino e/ou pesquisa são considerados biotérios (animais de laboratório, de produção, silvestres, entre outros).

De acordo com Andrade, Pinto e Oliveira (2002), os animais de laboratório podem ser classificados quanto a sua característica sanitária em:

- **Animais gnotobióticos:** animais que possuem microbiota associada definida e devem ser criados em ambientes dotados de barreiras sanitárias absolutas. Outra definição comumente usada são animais que possuem microbiota conhecida, não existente ou não detectável.
- **Animais germ free (GF):** animais (ratos, camundongos, cobaias, coelhos, galinhas, porcos, peixes, macacos, carneiros e cães) totalmente livres de microbiota, isto é, isentos de quaisquer parasitas internos e externos, bactérias, fungos, protozoários, algas, Rickettsia e vírus.
- **Animais portadores de microbiota definida (MD):** animais intencionalmente contaminados com microrganismos ou parasitos específicos. São continuamente monitorados para constatar a presença dos organismos selecionados e a ausência de outros microrganismos.
- **Animais livres de germes patogênicos específicos (SPF):** animais que não apresentam microrganismos e parasitos específicos, porém não necessariamente são livres de outros microrganismos não-específicos.
- **Animais convencionais:** são os que possuem microbiota indefinida. Estes animais não são mantidos em ambiente com barreiras sanitárias rigorosas, sendo criados dentro dos princípios básicos de higiene. Para manutenção de sua saúde e bem-estar são necessárias a limpeza e a desinfecção convencionais do ambiente e dos materiais utilizados no seu manuseio.

Quanto maior o risco oferecido para o meio ambiente ou manipuladores ou, ainda, quanto mais definida a microbiota, há a necessidade de implantação de barreiras (de entrada e/ou saída) para garantir a biossegurança do biotério, protegendo os animais e/ou os manipuladores e o ambiente.

Além disso, desde os anos 1980-1990, a comunidade científica mundial dispõe de animais (camundongos e ratos) especialmente produzidos para o estudo da função de genes *in vivo*. Estes são os animais geneticamente modificados, ou AnGM, para os quais existem normas específicas de biossegurança.

Animais geneticamente modificados: animais cujo genoma foi modificado pelas técnicas de DNA recombinante e cuja criação, manutenção, transporte, importação e exportação obedecem à Lei de Biossegurança n. 11.105, de 24 de março de 2005 (BRASIL, 2005) e cuja criação está submetida às normativas da CTNBio (conforme descritas no Capítulo 6: Biossegurança de organismos geneticamente modificados (OGM) e de organismos obtidos por edição gênica).

Nos biotérios, sejam eles de criação, manutenção ou experimentação, deve-se pensar na biossegurança sempre que se manipula animais de laboratório, sejam eles ratos, camundongos, hamsters, coelhos ou outras espécies não convencionais, incluindo os animais geneticamente modificados.

BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

QUAIS RISCOS PODEM SER ENCONTRADOS EM BIOTÉRIOS?

Nos biotérios pode-se encontrar riscos biológicos (os patógenos e agentes zoonóticos), químicos (uso de substâncias químicas injetadas em animais, carcinógenos químicos, anestésicos, etc.), físicos (calor, frio, radiações), riscos ergonômicos (manipulação de objetos pesados, movimentos repetitivos), além dos alérgenos gerados pelos animais e poeira no ambiente inerentes às atividades de limpeza (MOLINARO; MAJEROWICZ; VALLE, 2008).

A biossegurança em biotérios é particularmente importante quando o trabalho de pesquisa envolve a inoculação de agentes patogênicos.

Riscos inerentes ao uso de materiais perfurocortantes, como agulhas, lâminas de bisturi e tesouras, também podem ser encontrados nos biotérios, associados aos procedimentos experimentais. Por isso, é importante que os usuários que manipulem os animais conheçam estes riscos para que possam se precaver.

CLASSES DE RISCO, NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA E BIOTÉRIOS DE NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA ANIMAL

É importante conhecer a classe de risco dos agentes biológicos, conforme descrito no Capítulo 1: Princípios da biossegurança, que serão manipulados ou inoculados para poder trabalhar em biotérios de nível de biossegurança adequado. A classificação de risco dos microrganismos é regularmente elaborada e revisada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), de acordo com os seguintes critérios:

- patogenicidade para o homem;
- virulência;
- modos de transmissão;
- disponibilidade de medidas profiláticas eficazes;
- disponibilidade de tratamento eficaz;
- endemicidade.

O nível de biossegurança animal (NBA) foi definido para atividades com animais vertebrados expostos a agentes biológicos que podem infectar humanos e representa a classe de contenção necessária que possibilita o trabalho de forma segura para as pessoas, os animais e o meio ambiente. NBA 1 a 4, descreve procedimentos, equipamentos (barreiras primárias) e instalações (barreiras secundárias) que são comparáveis aos níveis de biossegurança de laboratório (Quadro 4). No entanto, existem riscos únicos associados aos animais infectados que devem ser compreendidos pelas pessoas envolvidas nessas atividades e contemplados nas instalações animais. As instalações NBA são projetadas para proteger as pessoas da exposição a agentes potencialmente infecciosos e evitar o escape e a contaminação do ambiente.

Quadro 4 – Nível de biossegurança animal (NBA): procedimentos, equipamentos e instalações

| NBA | Agentes | Procedimentos | Equipamento de segurança (Barreiras primárias) | Instalações (Barreiras secundárias) |
|-----|---|---|--|--|
| 1 | <p>Não é conhecido por causar doenças de forma consistente em adultos saudáveis e imunocompetentes</p> | <p>Prática padrão de cuidado e manejo de animais, incluindo programas apropriados de controle sanitário</p> | <p>Conforme necessário para o cuidado normal de cada espécie animal. Equipamento NBA1 mais barreiras primárias: equipamento de contenção apropriado para as espécies animais; EPIs: jalecos de laboratório, luvas, proteção facial e respiratória conforme necessário</p> | <p>Instalação padrão de acordo com a espécie animal Sem recirculação do ar de exaustão Fluxo de ar unidirecional recomendado Lavatório para lavar as mãos recomendado</p> |
| 2 | <p>Associado à doenças humanas. Risco: exposição percutânea, ingestão, exposição da membrana mucosa</p> | <p>Procedimentos NBA1 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acesso restrito • Sinalização de risco biológico • Precaução com perfurocortantes • Manual de biossegurança • Descontaminação de todos os resíduos infectantes e de gaiolas de animais antes da lavagem | <p>Equipamento NBA1 mais barreiras primárias: equipamento de contenção apropriado para as espécies animais; EPIs: jalecos de laboratório, luvas, proteção facial e respiratória conforme necessário</p> | <p>Instalações NBA1 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoclave disponível • Lavatório para lavar as mãos próximo à saída da sala de animais e/ou procedimentos • Lavadora mecânica de gaiolas recomendado • Fluxo unidirecional de ar e pressão negativa nas salas de animais e de procedimentos |
| 3 | <p>Agentes exóticos com potencial de transmissão por aerossol; a doença pode ter consequências graves para a saúde</p> | <p>Procedimentos NBA2 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acesso restrito e controlado • Descontaminação de roupas antes da lavagem • Descontaminação das gaiolas antes da remoção dos resíduos (cama de maravalha) • Pedilúvio desinfetante conforme necessidade | <p>Equipamento NBA2 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alojamento de contenção para limpeza de gaiolas • Cabines de segurança biológica de classe I ou II disponíveis para procedimentos de manipulação (inoculação, necropsia) que podem gerar aerossóis infecciosos; EPI: proteção respiratória adequada | <p>Instalações NBA2 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separação física dos corredores de acesso e antessala com dupla porta • Fechamento automático das portas e acesso por antessala • Vedação das portas e demais acessos • Arquitetura que defina o fluxo de acesso e colabore com a manutenção dos gradientes de pressão negativa e fluxo do ar • Autoclave de barreira disponível no interior da instalação |
| 4 | <p>Agentes perigosos / exóticos que apresentam alto risco de doenças graves ou letais; transmissão por aerossol ou agentes relacionados com risco desconhecido de transmissão</p> | <p>Procedimentos NBA3 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrada pelo vestiário onde as roupas pessoais são retiradas e as roupas de segurança do laboratório são colocadas; banho na saída • Todos os resíduos devem ser descontaminados antes da remoção da instalação | <p>Equipamento NBA3 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamento de contenção máxima (ou seja, cabines de segurança biológica de classe III ou equipamento de contenção parcial em combinação com macacão de corpo inteiro, com fornecimento de ar e pressão positiva) usado para todos os procedimentos e atividades | <p>Instalações NBA3 mais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edifício separado ou área isolada • Sistemas dedicados de suprimento e exaustão de ar, vácuo e descontaminação |

Fonte: Adaptado de United States Department of Health and Human Services (2009, p. 59).

BIOSSEGURANÇA NO USO DAS ESPÉCIES CONVENCIONAIS DE ANIMAIS DE LABORATÓRIO

Espécies convencionais de animais de laboratório, como ratos, camundongos, hamsters, cobaias e coelhos pertencem à classe de risco 1, porém se esses animais forem inoculados com microrganismos pertencentes às classes de risco superiores a 1 (classes 2, 3 ou 4) deverão ser manipulados em biotério e laboratório de nível de biossegurança correspondente.

Trabalhadores, pesquisadores e estudantes que frequentam biotérios e manipulam animais de laboratório estão sujeitos a traumatismos causados pelos animais, como mordidas, arranhaduras, além da manipulação de dejetos que podem causar infecções severas se não forem imediatamente tratados.

Durante a manipulação de qualquer animal de laboratório é muito importante o uso de equipamentos de proteção individual, como jalecos, máscaras, óculos de proteção e luvas; bem como adotar normas gerais de biossegurança (NEVES *et al.*, 2013).

BIOSSEGURANÇA NO USO DE ANIMAIS GENETICAMENTE MODIFICADOS

Como foi dito acima, animais geneticamente modificados são animais cujos genomas foram artificialmente alterados por meio de técnicas de engenharia genética. Tais alterações podem produzir a introdução, modificação ou inativação de um ou mais genes, alterando a expressão de tais genes em parte ou na totalidade das células de tais animais, inclusive as germinativas, de tal forma que as alterações sejam transmitidas aos descendentes (MOLINARO; MAJEROWICZ; VALLE, 2008). Os tipos mais comuns de animais geneticamente modificados são os transgênicos, os knockout, os knockin, cre-lox e outros (CHAIBLE *et al.*, 2017).

Para realizar trabalhos em contenção com animais geneticamente modificados, os pesquisadores e a instituição têm que obedecer aos preceitos da Lei de Biossegurança n. 11.105, de 24 de março de 2005 (BRASIL, 2005). As instituições que trabalham com organismos geneticamente modificados têm de adquirir o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB) e nomear uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio), de acordo com características que obedecem a Resolução Normativa n. 1 da CTNBio (CTNBIO,[2021a]). A biossegurança de organismos geneticamente modificados está descrita em capítulo específico (Capítulo 6) deste manual.

A classificação de risco dos organismos geneticamente modificados está apresentada na Resolução Normativa n. 2 ou RN2 que recentemente foi atualizada, passando a ser denominada Resolução Normativa n. 18, ou RN18, de 23 de março de 2018 (CTNBIO,[2021b]). A maior parte dos animais geneticamente modificados pertencem à classe de risco 1, excetuando-se alguns camundongos transgênicos que expressam vírus oncogênicos, como o SV40 (Simian virus 40), que pertencem à classe de risco 2 e devem ser manipulados em laboratório de nível de biossegurança 2.

Os animais geneticamente modificados devem permanecer nos biotérios em salas com acesso controlado, devidamente identificadas e alojados, preferencialmente, em microisoladores em sistema de rack ou estantes ventiladas. Todos os esforços devem ser feitos para impedir o escape dos animais geneticamente modificados do biotério. As salas devem ter seus orifícios e frestas fechados com telas, impedindo a saída dos animais e o acesso de insetos e roedores.

Após a eutanásia, os cadáveres de animais geneticamente modificados devem ser incinerados, evitando-se assim, a contaminação ambiental com material genético viável.

É importante que todos os pesquisadores, técnicos de laboratório e alunos sejam informados de que estão trabalhando com organismos geneticamente modificados (OGM). Devem, também, receber treinamento adequado para sua manipulação.

ZOONOSES

Zoonoses são doenças transmitidas dos animais para o homem. Há algumas zoonoses que podem ser transmitidas por animais de laboratório que precisam ser conhecidas para que se evite as contaminações. As principais zoonoses em animais de laboratórios são descritas pela University of Missouri (c2021) no site Diseases of Research Animals - DORA:

- O *Ornithonyssus bacoti*, ácaro encontrado em camundongos e ratos, não possui hospedeiro específico e apresenta potencial zoonótico. O ácaro *Cheyletiella parasitovorax*, encontrado em coelhos, pode causar erupção cutânea pruriginosa transitória em pessoas com hipersensibilidade, especialmente em crianças.
- Cestóides ou vermes chatos, como o *Rodentolepis nana* apresentam potencial zoonótico, com relatos de infecções intestinais em humanos.
- O *Cryptosporidium wrairi* é um protozoário zoonótico que acomete cobaias cuja transmissão ocorre por via oral-fecal.
- O *Trichophyton mentagrophytes* é o dermatófito mais comum isolado de coelhos e cobaias, podendo ser transmitido para humanos por contato direto ou via fômites. O *Encephalitozoon cuniculi* pode ser transmitido para pessoas imunossuprimidas por contato direto com secreções de coelhos infectados.
- O *Streptobacillus moniliformis* é encontrado na saliva e em secreções oculares e pode ser transmitido por contato direto ou pela mordida de ratos infectados. Pessoas infectadas podem apresentar febre, linfadenopatia, petéquias, poliartrite e endocardite.
- A *Salmonella* pode ser transmitida pela ingestão de fezes em alimentos contaminados ou pelo contato direto com animais infectados ou resíduos gerados por eles.
- O vírus da coriomeningite linfocitária é eliminado pela urina e saliva de camundongos e hamsters infectados e pode ser transmitido para humanos por contato direto.
- O hantavírus pode causar doença severa em humanos e sua transmissão ocorre por aerossol, contato direto com ratos infectados ou por secreções.

Além disso, outras zoonoses podem estar presentes em biotérios de experimentação e diagnóstico, como a toxoplasmose, tuberculose, leishmaniose, leptospirose, vírus da raiva, entre outras. Pessoas imunossuprimidas e gestantes devem ter cuidados redobrados ao manipular animais infectados ou naturalmente portadores destas doenças.

ALERGIAS

Funcionários e pesquisadores que frequentam biotérios podem, eventualmente, desenvolver alergias a animais de laboratório. As alergias são doenças ocupacionais frequentemente relatadas em locais onde há manipulação de animais. Reações alérgicas estão entre os problemas de saúde mais comuns apresentados por pessoas que trabalham com animais. A ocorrência de alergias em atividades que envolvem animais pode ser até 3 vezes maior que em outras atividades.

Relata-se que 11 a 44% das pessoas que trabalham em biotérios apresentam algum tipo de alergia. Estas alergias, em geral, não são imediatas e podem demorar meses ou anos para se manifestar. Normalmente, as alergias são específicas, isto é, são particularmente relacionadas a uma espécie animal. Já foram identificadas diversas proteínas provenientes dos pelos, descamação cutânea, urina e saliva de camundongos, ratos, cobaias e coelhos. As principais portas de entrada para esses alérgenos são a via respiratória, mucosa ocular e pele (BUSH; STAVE, 2003).

Doenças respiratórias, como a rinite, podem ocorrer nas pessoas que trabalham em biotérios devido ao acúmulo de amônia no ambiente (gerada pela urina e fezes dos animais), particularmente em instalações que não possuem sistemas de ventilação e exaustão adequados. Alterações do sistema respiratório ou na pele podem se desenvolver nos indivíduos alérgicos. As precauções incluem a adoção de procedimentos especiais de higiene, manutenção dos animais em microisoladores com sistema de ventilação individual por gaiola, proporcionar número de trocas de ar adequado ao ambiente, uso de EPIs adequados (luvas, macacão, máscaras, óculos de proteção), cuidado especial no manuseio de excretas, utilizar cabines para raspagem das gaiolas, além de de outras barreiras, tais como a organização de trabalhos, tanto quanto possível, nas áreas limpas onde não haja exposição a animais. O tratamento dos indivíduos acometidos deve ser realizado por um médico (MOLINARO; MAJEROWICZ; VALLE, 2008).

NORMATIVAS IMPORTANTES REFERENTES À BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

Para a boa manutenção da biossegurança em biotérios, as seguintes normativas podem também ser consultadas:

- Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego
- Normas Regulamentadoras de Medicina e Segurança do Trabalho
- NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
- NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR 15 - Atividades e Operações Insalubres
- NR 17 - Ergonomia
- NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde

CONCLUSÃO

Existem diversos riscos inerentes ao trabalho com animais de laboratório e que são potencialmente perigosos para a saúde humana e dos demais animais, além do ambiente. Estes riscos podem ser minimizados ou eliminados e, para tanto, precisam ser conhecidos e amplamente divulgados. É também altamente importante que se priorize o cumprimento de procedimentos adequados de biossegurança.

Referências

ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. (org.). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002. 388 p. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 142, n. 58, p. 1-5, 28 mar. 2005. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/03/2005&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=124>. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Lei n. 11.794, DE 8 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei no 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 145, n. 296, p. 1-5, 9 out. 2008. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=09/10/2008&totalArquivos=96>. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

BUSH, R. K.; STAVE, G. M. Laboratory animal allergy: an update. **ILAR Journal**, v. 44, n. 1, p. 28-51, 2003.

CHAIBLE L. M.; KINOSHITA, D.; CORAT M. A.; DAGLI, M. L. Genetically modified animal models. *In*: CONN, P. M. **Animal models for the study of human disease**. 2nd ed. London: Academic Press, 2017.

CTNBIO - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (Brasil). Resolução Normativa n. 1, de 20 de Junho de 2006. Dispõe sobre a instalação e o funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança (CIBios) e sobre os critérios e procedimentos para requerimento, emissão, revisão, extensão, suspensão e cancelamento do Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB). *In*: COMISSÃO Técnica Nacional de Biossegurança. Brasília, DF, [2021a]. Disponível em: http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset_publisher/3K1tWjH2yxhv/content/resolucao-cnbs-n%C2%BA-1-de-29-de-janeiro-de-2008?redirect=http%3A%2F%2Fctnbio.mctic.gov.br%2Fresolucoes-normativas%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_3K1tWjH2yxhv%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D. Acesso em: 24 set. 2021.

CTNBIO - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (Brasil). Resolução n. 18, de 23 de março de 2018. Republica a Resolução Normativa n. 2, de 27 de novembro de 2006, que «Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção». *In*: COMISSÃO Técnica Nacional de Biossegurança. Brasília, DF, [2021b]. Disponível em: http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset_publisher/OgW431Rs9dQ6/content/resolucao-n%C2%BA-18-de-23-de-marco-de-2018?redirect=http%3A%2F%2Fctnbio.mctic.gov.br%2Fresolucoes-normativas%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_advancedSearch%3Dfalse%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_keywords%3D%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_delta%3D15%26p_r_p_564233524_resetCur%3Dfalse%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_cur%3D2%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_andOperator%3Dtrue. Acesso em: 24 set. 2021.

CONCEA - Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Brasil). Resolução Normativa n. 30, de 2 de fevereiro de 2016. Baixa a diretriz brasileira para o cuidado e a utilização de animais em atividades de ensino ou de pesquisa científica – DBCA. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 153, n. 23, p.3, 3 fev. 2016. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/02/2016&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=56>. Acesso em: 24 set. 2021.

CONCEA - Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Brasil). Sobre o CONCEA. *In*: MINISTÉRIO

da Ciência, Tecnologia e Inovações. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/conselhos/concea>. Acesso em: 24 set. 2021.

MOLINARO, E. M.; MAJEROWICZ, J.; VALLE, S. **Biossegurança em biotérios**. Rio de Janeiro: Interciência. 2008. 226 p.

NEVES, S. M. P. ; ONG, F. M. P.; RODRIGUES, L. D.; SANTOS R. A.; FONTES, R. S.; SANTANA, R. O. **Manual de cuidados e procedimentos com animais de laboratório do Biotério de Produção e Experimentação da FCF-IQ/USP**. São Paulo: FCF-IQ/USP, 2013. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/46/39/179-1>. Acesso em: 24 set. 2021.

UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Biosafety in microbiological and biomedical laboratories**. 5th ed. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2009. (HHS Publication No. (CDC) 21-1112). Disponível em: <https://www.cdc.gov/labs/pdf/CDC-BiosafetyMicrobiologicalBiomedicalLaboratories-2009-P.PDF>. Acesso em: 24 set. 2021.

UNIVERSITY OF MISSOURI. Comparative Medicine Program and IDEXX-BioAnalytics. **Diseases of research animals - DORA**. Columbia, MO: University of Missouri, c2021. Disponível em: <http://dora.missouri.edu/>. Acesso em: 24 set. 2021.

CAPÍTULO 4

BIOSSEGURANÇA NAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO ANIMAL

CESAR AUGUSTO POSPISSIL GARBOSSA



BIOSSEGURANÇA NAS INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO ANIMAL

A biossegurança dentro dos sistemas de produção animal, como nas demais áreas da saúde, é indispensável. Nesse sentido, a garantia da saúde dos animais, dos seres humanos que interagem com eles e dos consumidores dos produtos de origem animal, faz com que haja a necessidade de se realizar medidas que suprimam o risco de disseminação de problemas sanitários. A utilização de programas e medidas de controle tem por objetivo minimizar, de maneira relevante, o inelutável contato dos animais com agentes contaminantes. Nesse sentido, é definido um nível de proteção para os seres vivos minimizando as chances de ocorrência de doenças agudas ou crônicas em um determinado universo de animais. Dessa forma, a prevenção garante a menor necessidade de uso de medicamentos, reduzindo, assim, o volume desses para o controle das doenças.

Nas instalações de produção animal de uma universidade existe um grande número de pessoas que entram em contato com os animais, pois somado aos responsáveis pelo manejo diário, também existe a interação com alunos, que têm um grande contato com animais durante as aulas e, ainda, as visitas técnicas que são realizadas em suas instalações. Assim, essas situações implicam em um aumento maior do risco de ocorrerem situações de transmissão de agentes biológicos.

As medidas de biossegurança para animais de produção podem ser agrupadas em três categorias:

- (1) o animal; (2) o agente; e (3) o meio ambiente.

Para as medidas direcionadas aos animais, objetiva-se diminuir o risco de contato com os agentes patogênicos, bem como, aumentar a resistência do animal a esses agentes. Com relação aos agentes, o principal foco é minimizar o risco de permanência do agente no local em que os animais estão presentes. E, por fim, as medidas relacionadas ao ambiente devem minimizar a existência de hospedeiros e de disseminadores do agente patogênico.

Dessa forma, as instalações de produção animal da FMVZ-USP funcionam garantindo uma coleção de recomendações que possuem como propósito minimizar o risco de entrada e disseminação de agentes biológicos potenciais causadores de doenças, tanto para os animais do rebanho, como para as pessoas que possuem contato com os animais.

Não é possível suprimir totalmente a possibilidade de disseminação de doenças em uma exploração pecuária, apenas minimizá-la. Nesse sentido, este manual de boas práticas visa identificar os possíveis fatores de risco (pontos críticos) e escaloná-los a fim de possibilitar a sua minimização devido a sua periculosidade e de seu grau de risco. Como forma de assegurar essas recomendações, foi detalhado um conjunto de medidas, reunidas em quatro grupos: (1) Controle da entrada e saída de agentes biológicos; (2) Controle da disseminação de agentes biológicos; (3) Manutenção e higiene dos espaços e equipamentos; e (4) Manutenção de um sistema de registros adequado. O detalhamento de cada ação é pormenorizado nos tópicos a seguir.

CONTROLE DA ENTRADA E SAÍDA DE AGENTES BIOLÓGICOS

Entrada de animais provenientes de outros sistemas produtivos

- Reduzir ao indispensável a entrada de animais de outros sistemas produtivos.
- Conhecer o *status* sanitário e o plano sanitário do sistema produtivo de origem.
- Estabelecer a existência de locais para recepção e quarentena.
- Avaliar o estado dos animais na chegada e ter um plano para a sua recepção.
- Em todas as circunstâncias é proibido o acesso de animais de outras espécies que não a do sistema de produção.

Saída de produtos de origem animal

- O consumo de carne de animais abatidos para fins experimentais pode ser autorizado somente se estiver de acordo com a legislação vigente pertinente ao regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.
- Destinar de forma adequada todos os resíduos de animais, mortos ou abatidos, que não sejam aprovados para consumo humano.
- Proibir qualquer tipo de venda ou doação de leite para o exterior da FMVZ-USP ou para outrem que não a empresa com quem a Faculdade tem o contrato de venda de leite.
- A venda de outros produtos de origem animal (ovos) deve ser condicionada ao cumprimento da legislação em vigor.
- Estabelecer métodos e processos para o recolhimento, manipulação e transporte de amostras de origem animal.

Entrada e saída de veículos

- Minimizar o trânsito de veículos dentro do perímetro das instalações.
- Sinalizar e barrar os locais com circulação proibida a veículos não autorizados.
- Minimizar o percurso efetuado dentro da exploração pelos veículos de transporte de animais e, especialmente, de cadáveres.

Entrada e saída de pessoas

- Visitantes não são permitidos nas instalações de produção animal, a menos que haja autorização específica da equipe responsável.
- Todos os visitantes devem seguir estritamente as precauções de biossegurança implementadas no sistema de produção animal.
- Um responsável pelo sistema de produção irá acompanhar os visitantes no local de visita.

- Colocar pedilúvios no corredor de passagem obrigatória, antes da entrada das instalações.
- Em cada sistema de produção animal, é necessário a utilização de vestuário e calçado exclusivos ou a desinfecção dos mesmos antes do acesso.
- Impedir que se coma ou beba no interior das instalações.
- Instruir os visitantes a lavar e desinfetar bem as mãos antes da visita e ao deixar a área.
- Os visitantes não estão autorizados a vagar nas instalações e, especificamente, não estão autorizados a tocar nos animais.
- O público em geral não é permitido nos sistemas de produção animal.
- Autorizações especiais podem ser feitas para fornecer passeios para visitantes, entrando em contato com a equipe responsável pelo sistema de produção animal.

Qualidade dos alimentos e da água

- O armazenamento de ração e cama deve ser minimizado ao máximo possível.
- A área de armazenamento de ração deve ser limpa semanalmente para evitar a infestação de roedores.
- A equipe do sistema de produção deve manter as armadilhas para roedores nas principais áreas de armazenamento de ração.
- Garantir a qualidade microbiológica e físico-química dos ingredientes, alimentos e matérias primas que entram na exploração.
- A área de armazenamento deve possuir locais com as condições adequadas (temperatura, umidade, luz, controle de vetores) para armazenar as matérias-primas e alimentos.
- Garantir a qualidade físico-química e microbiológica da água em todos os sistemas de produção animal.

Controle de vetores e outros animais considerados reservatórios

- Impedir o acesso a animais domésticos não residentes.
- Ter um plano de controle de roedores.
- Ter um plano de controle de aves.
- Ter um plano de controle de outros animais não domésticos.
- Ter um plano de controle de artrópodes.
- Ter um plano de erradicação de parasitas externos.

Plano de controle sanitário por espécie

- Ter um plano de vacinação.
- Ter uma plano de vermifugação.

CONTROLE DA DISSEMINAÇÃO DE AGENTES BIOLÓGICOS

Manejo dos animais

- Observar os animais, de modo sistemático e regular, para identificação precoce de sinais de doença.
- Ter um sistema para identificação de todos os animais doentes ou em tratamento.
- Ter um local específico (baia hospital) para animais debilitados ou em tratamento.
- Isolar qualquer animal suspeito ou com doença contagiosa declarada.

Manejo de cadáveres

- Transportar os cadáveres para local afastado da instalação dos animais vivos e de fácil acesso ao veículo de coleta.
- Isolar os cadáveres de modo a impedir o seu contato com vetores e outros animais.
- Realizar relatório veterinário com necropsia sempre que possível.

Gestão dos resíduos e efluentes

- Ter um plano de gestão de efluentes pecuários.
- Avaliar a funcionalidade do sistema de tratamento através da realização de análises químicas e microbiológicas.
- Fazer análise química e microbiológica do composto para poder utilizar como fertilizante do solo.

Gestão de medicamentos e produtos afins

- Ter um plano para aquisição e administração de medicamentos e outros produtos não alimentícios administrados aos animais.
- Armazenar estes produtos dentro das instalações, em local limpo, com as condições adequadas a cada um (temperatura, umidade, luminosidade) e com acesso restrito.

MANUTENÇÃO E HIGIENE DOS ESPAÇOS E EQUIPAMENTOS

Instalações e equipamentos

- Utilizar desinfetantes de forma adequada. É imperativo lembrar que quantidade não significa qualidade.
- Usar as diluições corretas de desinfetantes (conforme recomendado pelo fabricante) para fornecer uma ação desinfetante ideal.
- O uso excessivo de desinfetantes pode estimular a resistência em microrganismos e pode contribuir para o desenvolvimento de biofilmes. Para serem eficazes, os desinfetantes devem ser usados em superfícies limpas.
- O desenvolvimento de um biofilme ocorre em áreas de água parada e onde o desinfetante pode assentar em superfícies sujas.
- Ter um plano de higienização de todas as instalações e espaços de circulação dos animais, especialmente as camas.
- Ter equipamentos de limpeza e sistemas de drenagem de dejetos eficientes.
- Todos os instrumentos, equipamentos ou outros objetos devem ser limpos e desinfetados entre os usos em diferentes lotes de animais.
- Os materiais que são esterilizados entre os usos (instrumentos e equipamentos, como instrumentos cirúrgicos) devem ser limpos com água e sabão e desinfetados com solução de clorexidina 0,5% após o uso.
- Os instrumentos e equipamentos fornecidos nos sistemas de produção podem ser usados em vários pacientes, mas devem ser limpos e desinfetados entre os pacientes, usando álcool isopropílico 70% ou clorexidina 0,5%.
- Ter um plano de higienização de todos os espaços onde são armazenados ou manipulados os alimentos.
- Ter um plano de verificação, manutenção e higienização de todo o equipamento utilizado na rotina diária dos animais, em especial o equipamento de ordenha, distribuidores de alimentos, comedouros e bebedouros.

Veículos

- Lavar periodicamente os veículos e utensílios utilizados dentro das instalações.
- Proibir a lavagem, dentro das instalações, de qualquer veículo que não seja da sua utilização exclusiva.

Vestuário, calçado e área social

- Possuir equipamento para higienização de todo o vestuário e calçado utilizados no interior das instalações.
- Obrigar que todo vestuário, calçado e equipamento de proteção utilizados pelas pessoas que entram no sistema de produção estejam em boas condições de higiene.
- Ter um plano de higienização de toda a área social (escritório, vestiários, sanitários).

MATERIAL E EQUIPAMENTO DE UTILIZAÇÃO DIRETA SOBRE O ANIMAL

O material e equipamento de utilização direta sobre o animal, nomeadamente material utilizado em intervenções de diagnóstico ou tratamento médico-veterinário, material utilizado para a recolhimento e processamento de sêmen, inseminação artificial, identificação animal, contenção animal, reprodução e obstetrícia, proteção pessoal etc., deve ser sujeito a alguns cuidados:

- Utilizar, preferencialmente, material descartável.
- Guardar o material dentro das instalações em local apropriado, limpo e com acesso restrito.
- Assegurar que todo o material e equipamento é verificado e limpo antes e depois de cada utilização, como também reparado ou substituído se tiver defeitos ou estiver danificado.
- Ter um plano de recolhimento e destinação de resíduos e do material utilizado.

MANUTENÇÃO DE UM SISTEMA DE REGISTROS ADEQUADO

Ter um sistema de registos eficiente e atualizado onde constem, pelo menos, os seguintes elementos:

- inventário dos animais do rebanho;
- movimentos de animais;
- inventário de medicamentos;
- tipo de intervenções veterinárias e animais envolvidos;
- doenças e acidentes;
- causas de morte e refugo;
- registro de acesso às instalações.

Cumprir toda a legislação em vigor que contemple as normas de biossegurança.

Referência

LIÈGE UNIVERSITY. Faculty of Veterinary Medicine. **Biosecurity SOPs applied to the Faculty of Veterinary Medicine, Liège University**. Liège: Liège University. Faculty of Veterinary Medicine, 2019. Disponível em: https://www.fmv-biosecurite.ulg.ac.be/generale/medias/PDFs/Manuel_Bios_SOPs_Final.pdf. Acesso em: 24.set. 2021.

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. **Manual de bioseguridad de la Facultad de Veterinaria**. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, [2017]. Disponível em: <https://www.fv.ulpgc.es/wp-content/uploads/2017/05/Manual-de-Bioseguridad-de-la-Facultad-de-Veterinaria-Ver.-3-%E2%80%93-Jun-2017.pdf>. Acesso em: 24. set. 2021.

UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Comissão de Biossegurança da UTAD. **Código de boas práticas de biossegurança da UTAD**. Vila Real: UTAD, 2016.

WHO - World Health Organization. **Laboratory biosafety manual**. 3rd ed. Geneva: World Health Organization, 2004. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9241546506>. Acesso em: 24 set. 2021.

WHO - World Health Organization. **Laboratory biosafety manual**. 4th ed. Geneva: World Health Organization, 2020. (Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs). Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>. Acesso em: 24 set. 2021.

CAPÍTULO 5

BIOSSEGURANÇA DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGM) E DE ORGANISMOS OBTIDOS POR EDIÇÃO GÊNICA

MAYRA ELENA ORTIZ D' AVILA ASSUMPÇÃO

PAULO EDUARDO BRANDÃO

CESAR AUGUSTO POSPISSIL GARBOSA

MARCELO DEMARCHI GOISSIS

CAMILLA MOTA MENDES

MARIA LUCIA ZAIDAN DAGLI



BIOSSEGURANÇA DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGMs) E DE ORGANISMOS OBTIDOS POR EDIÇÃO GÊNICA

Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU, biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica (BRASIL, 2000, p. 9).

A biotecnologia é a ciência que cria produtos a partir de organismos vivos para melhorar a vida das pessoas e dos animais usando de conhecimentos acadêmicos, experimentação e constante inovação.

Como a biotecnologia envolve inovação, e na maior parte das vezes faz uso de técnicas especiais para modificar organismos vivos, deve ser acompanhada de biossegurança. A biossegurança pode ser entendida em seu sentido mais amplo como a segurança dos seres vivos e consiste em procedimentos preventivos e protetivos visando minimizar riscos às pessoas envolvidas nas atividades, incluindo trabalhadores e pacientes, assim como visa proteger o ecossistema. Ou seja, a biossegurança relacionada a organismos geneticamente modificados (OGMs) engloba a elaboração e execução de métodos e processos que visam preservar a saúde e a vida de seres humanos, animais além da manutenção do equilíbrio ambiental.

Há diversas formas de se modificar o genoma de células ou microrganismos, causando mutações. Mutação é uma modificação do código genético que pode ser espontânea ou induzida de forma química, física ou biológica por agentes mutagênicos. Essas mutações podem ser transmitidas às gerações futuras quando ocorrem nas células germinativas de organismos superiores ou no material genético de bactérias ou vírus. Naturais ou induzidas, as mutações são as principais causas da variabilidade genética, participando ativamente no processo de evolução e seleção natural.

Há numerosos agentes mutagênicos conhecidos, como substâncias químicas (exemplos: dietilnitrosamina, aflatoxina, etil nitrosourea, dentre outros) ou de natureza física, como as radiações ionizantes (ex. raios ultravioleta e raios X). Estes não serão abordados neste capítulo, pois os organismos gerados por estes agentes não são conhecidos como OGMs. Neste capítulo, trataremos da biossegurança de organismos geneticamente modificados.

A definição de OGMs adotada no mundo é aquela apresentada no Protocolo de Cartagena, no qual determina-se que OGM (ou Organismo Vivo Modificado, OVM) significa qualquer organismo vivo que possui uma nova combinação de material genético obtido com o uso de biotecnologia moderna (SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2000). Define também que biotecnologia moderna significa: a aplicação de técnicas de ácido nucleico *in vitro*, incluindo ácido desoxirribonucleico (DNA) recombinante e injeção direta de ácido nucleico em células ou organelas, ou fusão de células além da família taxonômica, que superam barreiras reprodutivas naturais ou fisiológicas de recombinação e que não são técnicas utilizadas no melhoramento e seleção tradicionais (BIOSSEGURANÇA..., 2011).

O Protocolo de Cartagena é um acordo firmado entre países com o intuito de promover a biossegurança

internacional com relação a OGMs e minimizar os riscos descritos acima. Foi adotado em 29 de janeiro de 2000 e entrou em vigor em 11 de setembro de 2003. O Brasil é signatário do Protocolo de Cartagena juntamente com outros 172 países.

De acordo com a literatura científica das áreas de genética e biotecnologia, a técnica do DNA recombinante foi criada nos anos 1972-1973 por Herbert Boyer, Stanley Cohen e Paul Berg e consiste no uso de enzimas de restrição para clivar a fita de DNA e a substituição de sequências gênicas de um organismo por outras sequências, que são nele introduzidas por meio de um plasmídeo ou outro vetor (NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE, [2021]). Organismos produzidos pela técnica de DNA recombinante são denominados “transgênicos”.

A biossegurança de OGMs está relacionada à criação da técnica do DNA recombinante, que envolve a substituição ou introdução de sequências genéticas em um organismo com uso de enzimas que “cortam” o DNA. Em consequência da criação desta técnica no início dos anos 1970, o pesquisador Paul Berg, da Universidade de Stanford, escreveu uma carta, junto com dez outros pesquisadores, para a revista Science. Na carta, eles pediram aos *National Institutes of Health* (NIH) que regulamentassem o uso da tecnologia de DNA recombinante e, enquanto isso, pediram aos cientistas que interrompessem a maioria dos experimentos de DNA recombinante até que entendessem melhor sobre a segurança da técnica. Em consequência desta carta, o governo dos Estados Unidos decidiu organizar uma conferência, que foi denominada Conferência de Asilomar. Esta conferência, que envolveu biólogos, médicos e advogados, teve o objetivo de ponderar os riscos e propor diretrizes para regulamentar a tecnologia do DNA recombinante. Acabou por colocar a pesquisa científica em voga para os leigos e pode ser considerada uma versão inicial do princípio da precaução (BERG *et al.*, 1975). A partir disto, foram publicadas em 1976 as “Diretrizes do NIH para Pesquisa Envolvendo Moléculas de DNA Recombinantes”. Todos os pesquisadores financiados pelo NIH são obrigados a seguir essas diretrizes e estão sujeitos a revisar experimentos propostos envolvendo pesquisa de transferência de genes. O NIH também exigiu a criação de um Comitê de Biossegurança Institucional em cada instituição de pesquisa financiada como o primeiro nível de revisão para garantir a conformidade com as diretrizes. Essas diretrizes ainda influenciam de forma significativa a indústria de biotecnologia e a participação do público em geral no discurso científico.

CTNBio e CIBio - o que são, atribuições e a Lei de Biossegurança

No Brasil, as primeiras atividades referentes à biotecnologia e à biossegurança surgiram no início dos anos 1990. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, CTNBio, é uma instância colegiada multidisciplinar e foi criada inicialmente em 1995, sob a Lei n. 8974, de 5 de janeiro de 1995, e reformulada pela Lei de Biossegurança n. 11.105, de 24 de março de 2005 (BRASIL, 2005). Sua finalidade é prestar apoio técnico consultivo e assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGMs, bem como, no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGMs e derivados (CTNBIO, [2021a]).

A CTNBio é constituída por 54 membros, sendo 27 titulares e 27 suplentes, e reúne-se mensalmente (exceto em janeiro e julho) para avaliar processos referentes aos OGMs. Na CTNBio, quatro áreas setoriais são definidas, a saber: setoriais de saúde humana, saúde animal, vegetais e ambiental. Considera-se que a CTNBio exerce avaliação robusta e transparente da biossegurança de OGMs no Brasil. A CTNBio credencia as instituições que desejam trabalhar com OGMs, concedendo a elas o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB). Para obter um CQB, a instituição tem que constituir uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) e os requisitos para isto são descritos na Resolução Normativa n. 1, disponível no

portal da CTNBio. É importante informar que a CTNBio avalia todos os OGMs, incluindo microrganismos, plantas e animais.

Além de aprovar a constituição das CIBios e conceder o CQB para a Instituição/Unidade que deseja trabalhar com OGMs, a CTNBio avalia:

- projetos de pesquisa em contenção que envolvem OGMs com classe de risco superior a 1. (Observação: Projetos de pesquisa em contenção que envolvem OGMs de classe de risco 1 podem ser aprovados pela própria CIBio);
- liberações planejadas no meio ambiente;
- liberações comerciais;
- solicitações de importações de OGMs de classe de risco superior a 1;
- transporte de OGMs de classe de risco superior a 1;
- relatórios anuais de todas as instituições portadoras de CQB.

A Resolução Normativa n. 1 da CTNBio (CTNBIO, [2021b]) define, em seu artigo 8º., a função das CIBios. Estas funções são:

- I. Encaminhar à CTNBio todos os pleitos e documentos envolvendo projetos e atividades com OGMs e seus derivados previstos no art. 1º da Lei 11.105, de 2005, conforme normas específicas da CTNBio, para os fins de análise e decisão.
- II. Avaliar e revisar todas as propostas de atividades com OGMs e seus derivados conduzidas na unidade operativa, bem como identificar todos os fatores e situações de risco à saúde humana e ao meio ambiente e fazer recomendações a todos os envolvidos sobre esses riscos e como manejá-los.
- III. Avaliar a qualificação e a experiência do pessoal envolvido nas atividades propostas, de modo a garantir a biossegurança.
- IV. Manter registro do acompanhamento individual de cada atividade ou projeto em desenvolvimento, envolvendo OGMs e seus derivados e suas avaliações de risco, por meio de relatórios anuais.
- V. Elaborar e divulgar normas e tomar decisões sobre assuntos específicos no âmbito da instituição em procedimentos de biossegurança, sempre em consonância com as normas da CTNBio.
- VI. Realizar, no mínimo, uma inspeção anual das instalações incluídas no CQB para assegurar o cumprimento dos requisitos e níveis de biossegurança exigidos, mantendo registro das inspeções, recomendações e ações decorrentes.
- VII. Manter informados os trabalhadores e demais membros da coletividade, sujeitos a situações de risco decorrentes da atividade, sobre possíveis danos à saúde e meios de proteção e prevenção para segurança, bem como sobre os procedimentos em caso de acidentes.
- VIII. Estabelecer programas preventivos, de capacitação em biossegurança e de inspeção para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro dos padrões e normas de biossegurança definidos pela CTNBio.
- IX. Autorizar, com base nas Resoluções Normativas da CTNBio, a transferência de OGMs e seus derivados, dentro do território nacional, para outra unidade que possua CQB compatível com a classe de risco dos OGMs transferidos, assumindo toda a responsabilidade decorrente dessa transferência.

- X. Assegurar que suas recomendações e as da CTNBio sejam observadas pelo Técnico Principal.
- XI. Garantir a observância dos níveis de biossegurança definidos pelas normas da CTNBio.
- XII. Adotar meios necessários para informar à CTNBio, às autoridades da saúde pública, do meio ambiente, da defesa agropecuária, à coletividade e aos demais empregados da instituição ou empresa sobre os riscos a que possam estar submetidos, bem como os procedimentos a serem tomados no caso de acidentes com OGMs.
- XIII. Notificar imediatamente à CTNBio e aos órgãos e entidades de registro e fiscalização pertinentes sobre acidente ou incidente que possam provocar disseminação de OGMs e seus derivados.
- XIV. Investigar acidentes ocorridos no curso de pesquisas e projetos na área de engenharia genética e enviar o relatório respectivo à autoridade competente, no prazo máximo de 5 (cinco) dias, contados a partir da data do evento.
- XV. Consultar formalmente a CTNBio, quando julgar necessário.
- XVI. Desempenhar outras atribuições conforme delegação da CTNBio.
- XVII. Autorizar atividades em regime de contenção, o que engloba, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o armazenamento, a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico, o ensino, o controle de qualidade, o transporte, a transferência, a importação, a exportação e o descarte de OGMs e seus derivados da classe de risco 1, assumindo toda a responsabilidade decorrente dessas atividades.

A CIBio reúne-se pelo menos uma vez a cada ano e promove reuniões extraordinárias quando necessário ou sempre que solicitada por um dos membros. A CIBio deve encaminhar anualmente à CTNBio relatório das atividades desenvolvidas no âmbito da unidade operativa, sob pena de suspensão do CQB e paralisação das atividades.

A partir de 2013, o mundo foi positivamente surpreendido com a divulgação da técnica de CRISPR-Cas9 pelas pesquisadoras Jennifer Doudna e Michelle Charpentier, que ganharam o Prêmio Nobel de Química em 2020. Apesar de já existirem outras técnicas de edição de genomas (como Talen, etc.) antes de 2013, a técnica de CRISPR-Cas9 acelerou o uso da edição gênica para modificação genética de organismos vivos de uma forma diferente da técnica do DNA recombinante. Em 2018, a CTNBio aprovou a Resolução Normativa n. 16, que “estabelece os requisitos técnicos para apresentação de consulta à CTNBio sobre as Técnicas Inovadoras de Melhoramento de Precisão” (CTNBIO, [2021c]). Esta normativa refere-se à análise de produtos criados por meio de edição gênica destinados à liberação comercial. Se forem considerados como não OGMs ou organismos convencionais, eles não precisarão estar submetidos à Lei de Biossegurança e às normativas da CTNBio.

É importante informar que as técnicas de edição de genomas são consideradas técnicas de engenharia genética e, como tal, devem ser realizadas em laboratórios e instituições portadores de CQB e os estudos envolvendo edição de genomas devem ser supervisionados pela CIBio.

OGMs: O QUE SÃO, CLASSES DE RISCO

A Lei de Biossegurança vigente no Brasil (Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005) (BRASIL, 2005), em seu CAPÍTULO I, define:

- **OGM:** organismo cujo material genético – ADN/ARN - tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética.
- **Engenharia genética:** atividade de produção e manipulação de moléculas de ADN/ARN recombinante.
- **Moléculas de ADN/ARN recombinante:** moléculas manipuladas fora das células vivas mediante a modificação de segmentos de ADN/ARN natural ou sintético e que possam multiplicar-se em uma célula viva, ou ainda as moléculas de ADN/ARN resultantes dessa multiplicação; consideram-se também os segmentos de ADN/ARN sintéticos equivalentes aos de ADN/ARN natural.

Esta lei ainda estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte (BRASIL, 2005).

A classe de risco dos OGMs criados por técnica de DNA recombinante foi inicialmente definida na Resolução Normativa n. 2, de 27 de novembro de 2006 a qual foi revisada e resultou na Resolução Normativa n. 18, de 23 de março de 2018. Em seu capítulo II, a Resolução Normativa n. 18 informa que OGMs de classe de risco 1 podem ser aprovados para trabalho em contenção pela própria CIBio, enquanto organismos de classe de risco superior a 1 têm de ser aprovados pela CTNBio. Em seu Artigo 8º, a Resolução Normativa n. 18 informa quais são as classes de risco dos OGMs (CTNBIO, [2021d]). Esta classificação baseia-se na Classificação de Risco dos Agentes Biológicos, elaborada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) (última versão: 2017). Entretanto, algumas informações têm de ser adicionadas à classificação de risco.

Da mesma forma que para os organismos convencionais, os OGMs serão classificados em quatro classes de risco. Ainda de acordo com a RN n. 18 (CTNBIO, [2021d]), é necessário adotar como critérios o potencial patogênico dos organismos doador e receptor, a(s) sequência(s) nucleotídica(s) transferida(s), a expressão desta(s) no organismo receptor, o potencial patogênico da(s) proteína(s) codificadas pelo(s) gene(s) do organismo doador, quando conhecido, os OGMs resultantes e seus efeitos adversos à saúde humana e animal, aos vegetais e ao meio ambiente.

Além disto, no caso de genes cujos produtos sejam prejudiciais aos seres vivos ou ao meio ambiente, deve-se assegurar que o vetor utilizado não perdure fora do ambiente de contenção e, ainda, os OGMs devem ser identificáveis ou rastreáveis dentro da população de uma mesma espécie.

A avaliação da classe de risco dos OGMs pela CIBio ou pela CTNBio reveste-se de extrema importância porque é importante assegurar que os organismos estejam sendo manipulados em laboratórios de nível de biossegurança adequado, garantindo, assim, o princípio da precaução. Princípio este que visa evitar danos à saúde das pessoas e animais, assim como ao meio ambiente, quando não há embasamento científico disponível e é garantido por procedimentos técnicos e jurídicos (PRINCÍPIO, 2021).

As classes de risco dos OGMs serão assim definidas, de acordo com a Resolução Normativa n. 18 da CTNBio (CTNBIO, [2021d]):

Classe de risco 1 (baixo risco individual e baixo risco para a coletividade): OGMs que contêm sequências de DNA/RNA de organismo doador e receptor que não causem agravos à saúde humana e animal e efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente.

Classe de risco 2 (moderado risco individual e baixo risco para a coletividade): OGMs que contêm sequências de DNA/RNA de organismo doador ou receptor com moderado risco de agravo à saúde humana e animal, que tenha baixo risco de disseminação e de causar efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente.

Classe de risco 3 (alto risco individual e risco moderado para a coletividade): OGMs que contêm sequências de DNA/RNA de organismo doador ou receptor, com alto risco de agravo à saúde humana e animal, que tenha baixo ou moderado risco de disseminação e de causar efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente.

Classe de risco 4 (alto risco individual e alto risco para a coletividade): OGMs que contêm sequências de DNA/RNA de organismo doador ou receptor com alto risco de agravo à saúde humana e animal, que tenha elevado risco de disseminação e de causar efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente.

DIFERENÇA ENTRE ORGANISMOS TRANSGÊNICOS E ORGANISMOS CRIADOS POR EDIÇÃO GÊNICA

Como descrito acima, os OGMs são definidos por lei como organismos que tenham seu material genético modificado por qualquer técnica de engenharia genética. Dentro da definição de OGMs à época, os transgênicos eram os principais produtos derivados por manipulação genética por meio da tecnologia do DNA recombinante. Estes têm introdução de trechos de DNA exógenos ao que naturalmente são encontrados em exemplares da espécie em questão. Ainda, existem os organismos chamados *knockouts*, nos quais há a remoção de um trecho de DNA de interesse. Vale ressaltar, que as técnicas para gerar esses organismos *knockout* muitas vezes se valem da introdução de trechos gerados por engenharia genética e geram trechos de material genético que não ocorriam naturalmente nas espécies.

Recentemente, algumas técnicas foram desenvolvidas permitindo a modificação direcionada em locais específicos do material genético. Ao conjunto dessas técnicas se dá o nome de edição gênica. As técnicas mais difundidas para execução da edição gênica são *zinc finger nucleases* (ZFN), *transcription activator-like effector nucleases* (TALEN) e CRISPR-Cas9. As técnicas de edição gênica permitem que alterações mais precisas sejam realizadas no material genético, sendo utilizadas principalmente para a deleção de trechos de DNA, similar aos *knockouts*.

Entretanto, a maior facilidade de trabalho e simplicidade de execução destas técnicas permitiu avanços rápidos na capacidade de editar o DNA, ou seja, causar modificações de forma controlada e direcionada num trecho específico do DNA. Isto permite, por exemplo, a correção de uma sequência genética que cause doença para a versão saudável desse trecho de DNA. Ou ainda, a modificação ou introdução de trecho de DNA que seja igual ao que ocorre em outros animais da mesma espécie e que leve à apresentação de características desejadas.

Existem dois pontos importantes a serem considerados para avaliar organismos produzidos por edição gênica. O primeiro seria a incorporação de trechos de DNA exógenos, de intermediários usados na preparação da técnica, os quais tornariam esse organismo transgênico. Outro ponto são os chamados *off-targets* ou efeitos fora da região em que se pretendia realizar a edição gênica. Esses efeitos podem gerar regiões gênicas que não ocorriam naturalmente. Portanto, a avaliação de sequências de regiões similares àquela pretendida a ser editada deverá ser realizada em busca de possíveis inserções ou deleções indesejadas de sequências gênicas, para que estes organismos não sejam considerados OGMs.

Vale ressaltar que para trabalhar em contenção com as técnicas de edição de genomas é necessário que a instituição seja detentora de um Certificado de Qualidade em Biossegurança e o laboratório esteja incluído neste CQB ou tenha solicitado extensão de CQB. Isto se deve ao fato de que a manipulação genética pode envolver, em algumas fases, a produção de organismo transgênico, ainda que o produto final possa não ser considerado OGMs.

Os organismos modificados por meio de edição gênica não são regulados pela CTNBio. Entretanto, um passo importante é definir se o organismo é ou não um OGM segundo a definição do Protocolo de Cartagena e também da Lei Brasileira de Biossegurança n. 11.105, de 24 de março de 2005. Como foi dito acima, a Lei 11.105 considera OGM o organismo que foi modificado por qualquer técnica de engenharia genética e considera como “engenharia genética” a técnica do DNA recombinante.

As novas possibilidades conferidas por estas técnicas estão levando as agências regulatórias a avaliar os produtos de edição gênica de forma individual, não necessariamente considerando-os OGMs, visto que

em alguns casos há a introdução de uma sequência de material genético que poderia ser obtida por meio de cruzamentos, com a diferença que seria obtida sem grande intervalo de gerações. Portanto, a CTNBio criou grupos de trabalho constituídos por membros das setoriais de saúde humana/animal e vegetal/ambiental para estudar o tema. Destas discussões, surgiu a Resolução Normativa de n. 16, de 15 de janeiro de 2018, a qual determina que deve ser enviada consulta ao CTNBio, o qual decidirá se é ou não um OGM de acordo com a Lei de Biossegurança 11.105. Se não for considerado OGM pela CTNBio, o organismo fica isento de avaliações subsequentes por essa Comissão e deverá dirigir-se ao órgão de registro competente (ANVISA, MAPA, etc.).

LABORATÓRIO E SINALIZAÇÃO - COMO DEVE SER UM LABORATÓRIO QUE TRABALHA COM OGMs, NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

Experimentos com OGMs devem ser conduzidos apenas após a avaliação dos riscos de biossegurança envolvidos. Deve-se ter claro que o resultado do uso de tecnologia de DNA recombinante em um organismo já conhecido pode modificar sua patogenicidade em função das propriedades do organismo doador, como, por exemplo, inserção de genes de toxinas, fatores de virulência, sequências oncogênicas e genes de resistência a antibióticos, tanto pela inserção de sequências do organismo doador, quanto por mutações no organismo receptor advindas da inserção destes genes e modificações não desejadas em genes não-alvo. Só com estes conhecimentos se pode, então, determinar o nível de biossegurança para a manipulação do OGM em questão.

De modo prático, para a eleição do nível de biossegurança quando se trata de experimentos envolvendo OGMs, deve-se considerar a descrição a ser seguida, bem como a classificação de risco biológico no item 2 deste capítulo, considerando-se, ainda, o fato de que o nível de biossegurança deve ser aquele referente ao organismo de maior nível.

Em se tratando do uso de vetores virais, ainda que raramente, podem ocorrer eventos de recombinação entre populações virais deficientes em replicação viral (vetor viral propriamente dito) e populações minoritárias replicantes, o que resulta na necessidade de se considerar o nível de biossegurança necessário ao vírus parental selvagem e não ao vetor viral em si.

Em geral, projetos e experimentos que utilizam lentivirus requerem nível de biossegurança 2 ou superior. Orienta-se sempre consultar as recomendações do fabricante ou do laboratório de origem do OGM quanto ao nível de biossegurança requerido.

SINALIZAÇÃO EM LABORATÓRIOS COM OGMs

Figura 4 – Símbolo do risco biológico



Além da sinalização descrita em outros capítulos deste manual, laboratórios com experimentos envolvendo OGMs deverão ostentar ainda o símbolo indicativo de risco biológico (Figura 4):

Nos laboratórios que manipulam OGMs classe 2, deve ser colocado um aviso sinalizando o nível de risco, identificando os OGMs e o nome do Técnico Principal, e de outra pessoa responsável, na sua ausência, além do contato com a CIBio (CTNBIO, [2021d]).

DESCARTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS

Segundo a Resolução Normativa n. 18 da CTNBio (CTNBIO, [2021d]):

- Todo resíduo líquido ou sólido contaminado deve ser descontaminado por autoclavagem ou outro método comprovado de descontaminação que assegure a inviabilização da capacidade de replicação ou multiplicação dos OGMs antes de ser descartado, assim como todo material ou equipamento que tiver entrado em contato com os OGMs.
- Todo material proveniente de OGMs e seus derivados deverá ser descartado após descontaminação, de forma a impossibilitar seu uso como alimento por animais ou pelo homem, salvo o caso em que este seja o propósito do experimento, ou se especificamente autorizado pela CIBio ou pela CTNBio.
- A escolha do método, assim como o cumprimento da legislação são responsabilidades do pesquisador principal.
- Outras informações importantes sobre o descarte de resíduos são (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2016):
 - ▶ Material biológico NÃO deve ser descartado no lixo comum do laboratório, apenas em SACOS BRANCOS destinados para o lixo biológico.
 - ▶ Todo material ou soluções provenientes de laboratórios de biossegurança devem ser considerados como infectante, visto que estes agentes são indetectáveis a olho nu.
 - ▶ Qualquer material usado em experimentos com material biológico DEVE ser descartado no lixo biológico, ainda que tenha tido contato com material sabidamente não-infeccioso.
 - ▶ A descontaminação de superfícies no laboratório deve ser realizada pelo menos uma vez ao dia e quando houver acidentes que levem a dispersão de substâncias infecciosas ou perigosas. Pode-se utilizar etanol 70% ou solução de hipoclorito.

Se houver dúvidas, consulte o técnico do grupo ou o responsável pelo laboratório antes do descarte.

ACIDENTES OU LIBERAÇÃO AMBIENTAL ENVOLVENDO OGMs

Os pesquisadores e usuários devem estar cientes de seus deveres e responsabilidades. Dentre elas estão:

- As atividades devem ser planejadas e desenvolvidas de acordo com as resoluções normativas da CTNBio.
- Projetos que envolvam OGMs devem ser analisados pela CIBio da instituição que, juntamente com o técnico principal, devem garantir o cumprimento das normas de biossegurança.
- Os procedimentos devem ser realizados em laboratórios credenciados e com equipe técnica capacitada, de modo a evitar acidentes ou liberação acidental no ambiente.
- A CIBio autorizará projetos envolvendo OGMs de classe de risco 1. Para as demais, a Comissão encaminhará uma solicitação específica para a CTNBio.

A fim de evitar e reduzir seus impactos e riscos, é necessário instruir os responsáveis, os usuários e a comunidade, assim como estabelecer os procedimentos que devem ser seguidos no caso de acidentes

durante a manipulação ou liberação acidental de OGMs e derivados. Para isso, as instruções abaixo devem ser seguidas:

Caso ocorram acidentes ou liberação acidental de OGMs e seus derivados, a Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) da FMVZ deve ser imediatamente comunicada pelo e-mail: cibio.fmvz@usp.br.

Para acidentes envolvendo OGMs:

- a) A CIBio deverá analisar os fatos e informar os trabalhadores e demais membros da coletividade sobre os possíveis riscos decorrentes do acidente ou da liberação acidental.
- b) Para OGMs de nível de risco 2 ou superior, a CIBio deve notificar a CTNBio e os demais órgãos competentes. Além disso, em um **prazo máximo de cinco (5) dias**, contados a partir da data do evento, a Comissão deve enviar um relatório contendo informações sobre o ocorrido, os possíveis efeitos adversos no ambiente, a saúde humana e animal, as ações corretivas adotadas e os nomes das pessoas e autoridades notificadas.

Para a ocorrência de liberação acidental de OGMs e seus derivados:

- a) A CIBio deverá realizar uma investigação e avaliar os seus efeitos. Caso envolvam OGMs classe de risco 2 ou superior a CTNBio deve ser comunicada, no **prazo máximo de 30 dias**.
- b) Para acidentes com efeitos adversos à saúde humana e animal, aos vegetais ou ao meio ambiente, a CIBio deve comunicar o Ministério Público Federal **imediatamente**.

Referências

- BERG, P.; BALTIMORE, D.; BRENNER, S.; ROBLIN III, R. O.; SINGER, M. F. Summary statement of the Asilomar Conference on recombinant DNA molecules. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 72, n. 6, p. 1981-1984, 1975.
- BIOSSEGURANÇA e transgenia. 2. ed. Brasília, DF: Senado Federal. Subsecretaria de Edições Técnicas, 2011. (Coleção Ambiental, v. 5). Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/496297/000961772.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 dez. 2021.
- BRASIL. Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGMs e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 142, n. 58, p. 1-5, 28 mar. 2005. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/03/2005&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=124>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.
- CTNBIO - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (Brasil). CTNBio. *In*: COMISSÃO Técnica Nacional de Biossegurança. Brasília, DF, [2021a]. Disponível em: <http://ctnbio.mctic.gov.br/a-ctnbio>. Acesso em: 24 set. 2021
- CTNBIO - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (Brasil). Resolução Normativa n. 1, de 20 de Junho de 2006. Dispõe sobre a instalação e o funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança (CIBios) e sobre os critérios e procedimentos para requerimento, emissão, revisão, extensão, suspensão e cancelamento do Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB). *In*: COMISSÃO Técnica Nacional de Biossegurança. Brasília, DF, [2021b]. Disponível em: http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset_publisher/3K1tWjH2yxhv/content/resolucao-cnbs-n%C2%BA-1-de-29-de-janeiro-de-2008?redirect=http%3A%2F%2Fctnbio.mctic.gov.br%2Fresolucoes-normativas%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_3K1tWjH2yxhv%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D. Acesso em: 24 set. 2021.
- CTNBIO - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (Brasil). Resolução Normativa n. 16, de 15 de janeiro de 2018. Estabelece os requisitos técnicos para apresentação de consulta à CTNBio sobre as Técnicas Inovadoras de Melhoramento de Precisão. *In*: COMISSÃO Técnica Nacional de Biossegurança. Brasília, DF, [2021c]. Disponível em: http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset_publisher/OgW431Rs9dQ6/content/resolucao-normativa-n%C2%BA-16-de-15-de-janeiro-de-2018. Acesso em: 24 set. 2021.
- CTNBIO - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (Brasil). Resolução n. 18, de 23 de março de 2018. Republica a Resolução Normativa n. 2, de 27 de novembro de 2006, que “Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGMs e seus derivados em contenção”. *In*: COMISSÃO Técnica Nacional de Biossegurança. Brasília, DF, [2021d]. Disponível em: http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset_publisher/OgW431Rs9dQ6/content/resolucao-n%C2%BA-18-de-23-de-marco-de-2018?redirect=http%3A%2F%2Fctnbio.mctic.gov.br%2Fresolucoes-normativas%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_advancedSearch%3Dfalse%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_keywords%3D%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_delta%3D15%26p_r_p_564233524_resetCur%3Dfalse%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_cur%3D2%26_101_INSTANCE_OgW431Rs9dQ6_andOperator%3Dtrue. Acesso em: 24 set. 2021.
- NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. 1972: first recombinant DNA. *In*: NATIONAL Human Genome

Research Institute. Bethesda, [2021]. Disponível em: <https://www.genome.gov/25520302/online-education-kit-1972-first-recombinant-dna>. Acesso em: 24. set. 2021.

PRINCÍPIO da precaução. *In*: WIKIPÉDIA: A enciclopédia livre. [São Francisco, CA: Fundação Wikimedia], 2021. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Princípio_da_precaução. Acesso em: 24 set. 2021.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity**: text and annexes. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2000. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-en.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Química. Comissão Interna de Biossegurança (CIBio). **Manual de Biossegurança**. São Paulo: USP-IQ-CIBio, 2016. Disponível em: [http://www3.iq.usp.br/uploads/grupos/grupo4/Biosseguran%C3%A7a/Manual%20de%20bioseguranca%20do%20IQ%20USP%20final%20Ago%202016%20\(vers%C3%A3o%20FINAL\).pdf](http://www3.iq.usp.br/uploads/grupos/grupo4/Biosseguran%C3%A7a/Manual%20de%20bioseguranca%20do%20IQ%20USP%20final%20Ago%202016%20(vers%C3%A3o%20FINAL).pdf). Acesso em: 24 set. 2021.

CAPÍTULO 6

BIOSEGURANÇA NO HOSPITAL VETERINÁRIO

VÁRIOS AUTORES



Organizadora:

Sueli Akemi Taniwaki Miyagi

Cirurgia de pequenos animais

Aline Adriana Bolzan

Aline Magalhães Ambrósio

Denise Tabacchi Fantoni

Julia Maria Matera

Samanta Rios Melo

Silvia Renata Gaido Cortopassi

Rose Elí Grassi Rici

Patrícia Bonifácio Flor

Gení Cristina Patrício dos Santos

Andressa Gianotti Campos Nitrini

Angélica de Mendonça Vaz Safatle

Ayne Murata Hayashi

Patrícia Ferreira de Castro

Cirurgia de grandes animais

André Luis do Valle Zoppa

Denise Tabacchi Fantoni

Luis Claudio Lopes Correa da Silva

Silvia Renata Gaido Cortopassi

Aline Magalhães Ambrósio

Rodrigo Romero Corrêa

Júlio David Spagnolo

Serviço de diagnóstico por imagem:

Carla Aparecida Batista Lorigados

Stefano Carlo Filippo Hagen

Silvana Maria Unruh

Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes (CBPR)

Clínica Médica de Equinos (CME)

Viviani Gomes

Raquel Yvonne Baccarin

Alice Maria Melville Paiva Della Libera

Carla Bargi Belli

Fabio Celidonio Pogliani

Lilian Gregory

Maria Claudia Araripe Sucupira

Camila Costa Baccili

Fabio Sellera

Clara Satsuki Mori

Nubia Nayara Pereira Rodrigues

Alyne Kaaren de Souza Lima

Jennifer Evangelista de Amorim

João Marcos Castilho Coelho

Kelly Grayce Perestrelo

Natali Regina Schllemer

Vitória Souza de Oliveira Nascimento

Laboratório Clínico

Clara Satsuki Mori

Obstetrícia

Marcelo Faustino

Mariana Semião Francisco Talib

Ambulatório de aves

Antonio José Piantino Ferreira

Tania de Freitas Raso

Terezinha Knobl

Marta Brito Guimarães

Necropsia

Claudia Momo

Clínica Médica de Pequenos animais

Silvia Regina Ricci Lucas

Bruna Maria Pereira Coelho Silva

Carlos Eduardo Larsson Junior

Denise Maria Nunes Simões

Khadine Kazue Kanayama

Talita Rosetto Barreto

Serviço de Nutrologia Veterinária (SNV)

Márcia de Oliveira Sampaio Gomes

Márcio Antonio Brunetto

Sistema Intensivo de Monitoração (SIM)

Patrícia Bonifácio Flor

Denise Saretta Schwartz

Silvia Renata Gaido Cortopassi

BIOSSEGURANÇA NO HOSPITAL VETERINÁRIO

BIOSSEGURANÇA NO HOSPITAL VETERINÁRIO (HOVET)

O atendimento à comunidade, ao cliente e ao paciente primando pela saúde e bem-estar animal, saúde pública e proteção do meio ambiente, é um dever do médico veterinário (CFMV, 2018).

O Hospital Veterinário (HOVET) tem como objetivo o atendimento de casos de interesse didático e científico e reúne os serviços de seis departamentos da FMVZ-USP:

- Cirurgia (VCI)
- Clínica Médica (VCM)
- Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS)
- Patologia (VPT)
- Nutrição e Produção Animal (VNP)
- Reprodução Animal (VRA)

O HOVET da FMVZ-USP administra os serviços hospitalares, que são vinculados aos departamentos, diretamente na formação do aluno de graduação, pós-graduação, atendimento de pacientes, de sistemas de produção, na pesquisa científica e acadêmica, realizando ampla divulgação do conhecimento técnico-científico. Nas atribuições do dia a dia, diante dos serviços prestados, os profissionais são expostos a diversos agentes de risco e condições de perigo e riscos de agravos à saúde. Dentre os principais perigos estão os físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Assim, são imperativas as ações e iniciativas que identifiquem as fontes de perigo e ambientes críticos. É importante identificar todos esses fatores e planejar ações que visem a prevenção, a eliminação ou redução/controle desses perigos, que possam ser lesivos à saúde humana, animal e ao meio ambiente.

POTENCIAIS FONTES DE PERIGO E RISCOS NO HOVET

Nas atividades do HOVET (prestação de serviços, ensino, produção, pesquisa e desenvolvimento tecnológico), existem riscos à saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou à qualidade dos trabalhos desenvolvidos, assim, é indispensável a adoção de medidas de biossegurança, que incluem procedimentos, ações, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos para minimizar ou eliminar esses riscos (PENNA *et al.*, 2010; PIMENTEL *et al.*, 2015). Define-se perigo como: fonte, situação ou ato que pode causar lesões, ferimentos ou danos à saúde. Portanto, perigo refere-se à fonte geradora do problema. Por sua

vez, o risco consiste na probabilidade da ocorrência de agravos à saúde em decorrência da exposição ao perigo (ISO, 2018). Deve-se compreender que o perigo, por si só, não representa um risco. A biossegurança consiste em conhecer os perigos e minimizar os riscos por meio de ações e comportamentos. Não existe risco zero em nenhuma atividade humana.

Antes de iniciar o atendimento, é importante preparar o ambiente, uma vez que determinadas superfícies como recipientes de gaze, algodão, bancadas, escrivaninha, computador, telefone, maçanetas, *probe* do aparelho de ultra-som, entre outros, podem servir como reservatório de agentes infectantes. Em contato com as mãos, os microrganismos podem ser transferidos para nariz, boca, olhos ou outra parte do corpo. O contato com as mãos enluvadas contaminadas do profissional é a principal fonte de infecção acidental de clientes, pacientes, ou da equipe envolvida (médicos veterinários, alunos, docentes e funcionários) (PIMENTEL *et al.*, 2015).

No HOVET, os ambientes e suas ramificações apresentam perigos físicos, químicos, biológicos, acidentais e ergonômicos, e as diferentes áreas hospitalares são classificadas como áreas críticas, semicríticas e não críticas. De acordo com o reconhecimento e a classificação da área, faz-se a prevenção e controle dos riscos por meio de boas práticas de laboratório (BPL), equipamentos de proteção individual (EPIs), equipamentos de proteção coletiva (EPCs), além de limpeza, desinfecção e esterilização.

PERIGO E RISCO BIOLÓGICO

A exposição a material biológico dos animais domésticos (sangue, dejetos ou outros fluidos orgânicos potencialmente contaminados) é um perigo importante em ambiente hospitalar e pode resultar em infecção por patógenos potencialmente zoonóticos como *Leptospira* sp e o vírus rábico. Os acidentes ocorrem habitualmente por meio de ferimentos com agulhas, materiais ou instrumentos cortantes (acidentes percutâneos), mordidas, ou, ainda, a partir do contato direto do sangue ou materiais orgânicos contaminados com a mucosa ocular, nasal, oral e pele não íntegra.

As vias de transmissão de agentes biológicos mais frequentes no HOVET são:

- Contato direto com a pele ou mucosas, manuseio de feridas e fraturas expostas, pó e pelos soltos no ambiente.
- Contato com cadáveres encaminhados para necropsia.
- Coleta e manuseio de amostras biológicas potencialmente infectantes (sêmen, secreções vaginal e nasal, saliva, líquido, líquido sinovial, peritoneal, pericárdico e amniótico), contato com sangue, fezes, urina, raspados de pele e secreções respiratórias.
- Inoculação parenteral por agulha acoplada a seringas, por outros materiais perfurocortantes ou por mordedura/hematofagia de animais ou artrópodes (p. ex.: contato com ectoparasitas como pulgas, carrapatos, etc.).
- Ingestão de agentes infecciosos presentes em suspensões ou por meio de contato com a mão/luva contaminada.
- Inalação de aerossóis contendo o agente infeccioso.

No caso de exposição, a ocorrência de infecção tem como fatores de risco: a via de exposição, o volume e tipo de material biológico, a patogenicidade e a carga viral ou bacteriana, e a susceptibilidade da pessoa exposta ao agente infeccioso (PIMENTEL *et al.*, 2015).

Cuidados no manuseio de material perfurocortante

Durante a realização de procedimentos invasivos deve-se ter atenção redobrada.

- Os dedos nunca devem ser utilizados como anteparo durante a realização de procedimentos com material perfurocortante.
- Jamais reencapar, entortar, quebrar ou desconectar a agulha da seringa.
- Agulhas não devem ser usadas para fixar papéis.
- Agulhas, *scalps*, lâminas de bisturi, mandril de cateter e vidrarias, mesmo que estéreis, devem ser descartadas em caixa de perfurocortantes, imediatamente após o seu uso.
- Não deixar os materiais perfurocortantes em cima das mesas de atendimento ou das pias dos ambulatórios.
- Usar EPIs adequados para cada procedimento.
- Utilizar calçados fechados de couro ou material sintético.

Recomendações após exposição a material biológico

- Após contato com a pele íntegra, o local deve ser lavado imediatamente com água e sabão ou solução antisséptica degermante (clorexidina).
- No caso de contato com mucosas, a região deve ser lavada imediatamente com água ou solução salina fisiológica em abundância.
- Na exposição percutânea, o local deve ser lavado imediatamente com água e sabão ou solução antisséptica degermante (clorexidina), sem realizar espremedura da ferida, uma vez que pode aumentar a área exposta.
- É contraindicado realizar procedimentos que aumentem a área exposta (cortes e injeções locais), assim como uso de soluções irritantes (éter, hipoclorito de sódio).
- Consultar profissionais médicos em situações de agravo à saúde.

Avaliação do acidente

Caso haja algum acidente, logo após o ocorrido, o mesmo deve ser avaliado através de anamnese adequada e análise de risco. Deve-se realizar orientação em relação aos cuidados com o local exposto e a notificação do acidente. Além disso, a exposição ao risco biológico deve ser avaliada quanto ao potencial de transmissão, a depender do:

- Tipo de exposição.
- Tipo e quantidade de fluido ou tecido potencialmente infectante.
- Potencial zoonótico da doença do paciente (animais de pequeno e grande porte, ou animais silvestres).
- Situação vacinal do paciente (animais de pequeno e grande porte).
- Situação vacinal e sorológica da pessoa envolvida no acidente.
- Susceptibilidade da pessoa ou paciente expostos.

Estratégias para redução de riscos de contaminações

A prevenção pela imunização e diminuição da exposição a materiais biológicos são as principais estratégias para a redução do risco de infecções adquiridas no ambiente hospitalar. A redução da exposição pode ser alcançada pela combinação de procedimentos operacionais padrão (POPs), que tornam a

rotina hospitalar clara e objetiva; uso de recursos tecnológicos e treinamento dos profissionais envolvidos no atendimento, com o objetivo de manter a cadeia asséptica e, desse modo, minimizar a contaminação cruzada e os riscos de acidente (PIMENTEL *et al.*, 2015).

Imunização

As imunizações reduzem o risco de infecção e protegem a saúde de todos os envolvidos no atendimento hospitalar, assim como de seus clientes e familiares. Os funcionários (básicos, técnicos de nível médio e técnicos de nível superior) vinculados ao HOVET devem ser vacinados contra hepatite B, tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola) e a dupla adulto (difteria e tétano). Os controles sorológicos para a raiva (titulação) de todos os colaboradores (docentes, alunos, técnicos e médicos veterinários) devem ser anualmente acompanhados para verificar se os indivíduos estão imunizados.

PERIGO E RISCO QUÍMICO

O perigo está associado à exposição a agentes ou substâncias químicas na forma líquida, gasosa ou sólida (partículas minerais ou vegetais), que podem penetrar no organismo pela via respiratória ou absorvidos pelo contato com a pele ou por ingestão, e estão presentes nos ambientes ou processos de trabalho. No ambiente hospitalar, podemos citar os solventes utilizados nos laboratórios de rotina e pesquisa (éter, clorofórmio, fenol, etc.); medicamentos, como os antineoplásicos (por exemplo: carboplatina, doxorubicina, vincristina, vinblastina e ciclofosfamida), psicotrópicos, gases medicinais, anestésicos voláteis, antibióticos, etc.; produtos químicos utilizados para limpeza, desinfecção e esterilização (álcool, éter, iodo, formaldeído, quaternários de amônio, glutaraldeído, óxido de etileno, etc.); corantes; meios de contrastes radiológicos; exames radiográficos com peças formalizadas de museus; contato com placas de chumbo nos marcadores radiográficos ou nas vestimentas com exposição da borracha plumbífera; dentre outros. Produtos de manutenção de equipamentos e instalações (óleo diesel, graxas, óleos lubrificantes, colas, solventes, mercúrio, etc.) também são considerados agentes de risco químico (ANVISA, 2020).

Reconhecimento e controle do risco

O reconhecimento do perigo deve ser feito de acordo com a característica do ambiente hospitalar. A ficha de segurança de todos os produtos químicos utilizados em suas dependências deve estar a disposição para fácil consulta, para que os seus riscos possam ser reconhecidos pelos profissionais envolvidos, permitindo a adoção de medidas de controle adequadas, que tem o intuito de instruí-los para as atividades necessárias ao serviço. Essas medidas incluem proteção pelo uso de EPIs e EPCs, realização de exames médicos periódicos e limitação do tempo de exposição à fonte de perigo (ANVISA, 2020).

Prevenção de acidentes

Para evitar ou minimizar os riscos de acidentes com produtos químicos é preciso seguir as normas básicas de segurança e algumas precauções específicas (FMVA-UNESP, 2016):

- O local de armazenamento de produtos químicos deve ter acesso restrito.
- Os produtos químicos devem ser adequadamente identificados, se possível com data da abertura da embalagem e validade.

- O rótulo/identificação da embalagem do produto químico ou da mistura deve conter as informações de risco (pictogramas de risco), assim como as orientações e cuidados, seguindo as normas NBR 14.725-3 (ABNT, 2012).
- Os produtos químicos devem ser armazenados levando em conta sempre a incompatibilidade entre os produtos. Por exemplo, o armazenamento de produtos explosivos e inflamáveis deve ser distante de produtos oxidantes.
- O local de armazenamento deve ser compatível com o produto químico. Por exemplo, ácidos ou álcalis concentrados podem causar corrosão de metais, portanto, não devem ser armazenados em armários com partes metálicas.
- Líquidos inflamáveis devem ser armazenados em armários com exaustão ou local com ventilação adequada para evitar risco de explosão.
- Os produtos químicos voláteis não devem ser armazenados em locais com incidência de luz solar direta.
- Frascos com solventes orgânicos (álcool, acetona, éter, clorofórmio, fenol, dentre outros) não devem ser manipulados ou armazenados próximos ao fogo.
- Todas as pessoas que manipulam produtos químicos devem conhecer suas propriedades e o grau de risco à saúde e ao ambiente, e devem ser instruídas a ler os rótulos dos produtos ou fichas de informação de segurança de produtos químicos (FISPQs) antes do uso.
- O contato da pele com qualquer substância deve ser evitado, mas atenção redobrada deve ser tomada com produtos químicos corrosivos, como ácidos e bases. Além disso, os frascos contendo esses produtos devem ser armazenados próximos ao chão (prateleiras baixas).
- O local de trabalho deve ser limpo e organizado, evitando colocar materiais nas extremidades da bancada.
- Materiais sólidos ou líquidos que apresentem risco ao meio ambiente ou à saúde jamais devem ser descartados em pias.
- Derramamentos de produtos químicos podem ser evitados pelo transporte e manuseio de forma segura das embalagens. Se possível, os frascos de vidros devem ser transportados em uma bandeja de contenção, compatível e resistente ao produto químico, para prevenir vazamentos em caso de quebra.
- A manipulação de produtos químicos perigosos, voláteis, metais, ácidos e bases fortes deve ser realizada em capela de segurança química.

PERIGO E RISCO FÍSICO

De acordo com a ANVISA (2020), os principais agentes físicos encontrados no ambiente hospitalar e que podem comprometer a saúde do trabalhador e de indivíduos que frequentam o HOVET são:

- Ruído em função dos animais (latidos) e do uso de equipamentos ruidosos.
- Choque em tomadas e em cabos elétricos de equipamentos.
- Calor, pelo uso de equipamentos para obter condições de conforto ambiental para pacientes hipotérmicos (colchões e aquecedores) ou equipamentos de esterilização de materiais (autoclaves, fornos e estufas).
- Frio e baixa ventilação em salas de exames ou atendimentos.
- Iluminação inadequada.
- Radiação não ionizante oriundos de rede elétrica e dos equipamentos elétricos (como transformadores e microondas) e redes de Wi-Fi. Além disso, no ambiente hospitalar podemos citar: a luz

ultravioleta (UV) usada para esterilização, luz infravermelha utilizada na fisioterapia e aquecimento, ressonância magnética e laser que são usados para diagnóstico e tratamentos, respectivamente.

- Radiação ionizante em salas de exames radiográficos e tomográficos.

PERIGOS E RISCOS ERGONÔMICOS

São fatores que influenciam nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou prejudicando a sua saúde. No HOVET, podemos identificar esses riscos no esforço físico intenso, levantamento, manejo e transporte de animal pesado e cadáveres, recebimento, armazenamento e manejo dos sacos de ração para os animais de grande porte, remoção e manejo das camas das baias de grandes animais e pequenos ruminantes, mobiliário inadequado, posturas incorretas, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia, movimento repetitivo, mesas de exames que não tem sistema de ajuste de altura e desconforto com o peso das vestimentas de proteção radiológica.

PERIGOS E RISCOS DE ACIDENTES

São exemplos de risco de acidente: lesões por mordedura ou arranhadura por animais domésticos, picadas de animais peçonhentos (serpentes), coices e outros; ferimentos por objetos perfurocortantes durante a tricotomia e administração de medicamentos; ferimentos com a tampa de equipamentos pesados, máquinas e equipamentos sem proteção; arranjo físico inadequado; armazenamento inadequado; probabilidade de incêndio ou explosão; alterações no piso; entre outros.

MEDIDAS PADRÃO DE BIOSSEGURANÇA NO HOVET

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

É uma ferramenta de organização e padronização de processos, evitando variações nos procedimentos de rotinas do atendimento, de uso de equipamentos, de limpeza e de higiene. O POP fica disponível para consulta em cada ambiente hospitalar.

BOAS PRÁTICAS GERAIS

- Pessoas com cabelos longos devem mantê-los sempre presos ou com gorros.
- Colaboradores e alunos que têm contato direto com pacientes ou que lidam com amostras biológicas são orientados a manterem as unhas limpas e curtas, não ultrapassando a ponta dos dedos e, ainda, a não utilizarem acessórios (jóias ou bijuterias), a fim de minimizar riscos de acidentes, retenção de sujidades e contaminantes, facilitando a limpeza das mãos.
- Qualquer lesão de pele nas mãos e antebraços deve ser coberta por alguma bandagem à prova d'água.
- Não é permitida a aplicação de cosméticos na área hospitalar.
- Não utilizar adornos, tais como anéis, brincos, pulseiras, colares, entre outros.

- Deve-se realizar a higienização frequente das mãos, com o objetivo de remoção mecânica das sujidades e da microbiota transitória da pele.

HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS

A lavagem das mãos é a rotina mais simples e eficaz na prevenção e controle de disseminação de infecções e deve ser realizada sempre antes de iniciar e após o término dos procedimentos por toda equipe, lembrando que o uso de luvas não substitui a lavagem das mãos. Todos os profissionais diretamente envolvidos na rotina de um hospital devem lavar adequadamente as mãos:

- Ao iniciar o turno de trabalho e ao final das atividades, antes de deixar o ambiente de trabalho.
- Antes e após o uso de luvas.
- Antes e após contato com o paciente.
- Entre diferentes procedimentos em um mesmo paciente, para evitar a contaminação cruzada.
- Entre o atendimento a cada paciente.
- Após a manipulação de produtos químicos ou qualquer contato com material biológico (fluidos corporais, sangue, secreções, excreções, objetos contaminados, e amostras de laboratório ou culturas), mesmo com o uso de luvas.
- Após limpar gaiolas ou baias.
- Antes e após as refeições, pausas, fumar ou sair do trabalho durante o dia.
- Antes e depois de usar o banheiro.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPIs

De acordo com a especificidade da área e local de atuação, os EPIs adequados deverão ser utilizados durante todo o atendimento, sendo que normalmente eles compreendem:

- gorro (descartável sanfonado TNT): protege contra respingos e aerossóis;
- óculos de proteção ou protetor facial;
- máscaras (TNT; N95; inalação com filtro ou carvão);
- jaleco e avental de mangas compridas (avental de algodão ou descartável, pijama cirúrgico ou macacão, dependendo do serviço). Previne sujidades na roupa e fornece barreira de proteção à pele contra exposição a sangue e outros fluidos corpóreos durante procedimentos que geram respingos ou contato com materiais biológicos ou superfícies contaminadas, além de reduzir o risco de transmissão de microrganismos;
- avental plástico;
- luvas: funcionam como barreiras de proteção, prevenindo a contaminação das mãos e antebraços durante a manipulação de material biológico, produtos químicos e instrumentos ou superfícies contaminadas. Existem vários tipos de luvas destinadas aos diferentes procedimentos:
 - » látex ou de procedimentos - manuseio de material biológico ou procedimentos que não necessitam luvas estéreis;
 - » látex estéril - procedimento cirúrgico;
 - » vinil - antialérgicas;
 - » borracha - limpeza;
 - » nitrílica - manuseio com produtos químicos;

- » PVC - manuseio de produtos químicos;
 - » malha de aço- manuseio de serra;
 - » térmicas - baixas temperaturas.
- calçados fechados: são destinados à proteção dos pés contra a exposição a agentes físicos, químicos e biológicos. Ex. Sapato fechado (tipo tênis) ou botas.

Além disso, no ambiente hospitalar veterinário devem ser utilizados equipamentos de proteção individual e de contenção especiais (PIMENTEL *et al.*, 2015):

- Cachimbo: permite a contenção de algumas espécies de animais de grande porte pelo lábio superior ou pelo maxilar.
- Formiga: permite a contenção de bovinos e bubalinos por pressão na região do septo nasal.
- Peia com cordas: permite a contenção dos membros pélvicos dos bovinos, com o intuito de prevenir coices.
- Cabrestos: permite a contenção da cabeça de algumas espécies de grandes animais.
- Tronco de contenção: permite a contenção de grandes animais para a realização do exame físico e procedimentos ambulatoriais.
- Gancho para serpente: utilizado na manipulação das diversas espécies de cobra.
- Puçá: tipo de peneira usado na contenção de algumas espécies de animais silvestres.
- Focinheira: aplicado na contenção de cães e gatos.
- Corda: normalmente aplicado na contenção de animais de produção e de grande porte.
- Luvas de raspa de couro com cano longo: utilizado na manipulação de animais que ofereçam risco de perfuração por garras, unhas ou bico.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Visando a proteção coletiva, são indicados os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) cujos exemplos são:

- cabine de segurança biológica ou capela de exaustão química: projeto deve proporcionar a circulação de ar para evitar a inalação de materiais contaminantes;
- mangueira para combate a incêndios: modelo específico conforme normatização do Corpo de Bombeiros;
- borrifadores de água (*sprinklers*): sistema de combate a princípios de incêndio, acionado quando ocorre a elevação da temperatura;
- alça descartável de transferência microbiológica: utilizada para transferência de materiais com possível presença de microrganismos;
- lava-olhos e chuveiro de emergência: para lavar olhos ou corpo imediatamente em caso de contato com produtos químicos ou agentes contaminantes;
- recipientes para segregação correta dos resíduos gerados nas áreas. Por exemplo: caixa para perfurocortante amarela e laranja, saco de lixo laranja e branco com símbolo de resíduo químico e infectante, respectivamente, lacre e rótulos.

LIMPEZA HOSPITALAR E ESTERILIZAÇÃO

No ambiente hospitalar, a limpeza é feita em função da quantidade de resíduo produzido e grau de sujidade, sendo classificado como área crítica, semicrítica e não crítica. A limpeza geralmente é feita da mesma maneira em todo o bloco evitando, assim, a contaminação cruzada. O álcool a 70% é utilizado para desinfecção da pele, bancada e equipamentos. Após a limpeza com água e sabão, deve-se esfregar um pano embebido com a solução de álcool a 70%, o qual deve ficar em contato com a superfície a ser descontaminada por, no mínimo, 15 minutos. Piso: Após a limpeza com água e sabão, deve-se passar pano com a solução de hipoclorito 2%, o qual deve ficar em contato por, no mínimo, 20 minutos e após esse período, secar com um pano seco. As lixeiras devem ser lavadas com água e sabão, deixadas de molho em solução de hipoclorito 5% por 30 minutos, enxaguar e secar com material absorvente.

CLASSIFICAÇÃO DE AMBIENTES NO HOVET

Segundo a ANVISA (2020), os ambientes hospitalares são classificados conforme o risco de transmissão de infecção, a mesma classificação pode ser usada em hospitais veterinários, o que facilita a determinação de medidas de segurança e limpeza (PIMENTEL *et al.*, 2015).

Áreas críticas

São consideradas áreas críticas aquelas envolvidas na assistência direta aos pacientes e nas quais são executados procedimentos invasivos. Nestas áreas existe maior risco de desenvolvimento de infecções e, portanto, são áreas em que é necessária rigorosa desinfecção (ANVISA, 2020). São exemplos: salas de pronto atendimento (VCI e VCM); salas de preparo e aplicação de medicamentos e fluidoterapia; salas de preparo de medicamentos antineoplásicos; centros cirúrgicos; setor de lavagem e esterilização; banco de sangue; e outros locais envolvendo procedimentos invasivos. Nestas áreas, todo material utilizado no procedimento em contato direto com tecidos ou órgãos requer esterilização para uso, por exemplo: instrumentais cirúrgicos, sondas, panos de campo, compressas. Mesas, cubas, sistemas e máscaras de oxigenioterapia devem ser adequadamente higienizados. Toda superfície, como, por exemplo, teclado e cabos devem ser cobertos por plástico filme e trocado diariamente, no final do expediente.

Áreas semicríticas

São consideradas áreas semicríticas aquelas onde existe risco moderado a baixo para o desenvolvimento de infecções, locais onde são realizados procedimentos assistenciais não invasivos em pacientes não críticos e que não tenham suspeita de infecção ou colonização por microrganismos de importância epidemiológica. Requer frequência diária de limpeza e recomenda-se a utilização de desinfetante. As superfícies mais tocadas, como por exemplo, bancadas de trabalho, maçanetas e interruptores devem ser limpas com maior frequência. Todo equipamento ou instrumental que entra em contato com a pele não-integra ou com a mucosa do paciente necessita desinfecção de alto nível ou esterilização. Ex: Ambulatórios de atendimento clínico-cirúrgico, salas de exames radiográficos, tomográficos e ultrassonográficos, laboratórios, entre outros.

Áreas não críticas

São consideradas áreas não críticas aquelas não ocupadas no atendimento de clientes ou locais onde não possuem acesso, portanto, teoricamente, não há risco de transmissão de infecção (ANVISA, 2020).

Por exemplo, a sala de apoio a equipe de trabalho, copa de alimentação, sala de laudos radiográficos e ultrassonográficos.

CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS OU INSTRUMENTOS HOSPITALARES (CLASSIFICAÇÃO DE SPAULDING)

Da mesma forma, todos os materiais (artigos, instrumentos ou equipamentos) utilizados no HOVET podem ser classificados como (ANVISA, 2020; PIMENTEL *et al.*, 2015):

Instrumentos críticos

São aqueles que penetram nos tecidos sub-epiteliais, sistema vascular ou outros órgãos isentos de microbiota própria, portanto, necessitam obrigatoriamente de esterilização. São exemplos: instrumentos de corte ou ponta (catéteres intravenosos, agulhas, lâminas de bisturi, etc.); instrumentos cirúrgicos (pinças, afastadores, fios de sutura, drenos, etc.); soluções injetáveis (ANVISA).

Instrumentos semicríticos

São aqueles que entram em contato com a mucosa íntegra, portanto não há penetração nos tecidos subepiteliais. Preferencialmente, devem ser submetidos à esterilização, no entanto, quando o tipo de material não permitir esse processo, pode ser realizada desinfecção de alto nível. São exemplos: materiais para exame físico (termômetros, abre-boca, etc.) e procedimentos (pinças, sondas endotraqueais, nasogástricas ou vesicais, etc.) (ANVISA, 2020).

Instrumentos não críticos

São aqueles que ficam em contato com a pele íntegra ou não têm contato direto com o paciente, assim podem passar apenas por desinfecção de nível intermediário. Os materiais considerados não críticos não devem possuir agentes infecciosos transmissíveis, mas podem conter microorganismos da flora normal (ANVISA, 2020). No ambiente veterinário, devemos lembrar que, em alguns casos, os animais podem ter na sua pele/pêlos agentes patogênicos devido ao decúbito e possibilidade de contato com urina, fezes, sangue e outras secreções, por isso, após utilização em pacientes com suspeita clínica de doença infecciosa, os artigos devem passar por processo de limpeza e desinfecção de alto nível, se possível. São exemplos: estetoscópio, superfície de armários, mesas de consulta, bancadas e outros móveis, aparelho de raios-X, etc.

PROTOCOLOS DE LIMPEZA: INSTALAÇÕES

Recomendações gerais:

A limpeza geral das instalações do HOVET da FMVZ-USP é realizada por empresa terceirizada especializada em limpeza hospitalar, assim como existe a contratação de serviço de limpeza de baias para auxiliar no serviço de grandes animais. Os protocolos de limpeza são realizados de acordo com a classificação da área hospitalar, descrito no contrato de serviço.

Quando a limpeza específica de um determinado ambiente não for prevista neste manual, deve-se seguir as recomendações gerais elencadas a seguir para realizar a limpeza de ambientes e objetos:

- Não varrer superfícies a seco, uma vez que pode ajudar na dispersão de microrganismos que são veiculados pelas partículas de pó. Quando possível, a varredura úmida deve ser utilizada com o auxílio de esfregões (em pisos como azulejos) ou rodo e vassouras em chão úmido.
- Todos os produtos saneantes utilizados devem estar registrados ou notificados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).
- O sucesso das atividades de limpeza e desinfecção de superfícies depende da garantia e disponibilização de todos os equipamentos de trabalho.
- Os panos de limpeza de piso e de mobília devem ser lavados separadamente, em local apropriado (lavanderia).
- Todos os equipamentos devem ser limpos ao final da jornada de trabalho.
- O ambiente deve possuir ventilação adequada.

Áreas de aula, dispensário e áreas comuns (copas, salas, vestiários, anfiteatro e dormitórios)

- Utilizar uniforme completo e EPIs adequados.
- Realizar limpeza com a técnica dos “dois baldes”, que consiste em um balde com água e sabão e outro com apenas água. Inicialmente o piso deve ser limpo em faixas paralelas, com movimentos retos, nunca de “vai-e-vem”, com o pano que foi mergulhado no balde com água e sabão, o qual deve ser lavado no balde com água. Repetir o procedimento quantas vezes forem necessárias para obter a limpeza adequada e sempre trocar a água dos baldes quando estiverem visivelmente sujas.
- Utilizar barreira (linha imaginária) para isolar a parte a limpar, deixando a outra parte para circulação; mudar a barreira e efetuar a limpeza das outras partes.
- A limpeza do teto deve ser o primeiro procedimento de limpeza a ser realizado, sempre respeitando a ordem de limpeza do local mais distante ao mais próximo da porta. Deve ser oferecida atenção especial aos cantos, removendo teias, tocas de insetos e sujeiras aparentes.
- Para as paredes, a limpeza deve ser realizada sempre de cima para baixo em linhas paralelas. Primeiro retirar o pó com rodo e pano úmido, posteriormente utilizar o pano molhado com solução de limpeza, enxaguar com pano lavado em água limpa e realizar a secagem com pano seco.
- A limpeza de mesas, prateleiras e armários deve ser iniciada retirando quaisquer objetos sobre estas. Usar esponja ou pano de limpeza embebida em solução de água e detergente, esfregando toda a superfície. Realizar o enxágue com água e a secagem com pano seco por toda a superfície.

Banheiros

- Limpeza e desinfecção diárias com hipoclorito a 1%.
- Uso de uniforme completo e EPIs, incluindo luvas de borracha.
- A técnica de pano úmido com dois baldes deve ser usada em portais, portas, vidraças e visores.
- As paredes devem ser lavadas com água e sabão e após com solução de hipoclorito a 1%.

- Piso e as partes de azulejos devem ser esfregadas com escova ou vassoura, principalmente os cantos.
- Lavar a pia com água e sabão.
- Enxaguar tudo com água em abundância.
- Para a limpeza dos vasos sanitários, deve-se acionar a descarga, despejar hipoclorito de sódio a 1% nas bordas e dentro do vaso e esfregar com cuidado todo seu interior com escova sanitária, atingindo o ponto mais fundo possível, deixar agir por 10 minutos e ativar a descarga novamente. A parte externa do vaso deve ser lavada com pano ou esponja molhada em solução detergente. O vaso e assento devem ser enxaguados com água.
- Lavar os materiais e as mãos no final da tarefa.

ALIMENTOS, BEBIDAS E ÁGUA DOS COLABORADORES

Considerando o nível de risco biológico do HOVET, torna-se necessária a instituição de medidas para evitar a contaminação dos alimentos e bebidas, além da transmissão indireta de agentes biológicos por essa via para os servidores e colaboradores.

Primeiramente, antes e depois de se realizar o consumo dos produtos é necessário realizar a higienização simples das mãos, seguindo as orientações deste manual. Esta medida é importante para evitar que agentes presentes nas mãos contaminem produtos alimentícios e bebidas e sejam transmitidos aos colaboradores.

Outra medida fundamental é respeitar a área designada para o consumo desses produtos. Portanto, fica proibido o consumo nos postos de trabalho, ou seja, nos locais em que o servidor realiza efetivamente suas atividades. O consumo de alimentos e bebidas fica restrito às áreas da copa, cozinha e a de descanso destinadas aos médicos veterinários residentes, docentes, colaboradores e tratadores. O local onde será consumido o alimento, isto é, mesa, bancada ou local similar, deve ser devidamente higienizada com álcool 70% antes e após as refeições, evitando resíduos de alimentos e presença de sujidades.

Os alimentos e bebidas deverão ser armazenados em refrigeradores ou armários específicos nas áreas das copas, mantidos em recipientes devidamente selados para evitar o vazamento, a multiplicação de microrganismos e a contaminação dos mesmos.

Durante os períodos de refeição, ressalta-se a importância de evitar o compartilhamento de utensílios e, quando necessário, realizar a higienização adequada. Após as refeições os utensílios utilizados devem ser higienizados e armazenados de maneira apropriada para evitar a multiplicação de microrganismos e a atração de pragas e animais sinantrópicos.

Os resíduos gerados após a refeição devem ser descartados seguindo as instruções da Comissão de Resíduos da FMVZ-USP (SÁ, 2017). Ressalta-se a importância de descartar alimentos e bebidas com prazo de validade vencido, a fim de evitar possíveis intoxicações alimentares.

Em relação à água para consumo, deve ser potável, estar em condições higiênicas e ser ingerida por meio de recipientes individuais, sendo proibido o uso de utensílios coletivos ou o compartilhamento de copos.

A água deve seguir o padrão de qualidade instituído na portaria n. 518/04 do Ministério de Saúde (BRASIL, 2005). Portanto, deve-se realizar o controle periódico da qualidade da água. Como o HOVET utiliza bebedouros, é importante a realização da troca dos filtros de acordo com as informações do fabricante, de forma a garantir água de boa qualidade a todos os colaboradores.

PROTOCOLO GERAL DE DESCARTE

- Devem ser tomadas precauções para evitar ferimentos com agulhas, bisturis e outros materiais perfurocortantes, com o descarte adequado nos coletores de materiais perfurocortantes (infectante ou químico). Ao se preencher $\frac{1}{3}$ da sua capacidade, devem ser lacrados e colocados em um saco de resíduo infectante (branco) ou químico (laranja) para a remoção.
- Todos os resíduos devem ser segregados na área onde foram gerados.
- Os resíduos do HOVET provenientes de animais com ou sem suspeita de patógeno zoonótico ou infeccioso devem ser descartados como resíduos biológicos infectantes (saco de lixo e lixeiras brancas).
- Amostras biológicas coletadas de pacientes potencialmente contagiosos devem ser seladas em um invólucro à prova d'água, sacos plásticos (embalagem dupla) e rotulados com as informações e riscos adequados antes de submissão a laboratórios de diagnóstico. Deve-se ter cuidado para evitar a contaminação do exterior do saco plástico.
- Bandagem de feridas infectadas por patógenos infectantes deve ser realizada em áreas de baixo tráfego, que podem ser facilmente limpas e desinfetadas. Barreiras e precauções devem ser usadas para evitar a contaminação das mãos, da vestimenta e do meio ambiente, evitando a disseminação do patógeno (por exemplo, contenção de soluções de enxágue e manuseio cuidadoso do curativo).
- Amostras biológicas ou peças anatômicas (membros, cascos, esqueleto, etc.) não estão autorizadas a deixar o hospital, a não ser para uso médico ou destruição.
- Maiores informações sobre descarte de resíduos podem ser obtidas no capítulo 9: Gestão de Resíduos ou no Manual de Descarte de Resíduos da FMVZ-USP (SÁ, 2017).

SERVIÇOS DE ATENDIMENTO A PEQUENOS ANIMAIS VINCULADOS AO HOVET

A área de atendimento a pequenos animais no HOVET da FMVZ-USP oferece serviços sob responsabilidade de diferentes departamentos:

O Departamento de Cirurgia (VCI) possui 7 serviços, contemplando as seguintes áreas e especialidades, a saber: Serviço de Anestesia; Banco de Sangue; Dor; Cirurgia de Pequenos Animais, o qual engloba a área de tecidos moles e todos os sistemas; Oftalmologia; Ortopedia; Diagnóstico por Imagem, o qual inclui radiografia, ultrassonografia e tomografia computadorizada.

O Departamento de Clínica Médica (VCM) possui 05 serviços, que são: Laboratório Clínico; Clínica Médica de Pequenos Animais (CMPA); Pronto Atendimento Médico-Pacientes Críticos (PAMC); Cardiologia e Dermatologia.

O Departamento de Reprodução Animal (VRA) possui 3 serviços: Serviço de Reprodução Clínica Assistida; Serviço de Obstetrícia e Ginecologia e Laboratório de Dosagens Hormonais.

Ressalta-se que também existe o Serviço de Nutrologia que é oferecido pelo HOVET, com a responsabilidade de docente do Departamento de Clínica Médica (VCM) em conjunto com docente do Departamento de Produção Animal (VNP) e, ainda, o Serviço Intensivo de Monitorização (SIM), sob responsabilidade de um docente do Departamento de Clínica Médica (VCM) e um do Departamento de Cirurgia (VCI).

MEDIDAS ESPECIAIS DE BIOSSEGURANÇA NO ATENDIMENTO CLÍNICO HOSPITALAR

- É necessário que todos aqueles que realizam atendimentos utilizem sapatos fechados em todas as áreas de atendimento de pequenos animais, levando a maior segurança quando do contato com materiais biológicos ou secreções.
- Calçados fechados:
 - » Os calçados recomendados são aqueles do tipo tênis, com solado emborrachado antiderrapante e, de preferência, de material impermeável (couro ou sintético).
 - » O uso de sandálias, chinelos e outros tipos de sapatos abertos é proibido por não oferecer proteção adequada.
 - » Os calçados podem ser os mesmos utilizados fora do ambiente de trabalho, desde que estejam limpos; porém, deve-se considerar a possibilidade de manter calçados de uso apenas em ambiente hospitalar, se houver condições de guarda adequada.
- Avental (tipo jaleco) ou pijama cirúrgico:
 - » Seu uso é obrigatório sempre que houver risco de contato com materiais biológicos, ou seja, durante o manejo de animais e manipulação de fluidos orgânicos ao longo do atendimento ambulatorial.
 - » Aventais ou pijamas cirúrgicos LIMPOS são obrigatórios e DEVEM ser utilizados por todos os colaboradores e frequentadores de todos os serviços, de modo a minimizar o risco de transmissão de patógenos infecciosos para pessoas ou animais fora do HOVET da FMVZ-USP.
 - » A troca e limpeza dos vestuários devem ocorrer diariamente ou com mais frequência se ficarem contaminados ou sujos.
 - » Os aventais devem ser de mangas longas, confeccionados em tecido lavável e não inflamável, com comprimento suficiente para cobrir os joelhos e com os punhos com elástico para favorecer a colocação de luvas, se necessário.
 - » Devem ser vestidos no interior do ambiente de trabalho e retirados antes da circulação para outros locais para que não haja risco de contaminação, não podendo ser colocados em armários onde são guardados objetos pessoais.
 - » A lavagem domiciliar deve ser realizada em separado da roupa da família, com desinfetante a base de cloro 1%, precedida de desinfecção, por 30 minutos, com solução de hipoclorito de sódio a 0,02%.
 - » A lavagem dos pijamas (*scrubs*) dos funcionários e residentes deve ser realizada pelo setor de Lavanderia do HOVET da FMVZ-USP.
 - » Para preparo e administração de quimioterápicos antineoplásicos, podem ser utilizados aventais descartáveis, desde que sejam resistentes, impermeáveis, de frente fechada, manga longa e punho elástico, com baixa liberação de partículas e de uso restrito; se for reutilizável, deve ser guardado separadamente, com lavagem exclusiva e troca a cada manipulação.
- Luvas:
 - » Nos ambulatórios de atendimento, as luvas devem ser utilizadas sempre que houver a possibilidade de contato com microorganismos, sangue e outros fluidos orgânicos, dejetos, membranas mucosas e pele não íntegra e, ainda, durante a manipulação de artigos contaminados.
 - » As luvas de látex, ou luvas de procedimento, destinam-se aos trabalhos com material biológico e em procedimentos terapêuticos e de diagnóstico, que não requeiram o uso de luvas estéreis.

- » As luvas de vinil não contêm látex ou talco, sendo consideradas hipoalergênicas e utilizadas em substituição às luvas de látex não-estéreis por profissionais com alergia a esse material.
- » As luvas de látex estéreis devem ser utilizadas em procedimentos terapêuticos e/ou diagnósticos invasivos e assépticos e, também, durante a manipulação de quimioterapia antineoplásica.
- » As luvas não substituem a lavagem das mãos antes e após a utilização, uma vez que podem apresentar pequenos defeitos inaparentes ou se danificar durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas.
- » Retirar anéis, pulseiras e outros acessórios para o calçamento das luvas.
- » Quando houver lesões nas mãos e antebraços, protegê-las com curativos antes de calçar as luvas.
- » Sempre verificar a integridade física das luvas antes de colocá-las.
- » Deve ser usado um par de luvas exclusivo por usuário.
- » O uso de dois pares de luvas é indicado para o preparo de quimioterapia antineoplásica, em situações de sangramento profuso ou quando a anamnese apontar para o risco de infecção existente.
- » Não tocar objetos de uso comum ou que estão fora do campo de trabalho (canetas, prontuários, maçanetas, telefones, etc.) quando estiver de luvas e manuseando material biológico ou substâncias químicas.
- » As luvas não devem ser utilizadas fora do ambulatório, a não ser para o transporte de resíduos ou materiais biológicos, químicos ou estéreis.
- » Retirar e descartar as luvas imediatamente após o uso, não tocando em sua parte externa ao removê-las.
- » As luvas devem ser substituídas após o contato com cada paciente ou entre os diversos procedimentos em um mesmo paciente e ao manusear objetos ou superfícies sujas de sangue e/ou materiais biológicos, pois podem conter alta concentração de microorganismos.
- » Remover as luvas antes de tocar em artigos e superfícies sem material biológico e antes de atender outro paciente, evitando a dispersão de microorganismos.
- » Lavar as mãos imediatamente após a retirada das luvas para evitar a transferência de microorganismos a outros pacientes e materiais.
- » Não lavar ou desinfetar as luvas para reutilização, pois o processo de lavagem pode dilatar os poros e aumentar a permeabilidade da luva.

PACIENTES EM MONITORAMENTO DIURNO NOS SERVIÇOS DA CLÍNICA MÉDICA

- Em casos de suspeita de doença infectocontagiosa, deve-se informar ao proprietário e à equipe que estará em contato com o paciente.
- Animais que permanecem durante o dia no atendimento dos serviços de CMPA, PAMC e Cardiologia, para realização de procedimentos de toracocentese, abdominocentese, fluidoterapia, transfusão sanguínea, oxigenioterapia, entre outros, devem estar acompanhados por um responsável com mais de 18 anos.
- A oferta de água aos animais poderá ser realizada pelo proprietário, desde que em frequência e quantidades permitidas pelo profissional responsável pelo atendimento do animal, uma vez que pode ter sido preconizado jejum hídrico por algum período.

- O proprietário poderá fornecer o alimento recomendado em comedouros devidamente higienizados conforme a orientação do médico veterinário, em horários recomendados.
- Em caso de alimentação enteral prescrita por médicos veterinários, residentes ou professores, o manejo será realizado pelo proprietário devidamente orientado pelo clínico responsável, em horários e quantidades determinadas.
- Os sachês abertos, alimentos trazidos pelo proprietário e a nutrição enteral devem ser armazenados em geladeira específica, diferente da geladeira destinada ao armazenamento de medicamentos.
- Alimentos remanescentes nos comedouros devem ser retirados e descartados imediatamente após a alimentação e os comedouros e potes de água devem ser lavados adequadamente, secados e guardados.
- A água de bebida a ser fornecida aos animais deve ser potável, em condições higiênicas e seguir o padrão de qualidade estabelecido pela portaria n. 518/04 do Ministério de Saúde (BRASIL, 2005). Para tanto, deve-se realizar análises da qualidade da água periodicamente.
- O proprietário deve ser informado que é proibido consumir alimentos ou bebidas e fumar nas dependências das salas de atendimento.
- Coleiras, caixas de transporte, guias e focinheiras que vieram com o animal não devem ser deixados no ambiente, devendo-se devolvê-los para o proprietário quando o animal for liberado.
- As mesas de atendimento, gaiolas e macas utilizadas deverão ser adequadamente higienizadas com soluções apropriadas após o atendimento de cada animal e sempre que apresentar sujidades durante o período de acompanhamento.

MEDIDAS ESPECIAIS DE BIOSSEGURANÇA NOS CENTROS CIRÚRGICOS

O centro cirúrgico deve estar localizado em uma área do hospital que ofereça a segurança necessária às técnicas assépticas, sendo que é visto como uma das áreas mais complexas pelo desempenho das operações.

Medidas como treinamento de pessoal, gerenciamento de checagem de materiais e equipamentos indispensáveis na realização do processo anestésico-cirúrgico, além do uso de EPIs na prevenção de acidentes ocupacionais, permite uma assistência correta e segura ao paciente.

No centro cirúrgico, por estar relacionado ao controle de infecções, há necessidade de controle de assepsia para minimizar o risco de infecções da ferida operatória, portanto, as medidas preventivas (EPIs, EPCs, limpeza, desinfecção, descontaminação, segregação adequada dos resíduos gerados) são necessárias.

ESTRUTURA BÁSICA DO CENTRO CIRÚRGICO

- vestiário;
- sala de material de limpeza;
- área de descanso;
- sala de recepção;
- sala de equipamentos;

- arsenal;
- sala de medicamentos;
- sala de gases medicinais;
- expurgo;
- apoio;
- sala de operação;
- rede de gases;
- banheiro;
- sala de recuperação pós-anestesia;
- esterilização.

BIOSSEGURANÇA NO CENTRO CIRÚRGICO

- treinamento da equipe;
- limpeza e organização;
- EPIs: todos que entram no centro cirúrgico devem estar com pijama cirúrgico, propé, gorro e máscara.
- chuveiro;
- kit de primeiro-socorros;
- cabine para manipulação de produtos químicos.

PREPARO DA EQUIPE CIRÚRGICA

- lavar as mãos e braços;
- abrir pacote cirúrgico estéril;
- secar as mãos;
- colocar avental;
- calçar as luvas.

CONDUTA PROFISSIONAL DURANTE O PROCEDIMENTO

- estar devidamente uniformizado;
- evitar aglomeração;
- evitar movimentos;
- falar somente o necessário;
- cuidados com material perfurocortante;
- descartar os resíduos gerados na área de maneira adequada.

LIMPEZA DO CENTRO CIRÚRGICO

- Disponibilizar EPIs: botas de borracha ou propé, pijama cirúrgico, gorro, máscara, óculos, luvas de procedimento.
- Recolher instrumentais cirúrgicos, equipamentos, roupas, acessórios e materiais perfurocortantes.
- Limpar com álcool etílico a 70% todos os mobiliários, acessórios, equipamentos e focos, iniciando do local mais limpo para o mais sujo.
- Recolher instrumentais e acessórios anestésicos utilizados e encaminhá-los ao expurgo.
- Periodicidade: imediatamente após o término de um procedimento cirúrgico para remoção de sujidades.

LAVAGEM E ESTERILIZAÇÃO DOS INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS

Os instrumentais cirúrgicos usados são recolhidos das salas de cirurgia ou dos ambulatorios e encaminhados para as respectivas salas de lavagem e esterilização, onde são deixados de molho em sabão próprio. Depois disso, é realizada a escovação, enxágue e secagem do material, além da organização do instrumental na caixa cirúrgica para posterior esterilização no próprio setor.

O processo de esterilização adotado para todo o instrumental metálico é a esterilização em estufa por calor seco, por 1 hora a 160° C ou 2 horas a 140° C. O instrumental esterilizado é guardado em armário fechado, com prateleiras exclusivas para esta finalidade. A data limite de validade da esterilização é de 7 dias. Utilizam-se pacotes ou caixas metálicas.

MEDIDAS ESPECIAIS DE BIOSSEGURANÇA NA MANIPULAÇÃO E APLICAÇÃO DE ANTINEOPLÁSICOS

Os fármacos utilizados nos tratamentos do câncer são ministrados ao paciente com a finalidade principal de impedir/diminuir o crescimento de tumores malignos. Por analogia às drogas bacteriostáticas (que inibem o crescimento das bactérias), são denominadas de citostáticos, pois diminuem a multiplicação celular. A aplicação inadequada desses fármacos antineoplásicos (citostáticos ou citotóxicos) pode causar consequências graves aos pacientes e funcionários que executam o serviço, por isso devem ser preparados em área exclusiva e com acesso restrito aos profissionais diretamente envolvidos.

Segundo a RDC n. 67, de 8 de outubro de 2007 (ANVISA, 2007), a manipulação de antineoplásicos e outras substâncias com reconhecido risco químico deve seguir critérios rígidos de utilização de equipamentos de proteção coletiva (Cabine de Segurança Biológica - CSB) e individual, procedimentos de conservação e transporte, prevenção e tratamento em caso de acidentes, de acordo com a RDC n. 220, 21 de setembro de 2004 (ANVISA, 2004).

As medidas gerais de controle de riscos que envolvem o uso de antineoplásicos no ambiente hospitalar são, de acordo com a ANVISA (2020):

- Profissionais com formação suficiente, treinados e com conhecimento dos riscos à sua saúde e a do paciente.
- Avaliação periódica pelo responsável do treinamento.

- Ao selecionar o profissional que fará a manipulação, considera-se que os riscos do manuseio acomete tanto homens quanto mulheres.
- Gestantes e lactantes não devem manusear antineoplásicos.
- O profissional que manipula antineoplásicos não deve ser exposto a um nível de radiação ionizante acima de 15 msv/ano, devido ao efeito sinérgico citotóxico de ambos os agentes.
- Embalagens com rótulo de identificação de produto antineoplásico.
- Armazenamento correto do produto, evitando queda e quebra dos frascos.
- Procedimentos operacionais padrão (POPs) de fácil acesso e revisados anualmente, para casos de derramamento de antineoplásicos, utilização e limpeza da CSB, utilização de EPIs, preparo e administração de medicamentos antineoplásicos, entre outros.
- Armazenamento em local exclusivo e adequado (temperatura ambiente ou refrigeração a depender do produto) para antineoplásicos, pois possuem alto custo e vida útil limitada.

Segundo Borges e colaboradores (2014), em relação aos EPIs, a agência norte-americana *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomendam o uso de luvas duplas descartáveis e sem talco; aventais descartáveis com baixa permeabilidade, mangas longas, fechados na parte frontal e elástico nos punhos; máscaras de proteção química com filtro de carvão ativado e óculos de proteção.

A **estrutura mínima** para uma central de manipulação de antineoplásicos é descrita na NR32/2005 (BRASIL, 2005), RDC 50/2002 (ANVISA, 2002), RDC 220/2004 (ANVISA, 2004) e RDC 67/2007 (ANVISA, 2007), e deve possuir:

- Área ou sala para as atividades administrativas.
- Local para lavagem e embalagem de materiais.
- Área de quarentena e rotulagem (conferências, dupla checagem do produto manipulado e inspeção do produto).
- Área de dispensação.
- Área de estoque reservada exclusivamente para o armazenamento dos medicamentos e materiais específicos da terapia antineoplásica (TA), que deve possuir armários fechados, geladeira com controle de temperatura e acesso restrito. Todos os produtos do estoque devem estar adequadamente identificados (tipo de material, validade e cuidados específicos), transportados com cuidado e possuir controle de estoque. Os profissionais que têm acesso à área devem ter conhecimento técnico sobre conservação e armazenamento correto dos medicamentos.
- Área ou sala exclusiva para preparo do medicamento para TA com no mínimo 5 m²/CSB, centralizada, isolada e com acesso restrito aos profissionais responsáveis pela manipulação. A ingestão e armazenamento de alimentos deve ser proibida, assim como mascar chiclete ou fumar.
- Cabine de Segurança Biológica (CSB) Classe II B2 com instalação segundo orientações contidas na RDC 50/2002 (ANVISA, 2002). A CSB deve passar por certificação semestral ou em caso de movimentação ou reparos. E assim como os outros equipamentos, devem ter manutenção preventiva e corretiva registrados e etiqueta com a data da última e a próxima verificação afixadas.
- Local reservado à paramentação, com pia para higienização das mãos.
- Área de armazenamento temporário de resíduos, que deve possuir embalagens próprias para o descarte de resíduos perfurocortantes com risco químico (caixa laranja).

PREPARO DE ANTINEOPLÁSICOS

As orientações da ANVISA (2020) de boas práticas da preparação da terapia antineoplásica seguem a NR 32/2005 (BRASIL, 2005) e a RDC 220/2004 (ANVISA, 2004) e incluem:

- Boas práticas gerais: as mãos devem ser lavadas antes e depois da manipulação da TA; na área de preparação deve ser proibida a ingestão de alimentos e bebidas, fumar e usar maquiagem e adornos.
- Acesso restrito aos profissionais envolvidos no preparo da TA, que devem receber treinamento documentado para garantir a sua capacitação e atualização periódica.
- Garantia da segurança biológica e química, com o uso de fluxo laminar da CSB classe II tipo B, que deve ser ligado 30 minutos antes da manipulação da TA e permanecer ligado 30 minutos após o uso.
- Paramentação: avental impermeável com punhos, luvas descartáveis duplas sem talco, óculos de proteção e máscara, como já descrito.
- Organização do ambiente de trabalho, verificando se todo o material utilizado no procedimento está presente.
- Limpeza da CBS com álcool a 70%, antes e após a manipulação, e proteção da superfície de trabalho com papel absorvente de fundo impermeável.
- Limpeza e desinfecção de todos os materiais utilizados (produtos e recipientes) antes da preparação da TA.
- Inspeção do medicamento no momento da preparação da TA quanto às suas informações do rótulo (nome do medicamento, cuidados e validade) e propriedade físico-químicas (alteração na coloração, presença de precipitados e separação em fases).
- Manipulação cuidadosa das ampolas de vidro contendo o antineoplásico. Se possível, envolver o frasco de água destilada e ampola com algodão ou gaze estéril durante a diluição. A pressão negativa no frasco deve ser mantida para evitar liberação de aerossóis.
- Preenchimento dos equipos com soro antes de injetar o medicamento na bolsa.
- Identificação da medicação após o preparo (nome do paciente, nome do antineoplásico, concentração, diluição, volume e velocidade a ser infundido, data e hora do preparo e validade) para não ocorrer erros de aplicação.
- Descarte dos resíduos (luvas, seringas, frascos, gazes, agulhas, etc.) em coletores e sacos de lixo laranja para resíduos químicos. Não descartar em lixo comum.
- Saída da área de trabalho apenas após o término do procedimento e limpeza da área.

Cuidados para administração de antineoplásicos e retirada do sistema de infusão do paciente

- utilizar EPIs: avental de manga longa, luvas, máscara, óculos de proteção;
- proteger as conexões com gaze;
- trocar de luvas se entrar em contato com o medicamento;
- descartar os resíduos da aplicação da TA como resíduo químico.

CUIDADOS EM CASO DE DERRAMAMENTO ACIDENTAL DE ANTINEOPLÁSICO

Segundo a RDC 220/2004 (ANVISA, 2004), o serviço de terapia antineoplásica deve possuir um “kit” de derramamento identificado e de fácil acesso nos locais de armazenamento e manipulação do antineoplásico, contendo (FERREIRA *et al.*, 2016):

- EPIs: luvas, avental impermeável, máscara de proteção respiratória (com filtros de carvão ativado) e óculos de proteção;
- compressas absorventes;
- sabão;
- coletor laranja para resíduos químicos;
- POP de derramamento acidental de antineoplásico, com as seguintes orientações:
 - » Contato com o profissional ou paciente: retirar vestuário contaminado imediatamente, lavar a pele com água e sabão, lavar olhos e mucosas com solução fisiológica ou água e recomendar acompanhamento médico.
 - » Derramamento ambiental: a limpeza deve ser realizada imediatamente por profissional paramentado e treinado; o local deve ser identificado e seu acesso restringido; o derramamento deve ser contido e recolhido com compressas absorventes secas (líquidos) ou úmidas (pós); após a primeira contenção, o local deve ser lavado com água e sabão; os resíduos devem ser descartados em coletor de produtos químicos.
- formulário para registro do acidente.

LIMPEZA DA SALA E DESCARTE DE RESÍDUOS

A limpeza das áreas onde há manipulação de antineoplásicos deve receber limpeza diária. Os funcionários da limpeza também devem ser treinados em relação aos riscos associados que podem ser encontrados na manipulação de resíduos químicos.

Para procedimentos de limpeza na CSB Classe II B2 é necessário ligar o exaustor pelo menos 10-30 minutos para remover todas as partículas da cabine. A superfície de trabalho, as paredes internas e a superfície interna da janela devem ser limpas com álcool etílico 70% ou hipoclorito de sódio 0,05%. Quando o hipoclorito 0,05% é usado, é necessário realizar uma segunda limpeza com água estéril para remoção do cloro residual, que pode eventualmente corroer superfícies de aço inoxidável. Limpar com água não esterilizada pode contaminar as superfícies do gabinete, um problema crítico quando a esterilidade é essencial. Todos os materiais e recipientes colocados na cabine devem ser limpos com álcool etílico 70% para reduzir a introdução de contaminantes.

Os materiais perfurocortantes contaminados com quimioterápicos - compostos por seringas, agulhas, ampolas e frascos - deverão ser descartados em caixa para perfurocortante laranja e colocados em saco laranja, assim como materiais que entraram em contato direto com o quimioterápico (luvas, gazes e algodão). Se possível, devem existir lixeiras para resíduos químicos com saco de lixo laranja para descarte de luvas e aventais utilizados diretamente na manipulação de antineoplásicos. Os demais resíduos biológicos que não entraram em contato com o antineoplásico devem ser acondicionados em sacos plásticos branco leitoso com símbolo de resíduo infectante.

DESINFEÇÃO DOS MATERIAIS REUTILIZÁVEIS

- Instrumental e utensílios metálicos em geral devem ser limpos com álcool etílico 70% ou outro desinfetante não oxidante e autoclavados.
- Óculos de proteção e protetor facial devem ser descontaminados com hipoclorito a 1% por 30 minutos e após lavados com detergente neutro e água (PIMENTEL *et al.*, 2015).

MEDIDAS ESPECIAIS DE BIOSSEGURANÇA NO SERVIÇO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM (EXAME RADIOGRÁFICO, TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E ULTRASSOM)

Os órgãos de referência do Brasil em proteção radiológica são a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). No Brasil, não existe uma regulamentação exclusiva para as práticas da radiologia na medicina veterinária, no entanto, deve ser seguida a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n. 330, de 20 de dezembro de 2019, do Ministério da Saúde e ANVISA (ANVISA, 2019), que normatiza as medidas de proteção radiológica em serviços de radiologia e substituiu a Portaria 453, de 1 de junho de 1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998).

- Praticar condutas de precaução padrão e as adicionais para o controle de infecção hospitalar, usar sempre os equipamentos de proteção individual e coletivo e seguir recomendações dos POPs.
- As transferências de animais pesados devem ser feitas com um maior número de ajudantes e de forma correta, deve-se manter uma boa postura.
- Os equipamentos devem ser limpos e desinfetados e ter um plano de manutenção preventiva e corretiva.
- A equipe que realizará o procedimento deve estar capacitada e treinada periodicamente.
- A sala deve conter recipientes próprios para o descarte de resíduos de acordo com a sua classificação, possuindo coletores de resíduos com tampa acionadas por pedal, além de ter um sistema de segregação de todos os tipos de resíduos, por exemplo, perfurocortantes e infectantes.
- As vestimentas de proteção radiológica (VPR), devido à composição com material de chumbo, considerado metal pesado, devem ser descartadas como resíduo químico perigoso, classe I de risco à saúde e ou ao ambiente, descrito no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS).
- Locais com gases e vapores anestésicos devem ter exaustão adequada.

MEDIDAS DE CONTROLE ESPECIFICAMENTE EM RELAÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE – PROTEÇÃO RADIOLÓGICA:

Segundo a RDC n. 330/2019 (ANVISA, 2019), para o funcionamento do serviço de radiologia diagnóstica e intervencionista devem ser implementados os seguintes programas:

Programa de Educação Permanente

A equipe que opera os equipamentos de radiação ionizante deve ter capacitação inicial e periódica (anual), devidamente avaliados e documentados. Deve incluir treinamentos teóricos e práticos, com metodologia de abordagem de riscos, contemplando o Programa de Proteção Radiológica e Programa de Garantia de Qualidade; normas, rotinas, protocolos e procedimentos operacionais; legislação; gerenciamento de riscos; e segurança do paciente.

Programa de Garantia de Qualidade

Deve contemplar:

- **Gerenciamento das tecnologias:** seguir normas da ANVISA para equipamentos e produtos.
- **Gerenciamento dos processos de trabalho:** devem existir normas e POPs em local de fácil acesso a todos os envolvidos; apenas profissionais habilitados legalmente devem realizar procedimentos radiológicos; o procedimento só deve ser efetuado quando solicitado e justificado por um profissional legalmente habilitado; utilizar técnicas e equipamentos adequados; a presença de acompanhante durante os procedimentos será autorizada para conter, confortar ou ajudar o paciente. A realização de exames radiológicos com equipamentos móveis em ambientes coletivos e baias de animais de grande porte, somente será permitida quando houver a impossibilidade de transferir o paciente para uma instalação com equipamento fixo e ambiente controlado.
- **Gerenciamento de riscos:** implementação de medidas de aprimoramento constante dos procedimentos radiológicos e gerenciamento de riscos ligado às tecnologias utilizadas. Deve ser instituído um Comitê de Gerenciamento de Riscos em Radiologia Diagnóstica para garantir a qualidade, eficácia e segurança por meio da revisão contínua dos Programas de Proteção Radiológica, Educação Permanente e Garantia de Qualidade.

Inclui a contratação de manutenções preventivas e corretivas dos equipamentos e parcerias por meio de contratação de serviço de Física Médica, que deve implementar o gerenciamento das tecnologias, dos processos de trabalho e dos riscos ao serviço de radiologia (levantamento radiométrico do ambiente, testes de radiação de fuga e controle de qualidade dos equipamentos), integrando o programa de proteção radiológica.

Programa de Proteção Radiológica

A proteção radiológica ou radioproteção são medidas preventivas contra os efeitos indesejáveis das radiações ionizantes, que têm a finalidade de proteger o ser humano e seus descendentes. O programa deve ser executado, documentado e aprovado pela Vigilância Sanitária de acordo com a norma CNEN NN 3.01 (CNEN, 2014).

- Todos os envolvidos devem ter conhecimento dos princípios fundamentais da proteção radiológica que envolve a justificação, otimização, limitação de dose e prevenção de acidentes, e a proteção às exposições que considera: distância, tempo e blindagem.
- Todos os profissionais expostos devem usar vestimentas de proteção radiológica e ter monitoração individual de dose de radiação ionizante. Os dosímetros individuais devem ser obtidos e avaliados mensalmente por laboratórios de monitoração individual acreditados pelo CNEN.
- O profissional exposto deve estar submetido a um programa de controle de saúde e, em casos de exposição acidental com dose acima do limiar, deve ser encaminhado para acompanhamento médico específico para os efeitos da radiação.
- Menores de 18 anos não devem trabalhar com aparelhos de exames radiográficos diagnósticos.
- As salas de exames radiográficos e tomográficos são classificadas como áreas controladas e devem possuir blindagem (barreira física) para garantir que não sejam ultrapassados os níveis de restrição de dose estabelecidos. Deve possuir sinalização adequada e acesso restrito aos profissionais responsáveis pela realização do procedimento radiológico e ao paciente. As outras salas são consideradas como áreas livres, isentas de regras especiais de segurança, ou áreas supervisionadas, que necessitam reavaliação periódica das exposições ocupacionais.
- A monitorização das áreas deve ser implantada para assegurar os níveis mínimos de radiação e deve incluir a verificação de blindagem e dos dispositivos de segurança.

- As salas com equipamentos emissores de raios X devem permanecer com as portas fechadas durante os procedimentos e dispor de sinalização externa visível:
 - » Símbolo internacional de radiação ionizante e o aviso “raios X, entrada proibida a pessoas não autorizadas”.
 - » Luz vermelha na porta de acesso, com o aviso de advertência: “quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida”.
 - » Orientações de proteção radiológica: uso correto e obrigatório da vestimenta plumbífera durante o procedimento radiológico para o profissional, paciente e acompanhante; em caso de suspeita de gravidez, avisar o profissional responsável.
- A cabine de comando deve permitir a comunicação e visualização do paciente, assim como fiscalização da entrada de pessoas, quando o operador estiver na posição de disparo durante o procedimento radiológico.
- O posicionamento dos profissionais deve ser de forma que o feixe primário de radiação ionizante não atinja nenhuma parte do corpo sem estar protegida (no mínimo 0,5 mm equivalente de chumbo). Nunca segurar com as mãos os cassetes de placas de imagem durante a exposição. A radiação ionizante espalhada deve ser evitada com o uso de EPIs e EPCs com atenuação compatível com a energia da radiação, não inferior a 0,25 mm equivalente de chumbo.
 - » Vestimentas de proteção radiológica (VPRs): são EPIs com a função de reduzir ou minimizar a dose de exposição recebida (ex. aventais plumbíferos, luvas de proteção, protetor de tireóide, óculos plumbíferos, etc.). A segurança é ativada a partir do momento em que os componentes de chumbo da manta que compõem a estrutura da vestimenta plumbífera bloqueiam a passagem dos fótons de raios X, dificultando que a radiação ionizante consiga atingir o usuário. Todas VPRs devem possuir o Certificado de Aprovação (CA) emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que garante a qualidade e exige informações como nome do fabricante, tamanho, espessura do chumbo, referência à legislação vigente, que devem ficar estampados em cada VPR. A VPR com manta plumbífera possui data de validade estimada em 2 anos, porém isso depende do uso, armazenagem e conservação e pode variar bastante. As VPRs devem passar por controle de qualidade anual para detecção de defeitos da manta plumbífera ou do revestimento, a qual deve ser providenciada o descarte adequado.
 - » EPCs: dispositivos de segurança que atuam de modo coletivo e visam a proteção não apenas do profissional de radiologia, mas do paciente e do ambiente de trabalho como um todo. Os principais EPCs que são utilizados na radiologia são: visores radiológicos plumbíferos, biombo plumbíferos (retos ou curvos), portas radiológicas para o ambiente, massas e argamassas baritadas. Outros EPCs são porta aventais e sinaleiros de procedimentos radiológicos.
 - » Dispositivos de restrição e posicionamento livre de mãos: o serviço de radiologia diagnóstica deve dispor de meios adequados de imobilização mecânica e posicionamento de pacientes (calhas, sacos de areia, fitas, restrições de velcro, etc.) para minimizar a exposição à radiação das pessoas. Toda a equipe de cuidados médico-veterinários deve estar treinada relativamente à manipulação e contenção segura e humana dos pacientes. Uma manipulação delicada e cuidadosa evitará a indução de desconforto, lesão ou estresse desnecessários. Quando necessário, a sedação deve ser usada para garantir a adesão do paciente.

Ainda de acordo com a RDC n. 330/2019 (ANVISA, 2019), outros aspectos importantes no serviços de radiologia são:

- Infraestrutura: deve ser adequada com as normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, de acordo com a RDC n. 50/2002 (ANVISA, 2002), e o projeto básico de arquitetura deve ser apresentado à ANVISA. Nas salas

que possuem emissores de raios X as paredes, piso, teto e portas devem ser blindadas para a proteção das áreas adjacentes.

- Gestão de documentos: toda a documentação exigida pela RDC n. 330/2019 (ANVISA, 2019), como licenças, aprovações, POPs, registro dos programas, treinamentos, entre outros, deve ser arquivada por no mínimo 5 anos, para fins de rastreabilidade e fiscalização.
- Atribuições e responsabilidades: o responsável legal deve garantir o cumprimento da legislação vigente e designar um responsável técnico e um supervisor de proteção radiológica com suas funções e responsabilidades definidas por lei. Além disso, deve implementar e manter o Programa de Educação Permanente de toda a equipe e os Programas de Garantia da Qualidade e de Proteção Radiológica no serviço, assim como ter em ordem os documentos específicos e instalações para vistoria das autoridades sanitárias. Todos os membros da equipe devem conhecer e executar as normas e procedimentos estabelecidos no serviço para garantir a segurança de todos.
- Requisitos para desativação de equipamentos de radiologia diagnóstica: elaborar um comunicado formal à autoridade sanitária competente, com solicitação de baixa de responsabilidade e informação sobre seu destino. O equipamento deve ser completamente desabilitado, impossibilitando a produção de radiação ionizante e todas as sinalizações de radiação ionizante devem ser removidas. Especial cuidado deve ser tomado com a ampola de vidro ao desmontar o cabeçote, que pode quebrar e causar ferimentos e, também, com os componentes em contato com o óleo isolante, que devem ser descartados como resíduos químicos perigosos de Classe I de acordo com a RDC 222/2018 (ANVISA, 2018).
- Tecnologias para auxiliar na gestão da proteção radiológica: o padrão DICOM (Comunicação de Imagens Digitais em Medicina) e HL7 devem ser implementados em relação ao processamento de imagens, sendo proibido fotografar, filmar, escanear e visualizar imagens com equipamentos não específicos para exames radiológicos. Os profissionais devem ser capacitados, treinados e ter um período de adaptação aos sistemas que otimizam a rotina diária de trabalho, tais como sistemas de informação e aquisição de imagem, DICOM, Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens (PACS), Sistemas de Informação em Radiologia (RIS) e Sistema de Informação Hospitalar (HIS).
- Segurança do paciente veterinário: a segurança do paciente é um conjunto de ações voltadas à proteção do paciente contra riscos e eventos adversos (incidente que resulta em agravos à saúde, que não está relacionado à doença base). O proprietário e o acompanhante devem participar da assistência do paciente, compreendendo os riscos associados, prestando informações corretas sobre a saúde do paciente, seguindo as instruções dos profissionais e participando das decisões de assistência e terapêuticas. O proprietário deve ser informado que podem ocorrer efeitos adversos durante uso de meios de contraste iodados em exames radiográficos (uretrocistografia, urografia excretora, fistulografia, mielografia, artrografia) e nos exames de tomografia computadorizada; estar ciente dos riscos e benefícios do exame e assinar um termo de livre consentimento. Por sua vez, o médico veterinário deve saber quando não utilizar os meios de contraste (iodados ou baritados) e os procedimentos frente ao evento adverso relacionado ao exame.

MEDIDAS DE CONTROLE ESPECIFICAMENTE EM RELAÇÃO A RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

A radiação não ionizante é um tipo de radiação de baixa frequência e baixa energia (campo eletromagnético), oriunda de rede elétrica e dos equipamentos elétricos e eletrônicos, luz elétrica, telefones celulares, equipamentos que emitem radiação infravermelha e redes Wi-Fi. As formas de exposição no trabalho dependem da distância em relação à fonte e do tempo de exposição. Existem evidências de que a exposição crônica à radiação não ionizante de baixa frequência e fontes de campos eletromagnéticos de frequência extremamente baixa podem aumentar o risco de câncer.

As medidas de proteção dos trabalhadores são: controles físicos e administrativos, restrição de acesso

e sinalização adequada, programas de proteção individual e vigilância médica, com o intuito de manter os níveis de exposição dos trabalhadores dentro dos níveis permitidos (INCA, 2021).

PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA E HIGIENIZAÇÃO

Os procedimentos de limpeza e desinfecção de equipamentos, dos dispositivos de contenção, das VPRs e das salas de exames radiográficos e tomográficos são:

- remover as sujidades com sabão neutro;
- secar a superfície com papel absorvente descartável;
- utilizar álcool a 70% para desinfecção;
- cobrir superfícies de teclado e cabos com plástico filme, que deve ser trocado diariamente, no final do expediente.

SISTEMA INTENSIVO DE MONITORAÇÃO (SIM)

O Sistema Intensivo de Monitoração (SIM) é um serviço ligado diretamente à administração do HOVET e consiste no acompanhamento dos casos clínico-cirúrgicos de pequenos animais que necessitem de internação ou após terem sido submetidos a procedimentos cirúrgicos.

POSSÍVEIS RISCOS

Agentes físicos: ruído oriundo dos latidos dos animais e do uso de equipamentos, como a máquina de tosa; choque elétrico nas tomadas e equipamentos; calor.

Agentes químicos: manipulação de fármacos empregados no tratamento dos pacientes internados, manipulação de substâncias utilizadas para assepsia da pele do animal, contato com produtos usados para limpeza e desinfecção do piso e demais instalações e equipamentos.

Agentes biológicos: contato com sangue, fezes, urina, secreções de animais e ectoparasitas (pulgas, carrapatos entre outros).

Agentes ergonômicos: postura repetitiva e o levantamento/deslocamento de peso pelo médico veterinário e auxiliar ao colocar animais sobre a mesa de exames ou maca de transporte.

Agentes acidentais: lesões por mordida e/ou arranhadura; ferimentos por objetos perfuro-cortantes durante a tricotomia e administração de fármacos ou venopunções.

PREVENÇÃO/PROTEÇÃO

- Uso de EPIs.
- Conhecimento dos POPs.
- Contenção física dos animais.

- As transferências de animais pesados devem ser realizadas com o maior número de pessoas e de forma correta, mantendo uma boa postura.
- Os equipamentos devem ser limpos, desinfetados ou esterilizados e ter um plano de manutenção preventiva e corretiva.
- Não deixar fios, correntes ou guias estendidos no chão.
- Tomar cuidado com o piso que deve estar seco e sinalizado, caso o piso esteja escorregadio.
- Prestar atenção ao manipular seringas, agulhas e fármacos, assim como, ao manusear os produtos de antissepsia.
- Tomar cuidado com os aparelhos que possam dar choque.
- Realizar a segregação e descarte adequado dos resíduos gerados.

Área Crítica: uso de materiais descartáveis ou esterilização dos materiais reutilizados, desinfecção das superfícies após a sua limpeza. Preconiza-se a limpeza das superfícies com detergente neutro seguida de desinfecção com soluções à base de cloro, álcoois ou quaternário de amônio. O ambiente deve possuir locais para segregação e descarte adequados para perfurocortantes e demais resíduos gerados.

SERVIÇO DE NUTROLOGIA VETERINÁRIA (SNV)

O Serviço de Nutrologia Veterinária (SNV) é um serviço ligado diretamente à administração do HOVET e consiste no atendimento nutricional de cães e gatos realizado por pós-graduandos dos Programas de Clínica Veterinária e Nutrição e Produção Animal, sob supervisão direta dos docentes responsáveis pelo SNV. É feita a prestação de diferentes serviços referentes ao manejo nutricional dos pacientes encaminhados pelas distintas especialidades atendidas neste hospital, dentre eles orientações nutricionais, programas de emagrecimento e suporte nutricional assistido.

IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS LIGADAS AO SNV

O SNV está localizado no Bloco 1 do HOVET e tem sua estrutura composta por:

- 2 ambulatórios de atendimento;
- 1 sala dupla, cuja antessala é utilizada para manipulação e pesagem de alimentos e uma sala ao fundo onde são estocados alimentos (secos, úmidos, semi-úmidos e suplementos alimentares) utilizados na rotina de atendimentos.

Área semi-crítica: sala de manipulação e sala de estocagem de rações secas, semi-úmidas, úmidas e suplementos alimentares. Consultórios.

Área crítica: a responsabilidade de limpeza do local é do HOVET e a mesma é realizada por empresa terceirizada especializada na área. Os materiais perfurocortantes são segregados e descartados em local específico, disponibilizado pela empresa de limpeza e pelo HOVET. Os mesmos procedimentos são realizados com os demais resíduos (lixo comum, lixo reciclado e materiais infectantes). As superfícies como mesas de atendimento, pias, micro-ondas, etc., são desinfetadas com cloro, álcool ou amônio quaternário.

Possíveis riscos

Riscos físicos: ruído oriundo dos latidos dos animais e do uso de equipamentos como a máquina de tosa; liquidificador para preparo de alimentos; choque elétrico nas tomadas e equipamentos; calor; radiação quando da contenção de pacientes submetidos à radiografia para verificação de posicionamento de tubo de alimentação e uso de micro-ondas.

Riscos químicos: manipulação de substâncias utilizadas para assepsia da pele do animal quando da coleta de sangue por venopunção; contato com produtos usados para limpeza e desinfecção do piso e demais instalações e equipamentos, bem como com cola super bonder para fixação de tubos de alimentação.

Riscos biológicos: contato com sangue, fezes, urina, secreções de animais e ectoparasitas (pulgas, carrapatos entre outros).

Riscos ergonômicos: postura repetitiva e levantamento/deslocamento de peso pelo profissional ao colocar animais sobre a mesa de exames ou maca de transporte, e ao carregar sacaria de alimentos comerciais extrusados secos e semi-úmidos ou, ainda, caixas de alimentos úmidos em sachê ou lata.

Riscos acidentais: lesões por mordida e/ou arranhadura; ferimentos por objetos perfurocortantes durante venopunções; lesões traumáticas por derrubar em si caixas ou sacarias com alimentos comerciais.

RECOMENDAÇÕES PARA PREVENÇÃO E PROTEÇÃO

- Uso de EPIs (avental ou jaleco, luvas de procedimento, sapato fechado, calças compridas).
- Conhecimento dos POPs (higienização das mãos, uso de luvas, manobras específicas como o acesso intravenoso, colocação tubo de alimentação, utilização de equipamentos como balanças de pesagem de alimentos e animais).
- Deve-se realizar a contenção física dos animais com segurança.
- Uso de VPRs quando a contenção precisar ser realizada durante o procedimento radiológico.
- Prestar atenção ao manipular seringas e agulhas, assim como, ao manusear os produtos de antissepsia.
- As transferências de animais pesados devem ser realizadas com o maior número de pessoas e de forma correta, mantendo uma boa postura.
- Os equipamentos devem ser limpos, desinfetados ou esterilizados e ter um plano de manutenção preventiva e corretiva.
- Não deixar fios, correntes ou guias estendidos no chão.
- Manutenção preventiva de equipamentos, como balanças e freezers.
- Tomar cuidado com o piso, que deve estar seco; e sinalizado caso o piso esteja molhado e escorregadio.
- Tomar cuidado com os aparelhos que possam dar choque.
- Materiais potencialmente cortantes (facas, tesouras, bisturis e outros) devem ser manuseados com cuidado.
- Manter estoque de alimentos atualizado e livre de produtos vencidos.
- Sacarias abertas e não finalizadas devem ser mantidas apropriadamente fechadas.
- Rações úmidas abertas serão acondicionadas em refrigeração por no máximo 2 dias, sendo a data de abertura registrada no produto.

- Proibida a ingestão de alimentos e bebidas por seres humanos nos locais deste serviço.
- Os usuários desta sala devem mantê-la limpa e organizada.
- Os materiais e equipamentos que não estiverem em uso no momento devem ser sempre mantidos nos seus locais de origem.
- Realizar a segregação e descarte adequado dos resíduos gerados.

SERVIÇO DE OBSTETRÍCIA E GINECOLOGIA

O setor das especialidades de Obstetrícia e Ginecologia responde pelo desenvolvimento dessas especialidades em espécies domésticas e silvestres nas áreas de ensino, pesquisa e extensão. Compreende o atendimento clínico e cirúrgico das afecções do aparelho reprodutor das fêmeas e seus diagnósticos diferenciais.

As atividades relacionadas ao atendimento de pequenas espécies são realizadas em espaço físico próprio abaixo descrito e as atividades voltadas aos animais de grande porte são conduzidas no espaço físico do setor de clínica e cirurgia de grandes animais.

O serviço de Obstetrícia e Ginecologista é ligado ao Departamento de Reprodução Animal e está localizado no bloco 1 do HOVET tendo sua estrutura física composta por:

- 3 ambulatórios de atendimento;
- 1 sala de fluidoterapia e medicações;
- 1 sala de recepção;
- 1 sala para preparo pré-operatório;
- 1 sala para recuperação anestésica;
- 2 centros cirúrgicos;
- 1 sala para preparo do cirurgião com acesso a outras duas salas para armazenamento de matéria de apoio aos centros cirúrgicos;
- 1 sala de lavagem e esterilização de material;
- 1 copa;
- 2 banheiros.

A prevenção de acidentes em suas variadas classes de risco é realizada pelo uso de EPIs e conhecimento de POPs já mencionados neste manual.

Em todo exame ginecológico é obrigatório o uso de EPIs, como avental, sapatos fechados e luvas estéreis ou de procedimento, visando a proteção contra secreções, que podem ser fonte de transmissão para algumas zoonoses. Destaque à alta transmissibilidade via secreções ginecológicas para afecções como a brucelose e a leptospirose.

A limpeza de superfícies, áreas não críticas, semi críticas e críticas responde aos protocolos estabelecidos pela empresa de limpeza terceirizada.

O cuidado com o material cirúrgico, incluindo lavagem e desinfecção, é realizado conforme descrito nos procedimentos que envolvem o centro cirúrgico.

DOENÇAS DE NOTIFICAÇÃO OBRIGATÓRIA

Conforme o Manual de Responsabilidade Técnica e Legislação, 4ª edição revisada, do CRMV-SP (2019), o responsável técnico (RT) deve comunicar às autoridades sanitárias oficiais a ocorrência de enfermidades de notificação compulsória, nas formas e prazos estabelecidos pela Instrução Normativa Mapa n. 50/13 (BRASIL, 2013), pela Portaria GM/MS n. 204/16 (BRASIL, 2016), pelo Decreto Estadual n. 40.400/95 (SÃO PAULO, 1995), pela Portaria 641/2016-SMS de São Paulo (SÃO PAULO, 2016), ou outras que venham a substituí-los, tendo-se que: de acordo com o Decreto n. 40.400, de 24 de outubro de 1995, que aprova Norma Técnica Especial relativa à instalação de estabelecimentos veterinários (Capítulo VIII – Do controle de zoonoses):

Artigo 35 – A ocorrência de zoonoses em animais é de notificação compulsória às autoridades competentes.

Artigo 36 – São de notificação obrigatória as ocorrências de raiva, de leptospirose, de leishmaniose, de tuberculose, de toxoplasmose, de brucelose, de hidatidose e de cisticercose.

Artigo 37 – É obrigatória a vacinação de animais contra raiva e leptospirose.

SERVIÇOS DE GRANDES ANIMAIS VINCULADOS AO HOVET

O atendimento de grandes animais contempla três serviços: Cirurgia de Grandes Animais (CGA), Clínica Médica de Equinos (CME) e Clínica Médica de Bovinos e Pequenos Ruminantes (CBPR). Os casos da especialidade de Obstetrícia e Ginecologia voltados aos animais de grande porte são conduzidos no espaço físico dos três serviços citados acima.

MEDIDAS ESPECIAIS DE BIOSSEGURANÇA EM CENTRO CIRÚRGICO DE GRANDES ANIMAIS

No centro cirúrgico para animais de grande porte, apesar de possuir particularidades, seguem os mesmos princípios de biossegurança já descritos para centro cirúrgicos de pequenos animais (“Medidas especiais de biossegurança nos centros cirúrgico”)

- Uso de EPIs (pijama cirúrgico, avental, bota ou calçados adequados, gorro, máscara e luvas).
- Realizar a contenção física adequada dos animais, sendo medicamentosa quando necessário.
- Observar o estado dos equipamentos e materiais utilizados para os procedimentos.
- Tomar cuidado com piso escorregadio (deve estar seco).
- Manipulação dos produtos de antissepsia com EPIs (luvas e máscara).
- Acompanhamento de equipe treinada e com responsável durante indução e recuperação anestésica dos animais.
- Seguir os POPs (higienização das mãos, uso de luvas, manobras específicas como o acesso intravenoso, sondagem, utilização de equipamentos e talha).

- Programar manutenção preventiva dos equipamentos.
- A equipe que participa do procedimento deve ser previamente informada e estar preparada com os materiais necessários para o procedimento anestésico e cirúrgico.
- A sala deve conter recipientes próprios para o descarte de resíduos, além de ter um sistema de segregação de todos os tipos de resíduos, como por exemplo, amostras biológicas e dejetos.
- Nos casos da necessidade de uso de radiação ionizante, a equipe deve usar vestimenta de proteção radiológica (avental, protetor de tireóide, óculos e luvas), usar o dosímetro e identificar a área com placa ou cavalete sinalizando o tipo de risco e a distância, mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez devem se afastar da área.

Após a recuperação anestésica, os pacientes são encaminhados para as baias de internação, seguindo as mesmas medidas de biossegurança relativas ao manejo dos pacientes, controle de ambientes e conduta dos membros da equipe, descritas a seguir (“Medidas especiais de biossegurança na Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes (CBPR) e Clínica Médica de Equinos (CME)”).

MEDIDAS ESPECIAIS DE BIOSSEGURANÇA NA CLÍNICA DE BOVINOS E PEQUENOS RUMINANTES (CBPR) E CLÍNICA MÉDICA DE EQUINOS (CME)

ORGANIZAÇÃO GERAL

- Pessoas que entram na CBPR devem utilizar a entrada principal acessada pelo estacionamento. Pessoas que entram na CME devem utilizar a entrada principal acessada pelo desembarcador.
- Na CBPR a entrada pela porta lateral com acesso ao setor de equinos deve ser realizada apenas quando for necessário realizar o recebimento de grandes ruminantes (bovinos e búfalos adultos) ou no pós-cirúrgico para entrada dos animais (juntamente com o médico veterinário residente responsável).
- No setor de CME existem duas entradas, sendo uma em frente ao desembarcador que dá acesso à clínica médica, e uma na lateral do mesmo prédio, que dá acesso ao Serviço de Cirurgia de Grandes Animais.

VESTUÁRIO

Calçados

É necessário que todos os envolvidos, como colaboradores, alunos, médicos veterinários residentes, docentes e visitantes utilizem botas de borracha laváveis em todas as áreas de atendimento ao paciente do CBPR. As botas são recomendadas por serem rígidas e resistentes, com intuito de proteger os pés dos usuários de esmagamento e lesões.

No atendimento de equídeos é necessário a utilização de calçados fechados resistentes tipo botas de couro ou tênis que ofereçam proteção aos pés.

As botas NÃO devem ser utilizadas em salas de aula, anfiteatro, refeitórios e nas demais áreas do Hospital Veterinário da FMVZ-USP. Colaboradores e demais frequentadores da CBPR e CME que utilizarem

calçados e botas inadequadas serão convocados a deixar o local e se adequarem com calçados apropriados. Colaboradores e alunos deverão limpar e desinfetar suas botas e calçados enquanto trabalham.

As botas de borracha devem ser limpas e desinfetadas regularmente e sempre que estiverem sujas ou contaminadas. Os colaboradores e frequentadores da CBPR e CME podem utilizar calçados fechados e resistentes, que especificamente possam ser lavados, em caso de contato com os animais ou fezes. Este calçado de trabalho deve ser utilizado apenas na CBPR e CME.

Roupas

Macacões ou pijamas cirúrgicos limpos são obrigatórios em todas as áreas de atendimento ao paciente do hospital e DEVEM ser utilizados por todos os colaboradores e frequentadores da CBPR para minimizar o risco de transmissão de patógenos para pessoas ou animais fora do HOVET FMVZ-USP. Além disso, a troca e limpeza dos vestuários devem ocorrer diariamente ou com mais frequência se ficarem macroscopicamente contaminados ou sujos. Além de macacões ou pijamas cirúrgicos no setor CME admite-se o uso de jaleco branco e calça jeans.

A lavagem dos macacões, pijamas e jalecos dos colaboradores e médicos veterinários residentes deve ser realizada pelo setor de Lavanderia do HOVET FMVZ-USP.

Vestuário cirúrgico:

- Pijamas cirúrgicos deverão estar sempre limpos.
- Touca, máscara e bota de proteção são necessárias.
- A troca do calçado por sapato ou bota de borracha de uso exclusivo no centro cirúrgico é necessária para procedimentos realizados no setor de Cirurgia de Grandes Animais.

LIMPEZA E HIGIENE GERAL

- Lavagem das mãos: a higiene das mãos é uma das medidas mais eficazes para prevenir a transmissão de patógenos em um ambiente hospitalar.
- Luvas devem ser utilizadas ao manusear um paciente, fluidos biológicos ou feridas.
- Superfícies ou equipamentos contaminados com material biológico (fezes, secreções ou sangue) devem ser limpos e desinfetados imediatamente pelos médicos veterinários residentes, docentes ou alunos que manusearam o paciente. Isso é especialmente importante em relação a pacientes com conhecimento ou suspeita de eliminação de patógenos importantes. **A limpeza é de responsabilidade de TODAS as pessoas envolvidas na CBPR e CME.**
- Os frequentadores são obrigados a passar por todos os pedilúvios desinfetantes que encontrarem pelo caminho, mergulhar totalmente os calçados e remover os resíduos orgânicos com auxílio de uma escova.
- Todos os equipamentos ou materiais (por exemplo, estetoscópios, materiais para casqueamento, espelhos, endoscópios e termômetros) devem ser desinfetados ou esterilizados antes e depois do uso.
- Instrumentos e equipamentos, como baldes, sondas, bombas de fluido e espelhos, devem ser limpos e desinfetados após o uso. Quando aplicável, encaminhar o equipamento para esterilização completa.

- Rodas de equipamentos ou superfícies sujas com fezes devem ser limpas e desinfetadas antes de entrar ou sair da instalação ou antes de usar em outra área.
- As instalações dos alunos devem ser mantidas limpas, incluindo mesas, bancadas e pisos.
- Termômetro retal, estetoscópio e tesouras devem ser limpos e desinfetados entre um paciente e outro com uso de álcool isopropílico 70% ou clorexidina 0,5%.

LIMPEZA ADEQUADA

- Uma baia limpa é de grande importância para a higiene básica para reduzir a pressão de infecção e risco biológico para os pacientes internados.
- Antes e após o uso do tronco de contenção, toda a estrutura metálica e o chão devem ser limpos.
- Antes de usar uma baia, a cama de maravalha e o piso de borracha sujo devem ser removidos. A baia deve estar limpa e desinfetada, conforme protocolo geral de desinfecção, antes da hospitalização de um novo paciente.
- Os colaboradores devem ser orientados a limpar as baias, troncos e os corredores ao menos uma a duas vezes por dia.
- No caso de neonatos, a higiene do paciente é de extrema importância e, portanto, assim que houver acúmulo de fezes ou houver cama molhada, ela deve ser removida.

PROCEDIMENTO DE LIMPEZA

- Quando um paciente é liberado, a baia deve ser limpa o mais rápido possível.
- Se o paciente estava com alguma doença infectocontagiosa, a baia deve ser marcada pelo médico veterinário residente responsável da seguinte forma: “baia com possível patógeno infectocontagioso”. Os colaboradores devem esvaziar, limpar e desinfetar a baia assim que possível.
- A baia é considerada área contagiosa até a desinfecção e, portanto, nenhum novo caso deve ser admitido nela antes de completar a limpeza e desinfecção.
- Baias usadas para pacientes com enfermidade não contagiosa são regularmente esvaziadas, limpas e desinfetadas entre pacientes. A baia deve ser limpa entre os pacientes, mas a frequência da desinfecção depende da rotatividade do caso; isso não é necessário após cada animal, mas sempre que possível.
- Baldes de água, bebedouros e bebedouros automáticos devem ser limpos diariamente e ainda desinfetados entre pacientes. Em locais que possuem o bebedor automático deve-se checar se funciona corretamente, e ainda verificar se o animal sabe beber nele. Quando se utilizar bebedouro comum ou balde de água, o nível de água deve ser verificado regularmente e reabastecido com água potável pelo menos duas vezes ao dia ou sempre que necessário. Sempre se atentar ao prontuário, caso o animal tenha restrições.
- Os comedouros devem ser limpos todas as manhãs antes da alimentação e limpos e desinfetados entre pacientes. Se um paciente não comeu toda a ração, o clínico deve ser informado e a ração removida do comedouro.
- Os pacientes devem ser mantidos o mais limpo possível, escovados regularmente e eventualmente tosquiados ou cortados. Os equídeos, devem ser escovados e ter seus cascos limpos diariamente.
- O ambiente ao redor da baia deve ser limpo e organizado, o que significa ausência de medicamentos ou materiais espalhados, e de cama fora da baia. Espera-se um esforço de todas as pessoas que trabalham e frequentam a CBPR e CME para organização, onde quem utiliza o material, deve guardá-lo.

- Se um paciente defecar fora de uma baia (seja dentro ou fora do galpão), as fezes precisam ser removidas imediatamente. No caso de urina, deve-se limpar o local com água.

PROTOCOLO GERAL DE DESINFECÇÃO

Desinfecção: processo físico ou químico que remove de objetos inanimados e superfícies grande parte dos microrganismos patogênicos, com exceção da maioria dos esporos bacterianos, podendo ser de baixo, intermediário ou alto nível.

- Utilizar luvas e vestimentas apropriadas sempre que for manusear desinfetantes. Equipamentos de proteção individual adicional (máscara, protetor facial, óculos de proteção, roupas resistentes à água e botas) devem ser utilizados quando houver probabilidade de respingos do processo de limpeza e desinfecção.
- Remover todos os dejetos orgânicos antes da desinfecção. A presença de contaminação grosseira inativa a maioria dos desinfetantes. Se uma mangueira for utilizada para remover a massa de material orgânico, deve-se tomar cuidado para minimizar a aerossolização e posterior disseminação de patógenos potencialmente infecciosos.
- Lavar a baia, incluindo paredes, portas, bebedouro automático e manjedoura, com água e detergente alcalino. Esfregar é sempre necessário para eliminar os detritos residuais que impedem ou inibem o processo de desinfecção.
- Enxaguar completamente a área limpa para remover qualquer resíduo de detergente (nota: alguns desinfetantes podem ser inativados por detergentes ou sabão; portanto, é muito importante enxaguar corretamente após a limpeza).
- Deixar a área drenar ou secar o máximo possível para evitar a diluição das soluções desinfetantes.
- Molhar a baia, incluindo paredes, portas, bebedouro automático e comedouros, completamente com amônia quaternária – CB-30 (seguindo as recomendações de diluição do fabricante) ou Hipoclorito 2%. Seguir o tempo de ação indicado na bula do desinfetante escolhido. Após o tempo de ação do desinfetante deve-se passar a vassoura de fogo nas paredes e chão da baia limpa. O tempo de vazio sanitário é de 5 (cinco) dias antes que um novo animal possa ser alojado na baia limpa.
- Remover o excesso de desinfetante com água.
- Enxaguar o desinfetante de todas as superfícies antes de alojar o paciente em uma baia.
- Remover o traje de proteção e lavar as mãos após a desinfecção.
- Arrumar, limpar e desinfetar todas as áreas de uso múltiplo (por exemplo, estoques e salas de exame) onde os animais são examinados ou tratados, independentemente da suspeita clínica do animal.

PROTOCOLO DE DESINFECÇÃO PARA INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos, instrumentos e outros objetos, incluindo sondas e materiais para casqueamento, devem ser limpos e desinfetados ou esterilizados entre os diferentes pacientes.

- Os materiais que são esterilizados entre os usos (por exemplo, instrumentos cirúrgicos) deverão ser limpos com amônia quaternária ou clorexidina e água, secos na estufa e, então, encaminhados para esterilização.
- **Estetoscópios:** podem ser utilizados em animais sem suspeita de doença infectocontagiosa, mas devem ser regularmente desinfetados com álcool 70% ou solução desinfetante para as mãos

(recomendação: no início e no final do dia). Limpeza e desinfecção imediatas são necessárias quando estetoscópios estão visivelmente sujos ou depois de examinar um paciente com suspeita de doença infecciosa. Estetoscópios individuais de propriedade da CBPR são atribuídos para uso em pacientes com doença contagiosa. Estes são armazenados nas baias dos pacientes durante a hospitalização, em seguida, limpos e desinfetados após a liberação do paciente.

- **Termômetros:** devem ser cuidadosamente limpos e desinfetados após o uso, utilizando algodão embebido com álcool etílico 70% e/ou clorexidina 0,5%. Termômetros multiuso nunca devem ser usados em pacientes que sofrem de infecções entéricas e a limpeza e desinfecção imediata são necessárias após o uso. Termômetros individuais de propriedade da CBPR são designados para uso em pacientes com suspeita ou confirmação de doença infectocontagiosa. Eles são armazenados na frente da baia do paciente durante a hospitalização e limpos e desinfetados após a utilização.
- Outros instrumentos e equipamentos da equipe (por exemplo, hemostáticos e tesouras) podem ser carregados e utilizados em vários pacientes, mas devem ser limpos e desinfetados entre os pacientes usando álcool etílico a 70% ou clorexidina 0,5%.
- Pessoas que manipulam os pacientes são responsáveis por limpar as fezes do solo. Pás e garfos estão disponíveis em muitos locais ao longo do galpão.
- As instalações e escritórios dos alunos devem ser mantidos limpos e arrumados o tempo todo, incluindo mesas, balcão, armários e pisos. Os pertences pessoais devem ser guardados nos armários da sala dos residentes e vestiário. Roupas extras não devem ser guardadas no armário da sala de residentes.

NORMAS PARA RECEBIMENTO E MANEJO DO PACIENTE

Para o atendimento é necessário agendamento prévio por contato telefônico para os dois setores (CPRB e CME), contudo animais enfermos, em situação de risco para a vida, trazidos aos serviços sem agendamento prévio, também serão atendidos. O agendamento deve ser realizado através do contato telefônico fixo ou móvel do Serviço. O proprietário deve relatar a queixa principal e agendar o dia e horário, de acordo com a disponibilidade do Serviço em que pretende levar o animal enfermo. Desta forma, os médicos veterinários residentes poderão planejar e organizar o atendimento quando receberem o paciente e o responsável.

Para os animais que forem levados por meio de caminhão, devem ser desembarcados na rampa do desembarcadouro externo. No setor CBPR os animais que estiverem em veículos menores e carros de passeio podem ser desembarcados por meio da entrada dos fundos do prédio juntamente com os bovinos que apresentem dificuldade de locomoção ou se apresentem caídos.

Logo após o recebimento e desembarque do animal, deve-se realizar a coleta de dados do proprietário, a assinatura do termo de responsabilidade para que o animal fique internado na CBPR/CME e a anamnese. Se for um caso de indicação cirúrgica, deve-se coletar as assinaturas de autorização para cirurgia e anestesia e entrar em contato com o Setor de Cirurgia de Grandes Animais.

Em todo momento do atendimento é necessário utilizar equipamentos de proteção individual (EPI). Após o recebimento e anamnese, o animal deve ser conduzido até o tronco de contenção adequado para que possa ser realizado o exame físico, com coleta de amostras biológicas quando for indicada a realização de exames laboratoriais complementares. Logo após a saída do animal, realizar limpeza do tronco e do chão caso tenha caído fezes para o recebimento de outros pacientes.

No setor de CBPR, o teste de tuberculina também poderá ser feito assim que o animal adentrar no hospital. O animal deve ser internado na baia destinada à quarentena, na parte externa, onde irá permanecer enquanto os procedimentos e tratamentos iniciais são realizados. Após a determinação do diagnóstico do

paciente, se for observado que não é uma enfermidade infectocontagiosa, o animal é encaminhado para outra baía do setor.

A baía deve estar limpa e desinfetada para receber o animal e conter cama de maravalha nova e limpa, água limpa, feno e ração. Caso exista a necessidade de alimentação específica, esta deve ser providenciada pelo proprietário/responsável.

TRIAGEM REMOTA

Sempre que possível, o contato telefônico com o produtor e/ou tratador será realizado para a triagem dos casos a serem encaminhados, com o objetivo de conhecer a história clínica e identificar doença infecciosa e/ou parasitária causada por patógenos com alto nível de transmissão e/ou que seja uma zoonose grave (como as doenças de notificação obrigatória – Tabela 1), o responsável pelo animal deve ser informado de que o mesmo não poderá ser admitido no Serviço, devendo-se então, propor uma visita à propriedade através da Clínica Ambulante ou, em caso de admissão, a equipe deverá tomar cuidados adicionais (como nos casos em que a raiva seja um diagnóstico diferencial).

É importante coletar informações a respeito da realização do exame de tuberculina para ruminantes: se foi realizado, tipo de exame (simples ou duplo comparado), quando e resultado; além do histórico de vacinação (incluindo brucelose e febre aftosa) e vermifugações (ectoparasitas e endoparasitas).

Tabela 1 – Doenças de notificação obrigatória

| Múltiplas espécies | Equídeos | Ovinos e caprinos | Bovinos e bubalinos |
|---|--|--|---------------------|
| Doenças erradicadas ou nunca registradas no país, que requerem notificação imediata de caso suspeito ou diagnóstico laboratorial | | | |
| Brucelose (<i>Brucella melitensis</i>) | Arterite viral equina | Aborto enzoótico das ovelhas (clamidiose) contagiosa caprina | |
| Cowdriose | Durina/sífilis (<i>Trypanosoma equiperdum</i>) | Doença de Nairobi | |
| Doença hemorrágica epizoótica | Encefalomielite equina venezuelana | Maedi-visna | |
| Encefalite japonesa | Metrite contagiosa equina | Peste dos pequenos ruminantes | |
| Febre do Nilo Ocidental | Peste equina | Pleuropneumonia | |
| Febre hemorrágica de Crimeia-Congo | | Varíola ovina e varíola caprina | |
| Miíase (<i>Chrysomya bezziana</i>) | | | |
| Peste bovina | | | |
| Triquinelose | | | |
| Tularemia | | | |

Fonte: Adaptado de Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013).

| Múltiplas espécies | Equídeos | Ovinos e caprinos | Bovinos e bubalinos |
|---|---|--|---|
| Febre do Vale do Rift | | | |
| Doenças que requerem notificação imediata de qualquer caso suspeito | | | |
| Antraz (carbúnculo hemático) | Anemia infecciosa equina | Scrapie | Encefalopatia espongiiforme bovina |
| Doença de Aujeszky | Encefalomielite equina do leste | | |
| Estomatite vesicular | Encefalomielite equina do oeste | | |
| Febre aftosa | Mormo | | |
| Língua azul | | | |
| Raiva | | | |
| Doenças que requerem notificação imediata de qualquer caso confirmado | | | |
| Brucelose (<i>Brucella suis</i>) | | Agalaxia contagiosa | Brucelose (<i>Brucella abortus</i>) |
| Febre Q | | | Teileriose |
| Paratuberculose | | | Tuberculose |
| Doenças que requerem notificação mensal de qualquer caso confirmado | | | |
| Actinomicose | Adenite equina/papeira/garrotinho | Adenomatose pulmonar ovina | Anaplasmosse bovina |
| Botulismo (<i>Clostridium botulinum</i>) | Exantema genital equino | Artrite-encefalite caprina | Babesiose bovina |
| Carbúnculo sintomático/manqueira (<i>Clostridium chauvoei</i>) | Gripe equina | Ceratoconjuntivite rickétsica | Campilobacteriose genital bovina (<i>Campylobacter fetus</i> subesp. <i>venerealis</i>) |
| Clostridioses (exceto <i>C. chauvoei</i> , <i>C. botulinum</i> , <i>C. perfringens</i> e <i>C. tetani</i>) | Linfangite ulcerativa (<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>) | Epididimite ovina (<i>Brucella ovis</i>) | Diarreia viral bovina |
| Coccidiose | Piroplasmose equina | Linfadenite caseosa | Leucose enzoótica bovina |
| Disenteria vibrionária (<i>Campylobacter jejuni</i>) | Rinopneumonite equina | Salmonelose (<i>S. abortus ovis</i>) | Rinotraqueíte infecciosa bovina/vulvovaginite pustular infecciosa |
| Ectima contagioso -Enterotoxemia (<i>Clostridium perfringens</i>) | Salmonelose (<i>S. abortus equi</i>) | Sarna ovina | Septicemia hemorrágica (<i>Pasteurella multocida</i>) |
| Equinococose/hidatidose | | | Varíola bovina |
| Fasciolose hepática | | | Tricomonose |
| Febre catarral maligna | | | |
| Filariose -Foot-rot/podridão dos cascos (<i>Fusobacterium necrophorum</i>) | | | |

Fonte: Adaptado de Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013).

| Múltiplas espécies | Equídeos | Ovinos e caprinos | Bovinos e bubalinos |
|---|----------|-------------------|---------------------|
| Leishmaniose | | | |
| Leptospirose | | | |
| Listeriose | | | |
| Melioidose (<i>Burkholderia pseudomallei</i>) | | | |
| Miíase por <i>Cochliomyia hominivorax</i> | | | |
| Pasteureloses (exceto <i>P. multocida</i>) | | | |
| Salmonelose intestinal | | | |
| Tripanosomose (<i>T. vivax</i>) | | | |
| Tétano (<i>Clostridium tetani</i>) | | | |
| Toxoplasmose | | | |
| Surra (<i>Trypanosoma evansi</i>) | | | |

Fonte: Adaptado de Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013).

PACIENTES INTERNADOS

CBPR

Com a chegada do paciente, uma baia externa (baia de quarentena) deve ser atribuída a ele, sendo necessário identificá-la com a classificação de risco da doença, descrito na Tabela 2. Após o estabelecimento do diagnóstico e de acordo com a evolução do quadro, os animais podem ser colocados em baias internas.

Tabela 2 – Classificação de risco de doenças dos animais internados no Serviço de Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes e Clínica Médica de Equinos – FMVZ-USP

| Classe | Descrição | Cor | Enfermidades / Snaís clínicos | Limpeza e desinfecção |
|------------------------------|--|----------|--|--|
| 1 - Baia normal | Doenças infecciosas causadas por patógenos que não são transmissíveis para outros animais saudáveis e sem potencial zoonótico. | Verde | Sem febre, sem problemas respiratórios na chegada à clínica (e durante o mês anterior). | Diariamente: remover toda a cama, colocar em saco de rafia e após em saco branco; varrer o chão para remover pequenos detritos e repor a cama limpa. |
| | | | Trauma / feridas não infectadas. | No vazio (pacientes) ou 1x/mês (animais residentes): limpar o chão e as paredes com detergente alcalino; esfregar as áreas sujas com detergente e uma escova; enxaguar toda a baia com água; deixar secar completamente e realizar desinfecção com soluções desinfetantes ou hipoclorito de sódio. |
| | | | Pacientes pré e pós-operatórios (sem complicações infecciosas conhecidas). | |
| 2 - Baia normal | Doenças infecciosas causadas por patógenos com baixo risco de transmissão, incluindo infecções por bactérias não resistentes aos antimicrobianos. | Verde | Bezerros ou potros recém-nascidos sem doenças contagiosas. | Limpar e desinfetar o corredor de baias 1x/semana, seguindo o mesmo processo de limpeza e desinfecção das baias. |
| | | | Feridas infectadas por bactérias não resistentes aos antimicrobianos. | As ferramentas de limpeza devem ser limpas e desinfetadas diariamente (incluindo os cabos). |
| | | | Pneumonia bacteriana. | EPIs: uniforme e botas de couro |
| 3 - Baia normal + Precauções | "Subclasse A: bactérias (multi) resistentes a medicamentos. Infecções causadas por bactérias com alto grau de resistência a antimicrobianos padrões, conforme determinado por laboratório de bacteriologia. Subclasse B: doenças infecciosas causadas por patógenos com nível moderado de transmissão e/ou potencialmente zoonótico." | Laranja | Febre e/ou leucopenia de origem desconhecida. | Diariamente: remover todas as sujidades para uma lixeira dedicada apenas para as baias classe 3 e 4, evitando jogar a cama suja (maravalha e fezes/urina) fora da lixeira. Evitar qualquer contato entre os pacientes e as lixeiras. |
| | | | Doenças respiratórias virais. | |
| | | | Diarreia em potros ou bezerros ou outras infecções bacterianas (multi) resistentes a medicamentos. | Semanalmente: limpeza e desinfecção das baias com soluções desinfetantes ou hipoclorito de sódio. Passar a vassoura de fogo. |
| | | | Diarreia sem febre nem leucopenia. | |
| 4 - Isolamento | Doenças infecciosas causadas por patógenos com alto nível de transmissão e/ou causador de zoonoses graves. | Vermelha | Infecções dermatológicas contagiosas. | Devem ser utilizadas mangueiras sem pressão no chão e nas paredes para enxaguar a solução desinfetante. |
| | | | Diarreia com febre e / ou leucopenia em adultos. | |
| | | | Doenças respiratórias com úlceras orais/focinho, febre e/ou leucopenia, tosse e descarga nasal. | Utilizar os pedilúvios. |
| | | | Aborto ou morte perinatal de origem desconhecida com febre e/ou leucopenia. | |
| | | | Anemia infecciosa equina. | EPIs: óculos de proteção, botas de borracha, luvas de borracha, máscaras, além de uniforme. |
| | Doenças zoonóticas (Raiva, Brucelose, Tuberculose, Mormo, etc.). | | | |

Fonte: Adaptado LIÉGE UNIVERSITY (2019)

Cordas, peias ou cabrestos que estiverem com o animal não devem permanecer no Setor, portanto, devem ser entregues ao responsável.

Para melhor gestão da estadia do paciente durante a internação, ficha do paciente deve ser deixada junto à baia, onde devem constar as seguintes informações:

- dados do proprietário (nome, CPF, endereço e telefone fixo e celular);
- dados da propriedade (nome e município, CNPJ se houver);
- informações do paciente (nome/número, espécie, raça, sexo e idade);
- classe de risco;
- nomes dos médicos veterinários residentes e docente responsáveis pelo caso;
- queixa de admissão e hipótese diagnóstica;
- em casos de suspeita de doença infectocontagiosa, informar os cuidados que devem ser tomados pela equipe quando em contato com o paciente (deve ser sempre atualizado);
- tratamento utilizado;
- evolução do paciente;
- alimentação fornecida.

As instruções de alimentação devem ser discutidas com a equipe veterinária e o paciente deve receber água potável *ad libitum*, exceto quando houver necessidade de restrição.

Após a alta do paciente, a ficha deve ser colocada na porta, informando a saída do mesmo. Na sequência, deve ser recolhida e arquivada na CBPR.

CME

Após o atendimento inicial, caso seja necessário, o animal poderá ser internado ou encaminhado ao Serviço de Cirurgia de Grandes Animais e, de acordo com a suspeita clínica, será alocado em baia específica. Caso exista suspeita de doença infectocontagiosa classe 4, o mesmo será alojado na baia de isolamento.

Após a alta do paciente, a ficha de acompanhamento clínico deve ser colocada no prontuário do animal e, posteriormente, arquivada na CME.

Baias

Na CBPR, as baias individuais maiores (1 a 14), localizadas na parte interna, são destinadas a bovinos. Pequenos ruminantes e bezerros com menos de 50 kg devem ser colocados nas baias individuais menores (1 a 15), também localizadas na parte interna.

Pacientes com doenças infectocontagiosas ou zoonoses suspeitas ou confirmadas (Classe 3) permanecerão nas baias maiores (15 a 27), localizadas na parte externa.

Na CME pacientes com doenças infectocontagiosas classe 4 serão mantidos na baia de isolamento.

Uma corda ou cabresto será de uso exclusivo do paciente até sua alta e devem estar dispostos na frente da baia.

As baias devem ser limpas pela manhã, com a troca da cama, sendo responsabilidade dos funcionários

do Serviços Gerais do Hospital Veterinário. O fornecimento de alimentação e água serão realizados por funcionários dos Serviços da CBPR ou CME. Deve-se utilizar maravalha na preparação das camas.

A maravalha deve ser retirada do depósito apenas no momento em que será realizada a rotina de limpeza das baias dos pacientes, isto é, quando a cama suja será substituída por uma nova. Isso pode ocorrer em horário habitual ou de acordo com a demanda, ou seja, quando as camas estiverem excessivamente sujas ou molhadas.

O procedimento de limpeza das baias exige a retirada de toda a cama de maravalha e restos de matéria orgânica na CBPR. Primeiramente, deve-se utilizar vassoura para agregar a cama suja em montante único juntamente com os restos de matéria orgânica dos animais. Na CME serão retiradas as fezes e maravalha úmida. Lixeiras utilizadas na Clínica de Ruminantes não devem ser usadas em instalações para equinos ou vice-versa.

Em seguida, deve-se retirar esse material com a ajuda de uma pá para acondicionamento em sacos apropriados, os quais são enviados ao lixo hospitalar.

Após a retirada e descarte, deve-se depositar cama limpa em quantidade suficiente no centro da baia e espalhar a mesma de maneira uniforme com auxílio de uma pá por toda a extensão da baia.

As ferramentas utilizadas durante esse procedimento são de uso exclusivo e devem ser higienizadas diariamente ao final da limpeza.

Alimentação e água

A ingestão de alimentos e água pode ser importante via para transmissão de agentes patogênicos. Assim, o manejo nutricional dos animais internados e dos animais do rebanho, tanto da CBPR como da CME, constitui ponto crítico na biossegurança deste setor.

Todos os aspectos, desde o recebimento até as ferramentas e equipamentos utilizados para o manejo nutricional, são relevantes para garantir que alimentos e água de boa qualidade e livres de contaminação sejam fornecidos aos animais.

Os alimentos adquiridos devem ser de boa qualidade ou de qualidade certificada quanto às propriedades bromatológicas e microbiológicas.

Após o recebimento, os alimentos devem ser armazenados no depósito apropriado (rações ou feno), empilhados em cima de pallets de madeira para evitar o contato com a umidade do piso e da parede e devem ser protegidos das variações climáticas que comprometem a integridade e/ou o valor nutricional do alimento. Os alimentos devem ser armazenados em locais secos e exclusivos, isto é, que fiquem separados de produtos químicos e medicamentos. Essas medidas são importantes para prevenir a deterioração do alimento, multiplicação de microrganismos, contaminação e atração de pragas. O disposto acima também se aplica para os alimentos e/ou suplementos fornecidos pelos responsáveis dos pacientes da clínica. Estes últimos não devem ser misturados com os alimentos do hospital para evitar possíveis contaminações externas.

O manejo alimentar dos animais é de responsabilidade dos tratadores do setor. Antes do fornecimento da alimentação, o responsável por essa atividade deve realizar a inspeção do alimento e do cocho, para que alimentos visivelmente contaminados não sejam fornecidos aos animais. As sobras da refeição anterior devem ser removidas e, antes do oferecimento do alimento, o cocho deve ser limpo. No setor, o manejo alimentar é realizado duas vezes ao dia, uma no período da manhã e outra no período da tarde. Os tratadores utilizam carrinhas de uso exclusivo para concentrado e para o feno, com as quais transitam pelos corredores do hospital abastecendo os cochos das baias, ocupadas por animais, com o alimento. Ao final do manejo alimentar as carrinhas devem ser higienizadas.

Em caso de alimentação prescrita por médicos veterinários residentes ou docentes responsáveis pelos setores em mais de um período, esse manejo será realizado pelos residentes ou colaboradores que estiverem à disposição.

Os alimentos remanescentes nos cochos devem ser retirados e descartados entre os períodos de manejo alimentar, a fim de evitar a multiplicação de microrganismos e contaminação do alimento adicionado sobre o antigo.

A água de bebida a ser fornecida aos animais deve ser potável, em condições higiênicas e seguir o padrão de qualidade estabelecido pela portaria n. 518/04 do Ministério de Saúde (BRASIL, 2005). Para tanto, deve-se realizar análises da qualidade da água periodicamente.

No setor a água é fornecida por meio de bebedouros automáticos, de forma a certificar que a quantidade oferecida seja a ideal. Nos casos em que se faz necessário o acompanhamento e monitoração do consumo de água, esta é fornecida por meio de baldes limpos que são pesados antes (cheios) e após 24 horas, para se estimar o consumo. Esse requer o controle frequente para que o animal não permaneça longos períodos sem água. Tanto os baldes de água como os bebedouros devem ser higienizados periodicamente a fim de evitar a contaminação e transmissão de agentes patogênicos.

Outro cuidado a ser contemplado é a higienização das caixas d'água, ao menos a cada seis meses, pois são pontos em que pode ocorrer o acúmulo de materiais trazidos com a água e pode proporcionar a multiplicação de microrganismos, com a subsequente transmissão para todos os animais.

Em relação à alimentação de neonatos é importante observar a qualidade do colostro ou leite a ser fornecido. Existem métodos para atestar a qualidade (colostrômetro e refratômetro de Brix) que devem ser realizados sempre que necessário. O colostro de boa qualidade deve apresentar, no caso de ruminantes, valor maior que 50 mg/mL de imunoglobulinas pelo método do colostrômetro, 21% para o método do refratômetro de Brix e menos que 100.000 UFC/mL.

O colostro deve ser armazenado em garrafas plásticas limpas, com identificação da data de coleta, valor de Brix e data de congelamento. Deve ser conservado no freezer do setor entre -18°C e -25°C durante 1 ano, após esse período descartá-lo.

Para garantir a transferência de imunidade passiva para os neonatos é necessário fornecer colostro nas primeiras horas de vida do animal: 10% do peso vivo ao nascer nas primeiras duas horas e mais 5% do peso vivo até seis a oito horas. Assim, torna-se relevante descongelar o colostro gradativamente em temperatura menor que 50°C para assegurar as propriedades características.

Para o fornecimento de colostro e leite, uma mamadeira deve ser designada para uso exclusivo de cada neonato que estiver internado. O colostro ou leite deve ser adicionado à mamadeira, aquecido em banho maria e fornecido ao animal pelos médicos veterinários residentes ou colaboradores. Ao final, deve-se efetuar a higienização da mamadeira, de forma a prevenir a multiplicação de microrganismos nos resíduos de leite e colostro.

A higienização consiste na lavagem com água e detergente da mamadeira e bico, esfregando com uma esponja destinada a este fim. Após esse procedimento, enxaguar em água corrente, removendo todo o produto. Para a desinfecção, deve-se utilizar solução de hipoclorito de sódio contendo 1 a 2% de cloro ativo nos utensílios, sendo indispensável o enxágue após essa etapa. Deixar a mamadeira e o bico higienizados secarem, armazenar em um recipiente fechado com a data da desinfecção e conservar em armário específico do setor.

Mamadeiras e bicos com resíduos ou com sinais evidentes de multiplicação de microrganismos devem ser imediatamente descartados. Também devem ser substituídos conforme orientações do fabricante.

Além da alimentação com leite ou colostro, é essencial fornecer um balde de água para cada neonato

da clínica. Evitar o compartilhamento, a fim de impedir a transmissão de agentes patogênicos por essa via. Esses baldes também devem ser higienizados diariamente.

Por fim, existem casos graves em que os animais internados necessitam receber suporte nutricional através de sondas nasogástricas ou até mesmo por fístula ruminal, situação em que medidas rigorosas para a alimentação devem ser seguidas. Considerando que são utilizados alimentos pastosos ou líquidos para esses procedimentos, é fundamental ter controle dos produtos, pois são excelentes substratos para multiplicação de microrganismos. Além disso, é de extrema importância a higienização de todo o equipamento durante o procedimento, como sondas, abre-boca e outros materiais a serem utilizados, para controlar a multiplicação de microrganismos e a contaminação de outros sistemas orgânicos do animal.

PROTOSCOLOS DE LIMPEZA

Esta seção tem como objetivo estabelecer os protocolos de limpeza a serem realizados pelos colaboradores dos serviços. Diferentes ambientes ou objetos exigem frequência de limpeza distinta, variando em ocorrência diária, semanal, mensal, semestral e anual. De modo geral, os pré-requisitos para frequência de limpeza seguem a seguinte ordem:

- **Limpeza diária:** pisos, rodapés, ralos, cadeiras, colchão de procedimento cirúrgico, mesas, lixeiras, baias dos animais residentes do CBPR, baias de pacientes, comedouros, bebedouros e locais de atendimento.
- **Limpeza semanal:** paredes, portas, janelas, prateleiras (armários), geladeiras, sanitários, pias, câmaras, freezers, áreas comuns de circulação de colaboradores em que não é feito o manejo de animais, como recepção, sala de imagem, dispensário, laboratório clínico, vestiário dos docentes, dos médicos veterinários residentes e dos funcionários, copa dos funcionários, copa e dormitório dos médicos veterinários residentes.
- **Limpeza mensal:** luminárias, interruptores, tomadas, teto, locais de uso ocasional, áreas de uso comum com circulação de animais e áreas externas do CBPR, incluindo entrada e estacionamento.
- **Limpeza semestral:** em todas as áreas e móveis do hospital, adotando protocolos de desinfecção de superfícies, ambientes e móveis.
- **Limpeza anual:** a dedetização dos Serviços de CBPR e CME é feita anualmente, bem como deve ser feita a limpeza de baias em toda a sua extensão, desde as portas até as paredes.

ESTACIONAMENTO

- **Passagem:** deve ser limpa (varrida e lavada) duas vezes por semana e desinfetada semanalmente. Deve ser realizada por meio da técnica de varredura úmida, utilizando as mangueiras de pressão distribuídas no CBPR.
- **Portão de acesso do estacionamento:** deve ser realizada com o auxílio de mangueira de pressão, indo da porção mais alta à mais baixa, com o direcionamento sempre no sentido de saída do estacionamento do CBPR.

ÁREAS DE EXAME

- Quando existe a presença de fezes, descargas, urina ou sangue o ambiente de exame deve ser limpo e desinfetado imediatamente.
- A limpeza do piso e paredes deste ambiente deve ser realizada por meio da técnica de varredura

ra úmida, utilizando as mangueiras de pressão. Inicia-se pela limpeza de paredes, das porções mais altas para as mais baixas, sempre limpando regiões adjacentes às já limpas. No momento seguinte, a limpeza do piso deve ser feita do centro do ambiente para as extremidades e das extremidades em direção aos pontos de escoamento da água, como ralos e canaletas.

- Na **limpeza de pias** é fundamental acrescentar ao uso dos EPI já previstos para os procedimentos de limpeza o uso de luvas de borracha. Caso haja matéria orgânica na pia, deve ser realizada a descontaminação. Inicialmente, retira-se o excesso de matéria orgânica com as mãos enluvasadas e é realizado o descarte. Em seguida, é aplicado hipoclorito de sódio a 1% sobre a matéria orgânica e este deve agir por 10 minutos. O conteúdo deve ser removido com o auxílio de papel absorvente e descartado em local adequado. Após a descontaminação e retirada de matéria orgânica, pode-se proceder à limpeza, feita com esponja dupla face embebida em solução de água com detergente e com a esfregação de toda a pia, colunas e torneira. O enxágue deve ser feito com água da própria torneira e a escova de cerdas deve ser usada para remover sujeira aderida.
- **Troncos de contenção e balança:** deverão ser limpos com água e detergente, garantindo que toda a superfície seja esfregada no sentido das extremidades para o centro. O enxágue deve ser feito com auxílio de pano úmido, seguido de aplicação de solução de hipoclorito 2% por toda a superfície, garantindo que ocorra ação por 15 minutos. Após esse tempo, o saneante deve ser retirado com pano úmido e, por fim, a secagem do tronco de contenção com auxílio de pano seco.

BAIAS

- A limpeza diária deve seguir a classificação de risco (classes 1 a 4 - tabela 2) e ordem etária: sendo primeiro os animais sem doenças infectocontagiosas mais jovens (potros e bezeros) para animais adultos e, por último, animais com doenças infectocontagiosas.
- A ração não consumida deve ser retirada do comedouro antes de adicionar nova ração.
- Ao realizar a desinfecção, lembrar que nem sempre, grande quantidade significa melhor qualidade. Utilizar a diluição de desinfetante correta, conforme recomendado pelo fabricante, fornecerá uma ótima ação desinfetante. O uso excessivo de desinfetantes pode estimular a resistência microbiana e contribuir para o desenvolvimento de microrganismos .
- Para garantir a sua eficácia, devem ser utilizados desinfetantes nas superfícies **LIMPAS**.

PROTOCOLO ESPECÍFICO DE DESCARTE DE RESÍDUOS

Os resíduos gerados nos Serviços de CBPR e CME seguem a classificação dos resíduos de serviço de saúde, segundo a RDC 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2018), que divide os grupos de resíduos em A, B, C, D e E.

Nos Serviços de CBPR e CME, as medidas referentes à segregação, acondicionamento, tratamento e transporte de resíduos seguem os protocolos descritos no Manual de Descarte de Resíduos da FMVZ-USP (SÁ, 2017).

LABORATÓRIO CLÍNICO

O Laboratório Clínico é um serviço vinculado ao HOVET da FMVZ-USP sob a responsabilidade do Departamento de Clínica Médica (VCM). Serviços de análises laboratoriais são oferecidos ao HOVET e aos projetos de pesquisa desenvolvidos pelos docentes através de seus alunos de iniciação científica e pós-graduação da FMVZ-USP e outras instituições.

O Laboratório Clínico compreende os seguintes locais: Sala de Recepção de Amostras, Sala de Lavagem e Preparo de Materiais, Laboratório de Bioquímica e Laboratório de Hematologia e Microbiologia.

A área do Laboratório Clínico, excetuando a Sala de Recepção de Amostras, é classificada como níveis de biossegurança 2, onde são manipulados microrganismos da classe de risco 2. Sendo assim, além da adoção das boas práticas laboratoriais, o uso de barreiras físicas primárias (cabine de segurança biológica e EPIs) e secundárias (desenho e organização do laboratório) faz-se necessário. Além dos EPIs, o local também conta com os seguintes EPCs: chuveiro de segurança e lava-olhos, cabine de fluxo laminar, extintores de incêndio (CO₂, pó químico) e detectores de fumaça.

Durante as análises de amostras, os profissionais (técnicos e especialistas) e discentes (alunos de iniciação científica e pós-graduação) estão expostos a uma grande variedade de agentes de riscos biológicos, químicos, físicos, ergonômicos e acidentais associados aos materiais e métodos utilizados. Visando minimizar esses riscos, ações preventivas associadas a um plano de educação, com base nas normas de boas práticas laboratoriais (BPL) nacionais e internacionais de transporte, conservação e manipulação de micro-organismos patogênicos devem ser aplicadas.

O acesso ao local deve ser restrito a profissional da área e colaboradores com treinamento laboratorial, mediante autorização do profissional responsável e devidamente paramentado com os EPIs (jaleco ou avental, calças compridas ou uniforme, luvas, calçado fechado e, quando necessário, protetor ocular). Todos os profissionais da área devem estar devidamente imunizados, incluindo a vacinação contra a raiva e monitoramento sorológico frequente.

A segregação e o descarte de resíduos seguem as normas da RDC 222/2018 (ANVISA, 2018), Manual de Descarte de Resíduos da FMVZ-USP (SÁ, 2017) e orientações do GI-SAS/FMVZ. Os resíduos gerados na sala de Recepção de Amostras são os classificados em comum e reciclável, enquanto que nas demais áreas são gerados os resíduos infectantes, químicos, perfurocortantes (infectante e químicos), comuns e recicláveis, sendo tratados interna ou externamente, quando necessário e descartados como resíduo ou rejeito.

As áreas de trabalho, como bancadas, devem ser limpas e descontaminadas antes e após os trabalhos e sempre após algum respingo ou derramamento. Utiliza-se água e sabão líquido, soluções desinfetantes (hipoclorito de sódio 1% ou cloro) e álcool 70%.

A Sala de Recepção e os laboratórios são limpos e higienizados por empresa terceirizada todos os dias de acordo com as normas de limpeza hospitalar adotada no HOVET.

Os principais equipamentos automatizados do laboratório, como os analisadores bioquímicos, microbiológicos, hematológicos e hemogasométricos, possuem manutenção preventiva anual para garantir o bom funcionamento, confiabilidade nos resultados e a segurança do operador. Os equipamentos de climatização do ambiente (condicionadores de ar), necessários ao bom funcionamento dos equipamentos e conforto ao profissional, possuem manutenção mensal, por empresa contratada, visando a segurança do ar no local. Demais equipamentos são calibrados e/ou certificados de acordo com a orientação do fabricante.

Nos laboratórios, os POPs de equipamentos e procedimentos, assim como as FISPQs, estão em local de fácil acesso para todos os usuários.

NECROPSIA

A sala de necropsia está localizada no Departamento de Patologia (VPT) da FMVZ-USP e é utilizada para a realização de necropsias de diferentes espécies de animais domésticos e selvagens, com finalidade de ensino, pesquisa e extensão. É uma área utilizada diariamente por docentes, funcionários, médicos veterinários residentes e estagiários do Serviço de Patologia Animal do HOVET da FMVZ-USP. Por ser um ambiente potencialmente contaminado, pode trazer riscos físico, químico e biológico aos seus usuários. Por isso, medidas de segurança são essenciais para minimizar os riscos. Diversos cuidados devem ser tomados quando da entrada, permanência e saída da sala de necropsia, a saber:

- Só deve entrar na sala quem for realizar ou assistir a uma necropsia.
- É **obrigatória** a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) durante a permanência na sala, como calça comprida, botas de borracha, jaleco, gorro, máscara e luvas.
- É proibido adentrar à sala de necropsia com sandálias, chinelos e bermudas.
- As roupas utilizadas na sala de necropsia (jaleco e botas de borracha) são de uso individual e devem ser levadas pelo usuário para a realização da necropsia. O Serviço de Patologia Animal não oferece esse material.
- O jaleco utilizado na sala de necropsia deve ser lavado antes de ser utilizado em outro local para evitar a contaminação de outros ambientes e animais.
- A sala de necropsia possui uma bancada com pias para lavagem das mãos sem luva, após a necropsia. Não se deve tocar nesse local com luvas sujas, nem colocar objetos sujos sobre a bancada.
- Quando há suspeita de zoonose e o tamanho do animal for compatível, a necropsia deve ser realizada no fluxo laminar. É necessário usar máscara.
- Facas, tesouras, bisturis e outros equipamentos potencialmente cortantes devem ser manuseados com cuidado.
- O material descartável utilizado, como máscaras, gorros e luvas, deve ser descartado em lixeiras localizadas dentro da sala de necropsia.
- Ao terminar uma necropsia, deve-se colocar o jaleco e botas em um saco plástico para, só então, sair da sala.
- É proibido o trânsito de pessoas com vestimentas que foram utilizadas na sala de necropsia fora deste local.
- É proibido retirar qualquer equipamento da sala de necropsia.
- É proibido ingerir alimentos e bebidas na sala de necropsia.
- Após a necropsia, os instrumentos e mesas devem ser lavados com água e sabão. Caso necessário, o piso também deve ser lavado.
- Quando um animal selvagem for necropsiado, é obrigatório o uso de máscara N95.
- Material perfurocortante, como lâminas de bisturi, deve ser descartado nas caixas de papelão específicas para perfurocortantes, localizadas dentro da sala de necropsia.
- Ao final da necropsia, o cadáver e os órgãos devem ser embalados em sacos plásticos brancos, que devem ser lacrados, identificados e colocados no freezer ou na câmara fria. Deve-se preencher o formulário de descarte de cadáveres e carcaça, que está disponível na sala de necropsia.
- Quando houver necessidade de armazenamento de material nos freezers da sala de necropsia, é necessário identificá-lo e preencher um formulário com informações sobre o material e o responsável por ele.
- Material armazenado nos freezers que não possuir identificação será descartado sem aviso prévio.
- Os usuários da sala de necropsia devem manter em dia a sorologia para raiva, realizando semestralmente a titulação de anticorpos neutralizantes.

- Quando há suspeita de raiva, apenas o médico veterinário residente deve manusear o material, sem a presença de outras pessoas na sala.
- Não é permitido fotografar necropsias sem a autorização do docente responsável por ela.
- Os usuários da sala de necropsia devem mantê-la limpa e organizada.
- Caso ocorra um acidente durante a necropsia, deve-se lavar o local com água e sabão e procurar imediatamente o responsável para o encaminhamento ao Hospital Universitário da USP.
- O ambiente da câmara fria deve ser limpo por meio do uso da técnica de varredura úmida, com auxílio de mangueira presente na sala de necrópsia. Inicialmente é feita a varredura úmida do teto da câmara fria, na direção das extremidades até as regiões mais próximas da entrada do ambiente. O passo seguinte envolve a limpeza das paredes, respeitando a sequência de cima para baixo em todas as paredes do ambiente. Por último, é feita a limpeza do piso com o auxílio da mangueira, sempre indo das extremidades em direção à porta.

AMBULATÓRIO DE AVES

O Ambulatório de Aves é vinculado ao Departamento de Patologia e HOVET da FMVZ-USP e está localizado no anexo 17. Apresenta as seguintes estruturas:

- sala de recepção;
- sala de acompanhamento e observação animal;
- sala de procedimentos emergenciais;
- sala de estudos;
- sala de estoque e limpeza de materiais;
- sala para atendimentos telefônicos e agendamentos.

O Ambulatório é destinado ao atendimento das aves domésticas, silvestres e exóticas, com a finalidade de ensino, pesquisa e extensão. Essa última compreende o atendimento ao público que possuem aves como animais de estimação, criação ou finalidade de soltura e conservação (Centros de Triagem de Animais Silvestres - CETAS).

A equipe do atendimento de aves conta ainda com o suporte de outros serviços lotados no HOVET, como: oftalmologia, imagem, cirurgia (Ortopedia, Cirurgia Geral e Obstetrícia), laboratório clínico e patologia.

A equipe utiliza o Serviço de Lavanderia para a esterilização de materiais cirúrgicos e de procedimentos de lavagem e desinfecção de toalhas de contenção das aves, assim como o Serviço de Controle e Distribuição de Materiais do HOVET.

A equipe de trabalho conta com um médico veterinário, estagiários acadêmicos, médicos veterinários aprimorandos, pós-graduandos e docentes que se alternam de acordo com os períodos disponíveis ou de interesse. A equipe deve ter o preparo para lidar com as aves e estar munida dos EPIs.

Dentre as doenças das aves, a psitacose é a zoonose mais importante e é amplamente discutida com os proprietários quanto à forma de transmissão e cuidados preventivos. Os proprietários são orientados a não terem contato próximo com as aves mesmo que saudáveis e a manterem os protocolos de higienização das mãos.

EQUIPE DE ATENDIMENTO

- A equipe é orientada sempre por um preceptor.
- É obrigatório o uso de EPIs pela equipe atuante, principalmente o uso de máscara N95 ou similar, além de avental ou jaleco, luvas de procedimento e óculos de proteção.
- É obrigatório o uso de calças compridas e calçados fechados.
- A documentação fotográfica é realizada mediante autorização do docente responsável.
- É proibido ingerir alimentos no Ambulatório de Aves.
- É obrigatório lavar as mãos após o exame físico do animal, contato com materiais biológicos, contato com materiais contaminados, após atendimento e antes de calçar as luvas de procedimento ou cirúrgica.

ESTRUTURA FÍSICA

- pias para a lavagem das mãos em todas as salas de atendimento;
- salas arejadas;
- janelas teladas, impedindo a entrada de mosquitos, ratos, aves e, ainda, evitam a fuga das aves quando manipuladas durante os exames;
- geladeira pequena para armazenamento de medicamentos;
- mesas de atendimento de aço inoxidável e limpas com desinfetantes apropriados após a saída do proprietário da sala de atendimento;
- cartazes com orientação de como lavar as mãos nas salas de atendimento;
- pias localizadas em bancadas sempre desinfetadas.

MATERIAIS PERMANENTES E TRANSITÓRIOS

- recipientes com álcool gel e sabonete em todas as salas de atendimento;
- papéis descartáveis para a secagem das mãos em todas as salas;
- lixeiras para lixos comum, reciclável e infectante mantidas separadamente em todas as salas;
- caixas para materiais perfurocortantes utilizados durante o atendimento em todas as salas;
- toalhas para contenção das aves que são trocadas diariamente e encaminhadas para a lavanderia em saco branco infectante e por funcionário devidamente equipado com EPIs.

DESCARTE DOS ANIMAIS

- Aves que tenham vindo a óbito durante o atendimento são encaminhadas em saco específico de material infectante para a sala de necropsia, acondicionadas em carrinho devidamente especificado pelo Serviço de Patologia.

- O cadáver é levado por funcionário devidamente protegido com EPIs.
- Junto com o cadáver há uma ficha preenchida com os dados do animal, peso, número do lacre e suspeita diagnóstica (infecciosa ou não).
- O cadáver é congelado na sala de necropsia até seu devido descarte por funcionário do Serviço de Patologia.

A equipe de atendimento recebe instruções sobre os atendimentos e conta com os POPs de higienização de mãos, calçar as luvas, contenção de aves, administração de medicamentos, dentre outros. Deve, ainda, manter o ambiente limpo e desinfetado, organizar as salas e verificar os medicamentos de acordo com o prazo de validade. Os medicamentos com prazos vencidos devem ser encaminhados para descarte adequado no controle e distribuição de materiais.

Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14725-3**: produtos químicos: informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 3: rotulagem. São Paulo: ABNT, 2012.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). **Segurança no ambiente hospitalar**. In: AGÊNCIA Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/publicacoes/seguranca-no-ambiente-hospitalar.pdf/view>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC n. 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139 , n. 54, p. 39-75, 20 mar. 2002. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=20/03/2002&totalArquivos=136>. Acesso em: 24 set. 2021.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC n. 67, de 8 de outubro de 2007. Dispõe sobre Boas Práticas de Manipulação de Preparações Magistrais e Oficiais para Uso Humano em farmácias. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n. 195, p. 29-58, 9 out. 2007. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=09/10/2007&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=96>. Acesso em: 24. set. 2021.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC n. 220, de 21 de setembro de 2004. Aprova o Regulamento Técnico de Funcionamento dos Serviços de Terapia Antineoplásica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 141, n. 184, p. 72-75, 23 set. 2004. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=23/09/2004&jornal=1&pagina=75&totalArquivos=248>. Acesso em: 24 set. 2021.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). **Resolução RDC n. 222, de 28 de março de 2018 comentada**. Regulamenta as boas práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33852/271855/RDC+222+de+Mar%C3%A7o+de+2018+COMENTADA/edd85795-17a2-4e1e-99ac-df6bad1e00ce?version=1.0>. Acesso em: 24 set. 2021

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC n. 330, de 20 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 157, n. 249, p. 92-96, 26 dez. 2019. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/12/2019&jornal=515&pagina=96&totalArquivos=149>. Acesso em: 24 set. 2021.

BORGES, G. G.; NUNES, L. M. P.; SANTOS, L. C. G.; SILVINO, Z. R. Biossegurança na central de quimioterapia: o enfermeiro frente ao risco químico. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 60, n.3, p. 247-250, 2014. Disponível em: https://rbc.inca.gov.br/site/arquivos/n_60/v03/pdf/09-artigo-opiniao-biosseguranca-na-central-de-quimioterapia-o-enfermeiro-frente-ao-risco-quimico.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 50, de 24 de setembro de 2013. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 186, p. 47, 25 set. 2013. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/31061237/do1-2013-09-25-instrucao-normativa-n-50-de-24-de-setembro-de-2013-31061233. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 204, de 17 de fevereiro de 2016. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 32, p. 23, 18 fev. 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22311994. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 453, de 1 de junho de 1998. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 136, n. 103-E, p. 7-16, 02 jun. 1998. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=02/06/1998&jornal=1&pagina=16&totalArquivos=104>. Acesso em: 24 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n. 518/2004**. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2005. (Série E. Legislação de Saúde). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf. Acesso em: 21 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora n. 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 142, n. 219, p. 80-94, 16 nov. 2005. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=16/11/2005&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=112>. Acesso em: 24 set. 2021.

CFMV - Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução n. 1236, de 26 de outubro de 2018. Define e caracteriza crueldade, abuso e maus-tratos contra animais vertebrados, dispõe sobre a conduta de médicos veterinários e zootecnistas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 208, p. 133-134, 29 out. 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=1&data=29/10/2018&totalArquivos=134>. Acesso em: 24. set. 2021.

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear (Brasil). **Norma CNEN NN 3.01**. Diretrizes básicas de proteção radiológica (Resolução 164/14). Brasília, DF: Ministério das Minas e Energia, 2014. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.

CRMV-SP - Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo. **Manual de responsabilidade técnica e legislação**. 4. ed. rev. São Paulo: CRMV-SP, 2019. 475 p. Disponível em: https://crmvsp.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/MANUAL_RT_CRMV-SP.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

FERREIRA, A. R.; FERREIRA, E. B.; CAMPOS, M. C. T.; REIS, P. E. D.; VASQUES, C. I. Medidas de biossegurança na administração de quimioterapia antineoplásica: conhecimento dos enfermeiros. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 62, n.2, p. 137-145, 2016. Disponível em: https://rbc.inca.gov.br/site/arquivos/n_62/v02/pdf/06-artigo-medidas-de-biosseguranca-na-administracao-de-quimioterapia-antineoplasica-conhecimento-dos-enfermeiros.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

FMVA- UNESP - Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba da Universidade Estadual de São Paulo. **Manual de biossegurança**. Araçatuba: [s. n.], 2016. Disponível em: <http://www2.fmva.unesp.br/Home/pesquisa/comissao-de-biosseguranca-em-laboratorio-e-ambulatorios/manual-biosseguranca-fmva-definitivo-corrigido-em-agosto-de-2017.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Ambiente, trabalho e câncer**: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios. Rio de Janeiro: INCA, 2021. 290 p. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//ambiente_trabalho_e_cancer_-_aspectos_epidemiologicos_toxicologicos_e_regulatorios.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

ISO - International Organization for Standardization. **ISO 45001**: sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho – requisitos com orientações para uso. [São Paulo]: ABNT, 2018.

LIÈGE UNIVERSITY. Faculty of Veterinary Medicine. **Biosecurity SOPs applied to the Faculty of Veterinary Medicine**, Liège University. Liège: Liège University. Faculty of Veterinary Medicine, 2019. Disponível em: https://www.fmv-biosecurite.ulg.ac.be/generale/medias/PDFs/Manuel_Bios_SOPs_Final.pdf. Acesso em: 24. set. 2021.

PENNA, P. M. M.; AQUINO, C. F.; CASTANHEIRA, D. D.; BRANDI, I. V.; CANGUSSU, A. S. R.; MACEDO SOBRINHO, E.; SARI, R. S.; SILVA, M. P.; MIGUEL, A. S. M. Biossegurança: uma revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 555-565, 2010. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v77_3/penna.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

PIMENTEL, B. J.; SANTANA, C. S. T.; ARAÚJO, D. C. S.; SILVA, E. T.; BOMFIM, I. Q. M.; FAÉ, J.; TELES, J. A. A.; TORRES, M. C. A.; FREITAS, M. G.; FERREIRA, S. M. S. **Manual de biossegurança**: medicina veterinária. Maceió: Centro Universitário CESMAC, 2015. Disponível em: <https://cesmac.edu.br/admin/wp-content/uploads/2015/09/Manual-de-Biosseguran%C3%A7a-de-Medicina-Veterin%C3%A1ria-2015.pdf>. Acesso em: 24. set. 2021.

SÁ, L. R. M. (org.). **Manual de descarte de resíduos da FMVZ-USP**. São Paulo: Comissão de Gestão de Resíduos da FMVZ-USP, 2017. Disponível em: <http://gtgisas.fmvz.usp.br/manual-de-descarte-de-residuos-da-fmvz-usp/>. Acesso em: 24 set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 40.400, de 24 de outubro de 1995. Aprova Norma Técnica Especial relativa à instalação de estabelecimentos veterinários. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: Diário do Executivo, ano 105, n. 204, p. 1-3, 25 out. 1995. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=19951025&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=1>. Acesso em: 24 set. 2021.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Saúde. Portaria: 641/2016-SMS. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, São Paulo, ano 61, n. 66, p. 26-28, 9 abr. 2016. Disponível em: <http://www.docidadesp.imprensaoficial.com.br/NavegaEdicao.aspx?ClipId=FFCNRII54AKGLeDKNCBDFIDVCCD>. Acesso em: 24 set. 2021.

CAPÍTULO 7

GESTÃO DE RESÍDUOS

LÍGIA GARCIA MESQUITA

PRISCILA VIAU FURTADO

SUELI AKEMI TANIWAKI MIYAGI



GESTÃO DE RESÍDUOS

GESTÃO DE RESÍDUOS

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Resíduos sólidos são materiais que não possuem utilidade, podendo ser perigosos ou não perigosos, produzidos pela atividade humana em indústrias, hospitais, estabelecimentos comerciais e em suas próprias residências. Estes materiais devem ter um descarte ambientalmente correto. Os resíduos sólidos de serviços de saúde são resíduos biológicos, químicos, perfurocortantes que são produzidos durante atividades médico-assistenciais no ensino ou pesquisa voltados para a área de saúde na população animal ou humana. A minimização em produzir os resíduos se faz necessário, além de buscar um tratamento seguro e eficiente para os resíduos gerados, de forma que garanta proteção ao usuário, bem como a educação continuada, preservação do meio ambiente e saúde pública, implantação, avaliação e melhoria do plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde com base nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego NR 7, de 9 de março de 2020 (BRASIL, 2020) e NR 32, de 11 de novembro de 2005 (BRASIL, [2021]).

O Manual de Descarte de Resíduos da FMVZ-USP (SÁ, 2017) contém todas as diretrizes para o descarte correto de resíduos produzidos na FMVZ-USP. A FMVZ-USP é classificada como um estabelecimento de ensino gerador de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), portanto deve seguir as normas RDC 306/2004 (ANVISA, 2004) e RDC 222/2018 (ANVISA, 2018) de gerenciamento de resíduos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Todos os resíduos devem ser separados, conforme a sua classificação (Grupos A, B, C, D, E e F) na área geradora (ANVISA, 2004, 2018; SÃO PAULO, 2004).

Resíduos mistos devem seguir a seguinte orientação de descarte (SÁ, 2017):

- Mistura de resíduo infectante (Grupo A) com resíduo químico não perigoso (Grupo B) deve ser descartada como Grupo A.
- Mistura de resíduo infectante (Grupo A) com resíduo químico perigoso (Grupo B), como por exemplo formol, clorofórmio e fenol, deve ser descartada como Grupo B.
- Mistura de resíduo infectante (Grupo A), resíduo químico perigoso ou não (Grupo B) e rejeito radioativo (Grupo C) deve seguir o fluxo indicado no grupo C. Após decaimento, os rejeitos radioativos em misturas devem ser descartados como resíduo infectante – Grupo A ou resíduo químico – Grupo B, respectivamente.
- Tecidos animais em blocos de parafina devem ser descartados como Grupo A.

- Ponteiras de pipetas, seringas com agulhas e outros materiais perfurocortantes devem ser descartadas como Grupo E.

Os procedimentos de descarte detalhados e diferenciados entre a FMVZ *campus* São Paulo e Pirassununga podem ser consultados nos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) de cada unidade (FMVZ, [2021]).

RESÍDUOS INFECTANTES – GRUPO A

Os resíduos que têm a possibilidade de contaminação por agentes biológicos, portanto, apresentam risco de infecção, são classificados como resíduos infectantes – Grupo A e são divididos em 5 subgrupos (A1-A5), classificados pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 222/2018 da Anvisa (ANVISA, 2018). A FMVZ produz resíduos dos subgrupos A1, A2 e A4 (Quadro 5).

Quadro 5 – Classificação dos resíduos infectantes – Grupo A gerados na FMVZ-USP

| | |
|----|---|
| A1 | Culturas e estoques de microrganismos; descarte de vacinas de microrganismos vivos, atenuados ou inativados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética. Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4; microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido. Bolsas de sangue e de hemocomponentes rejeitadas por contaminação, por má conservação ou com prazo de validade vencido e aquelas oriundas de coleta incompleta; sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. |
| A2 | Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica. |
| A4 | Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4 e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; peças anatômicas (órgãos e tecidos), incluindo a placenta e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica; cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos; bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão. |

Fonte: ANVISA (2018).

Para a manipulação e descarte de resíduos infectantes – Grupo A devem ser utilizados os seguintes EPIs: luvas, avental, calçados fechados ou botas e, dependendo da classificação de risco do agente biológico, deve-se utilizar óculos de proteção e máscaras N-95/PPF-2. Antes e depois da manipulação de resíduos do Grupo A é imprescindível a lavagem das mãos, mesmo com o uso de luvas.

Os resíduos sólidos e líquidos dos Grupos A1 e A2 devem ser tratados (autoclavagem) obrigatoriamente na área geradora antes do descarte. Todos os resíduos do Grupo A devem ser acondicionados em sacos

brancos leitosos com o símbolo de resíduo infectante (Figura 5), respeitando o limite de peso ou 2/3 de sua capacidade, que devem ficar em lixeiras brancas com tampa acionada por pedal, identificadas com o símbolo de resíduo infectante. Os sacos devem ser retirados com frequência e levados para a lixeira externa específica para resíduo infectante.

Figura 5 – Símbolo resíduo infectante



Na FMVZ *campus* São Paulo, todos os cadáveres, peças anatômicas e carcaças são descartados como resíduos infectantes – Grupo A, portanto devem ser segregados quanto à classificação de risco (A2 ou A4), espécie e porte do animal (pequeno ou grande). Os animais de grande porte devem, obrigatoriamente, ser submetidos ao fracionamento antes do descarte. O acondicionamento deve ser feito em sacos brancos com símbolo de resíduo infectante (quando do subgrupo A2, se possível, realizar antes o tratamento), lacrados, identificados e congelados ou mantidos em câmara-fria até o momento de descarte. O transporte até a câmara-fria deve ser realizado apenas nos dias de coleta (segundas e quintas-feiras, até às 11h), com o saco lacrado com tarja numérica e Ficha de descarte de cadáveres e carcaças (Figura 6) corretamente preenchido.

Figura 6 – Modelo de Ficha de descarte de cadáveres e carcaças




UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

FICHA DE DESCARTE DE CADÁVERES E CARCAÇAS



Nº do lacre _____ Depto. _____ Data ____/____/____

Espécie: _____ Nºde Animais/sacos: _____

Peso total: _____

Doença infecto-contagiosa
 Doença não infecto-contagiosa

| | |
|-------------------|--------------------|
| Código do Gerador | 11200134020 |
| CNPJ | 63.025.530/0019-33 |

Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87 - 05508-900 - Cid. Univ. "Armando de Salles Oliveira"
Fone: (011) 3091.7666

Fonte: Administração FMVZ-USP adaptado pela Comissão de Gestão de Resíduos FMVZ-USP (2017).

Na FMVZ *campus* Pirassununga, os cadáveres e carcaças provenientes de criações e que não são classificadas como grupo A, B ou C, são descartadas como Grupo F.

RESÍDUOS QUÍMICOS – GRUPO B

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada n. 222/2018 (ANVISA, 2018), os resíduos de serviço de saúde que pertencem ao grupo B apresentam substâncias que são nocivas ao ambiente e à saúde pública, levando-se em consideração as características do produto quanto à inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Essas características podem ser identificadas nas Fichas de informações de segurança de produtos químicos (FISPQs) que também auxiliará na segregação dos resíduos químicos (RQs). A grande parte dos reagentes ou produtos químicos comercializados apresentam no rótulo pictogramas (Figura 7) que simbolizam suas características.

Figura 7 – Pictogramas GHS (Sistema Globalmente Harmonizado)



A Resolução CONAMA n. 358 (CONAMA, 2005) determinou como resíduos contendo substâncias químicas os seguintes compostos:

- Resíduos de saneantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.
- Produtos hormonais, antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou quando apreendidos, e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria n. 344/98 (BRASIL, c2021) e suas atualizações.
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas.
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004).

Na FMVZ-USP, os RQs incluem reagentes químicos e suas embalagens, produtos de reações químicas, descarte de análises químicas, sobras de análises contaminadas, resíduos saneantes e desinfetantes e medicamentos vencidos e suas embalagens.

A periculosidade de um resíduo é ditada em função das propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas. A característica de periculosidade é medida pela concentração de uso e pelo risco oferecido ao ambiente quando administrado inadequadamente e à saúde pública, provocando mortalidade ou incidência de doenças.

A segregação, quando há mistura de dois ou mais grupos, deve seguir a ordem de periculosidade (Figura 8). Caso o resíduo seja infectante e contenha produtos químicos não perigosos, segregar e descartar como infectante. Caso o resíduo seja infectante e contenha produtos químicos perigosos, este deve ser

segregado e descartado como RQ. Caso o resíduo contenha quaisquer produtos químicos e radioativos misturados, este deverá ser segregado e descartado como rejeito radioativo.

Figura 8 – Ordem decrescente de periculosidade de resíduos



Fonte: Sá (2017).

Os RQs podem ser acondicionados em bombonas plásticas para os líquidos, caixas de papelão para RQs sólidos, perfurocortantes e frascos de reagentes e sacos laranja com símbolo de caveira e ossos cruzados (símbolo de RQ) para embalagens vazias e caixas de perfurocortantes.

Os RQs podem assumir a forma sólida, semissólida, líquida ou gasosa e ainda podem ser classificados em relação aos riscos como perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II). Os resíduos perigosos apresentam periculosidade ou apresentam as características já mencionadas anteriormente, como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Os resíduos não perigosos são aqueles que não se ajustam às características de perigosos.

Resíduos químicos líquidos não perigosos poderão ser descartados na rede de esgoto, respeitando os limites estabelecidos nos Decretos Estaduais n. 8468/1976 (SÃO PAULO, 2021) e n. 10755/1977 (SÃO PAULO, 1977). Os resíduos líquidos perigosos deverão ser descartados na embalagem original, quando puros ou armazenados em galões ou bombonas de plástico rígido, quando o líquido estiver misturado com outras substâncias. Esses frascos devem ser preenchidos com $\frac{2}{3}$ da sua capacidade total. Durante o acondicionamento, deve-se dar atenção à incompatibilidade química dos resíduos que serão misturados na bombona e também se as substâncias reagem com o tipo de material da bombona. Tanto a embalagem original (substâncias puras) como as embalagens destinadas para as misturas devem ser identificadas com o rótulo padrão da Universidade (Figura 9).

Figura 9 – Modelo de rótulo FMVZ-USP para descarte de resíduo químico perigoso

| | | | |
|--|---|---|--|
|  <p>Grupo de Trabalho de Gestão Integrada - Saúde, Ambiente e Segurança (GI-SAS) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) Universidade de São Paulo (USP) gtaintegradasasfmvz@usp.br Subgrupo Produtos Químicos produtosquimicosfmvz@usp.br</p> | | <h2 style="color: red;">RESÍDUO QUÍMICO PERIGOSO PARA DESCARTE</h2> | |
| <p>PALAVRA DE ADVERTÊNCIA (colocar pictogramas de perigo que caracterizam os resíduos químicos, conforme classificação GHS)</p> | Produtos químicos presentes (CAS): | | |
| | Observação: | | |
| | Colocar Frases de perigo (frase H do GHS) | | |
| | Colocar Frase de precaução (frase P do GHS) | | |
| | | <p>A Ficha com Dados de Segurança deste Resíduo Químico Perigoso pode ser encontrada XXX (local onde ficam as fichas de segurança).</p> <p style="text-align: center;">CEATOX (HC-USP): 0800-0148110</p> | |
| Procedência (Local/Dep.): | | | |
| Responsável/Ramal: | | | |
| Data (início/fim): | | | |
| Peso (frasco+resíduo): | | | |

Resíduos químicos sólidos perigosos dispõe de substâncias químicas no estado sólido que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente. O armazenamento deve ser realizado em embalagens individuais, analisando a compatibilidade química entre o resíduo e a embalagem, com o intuito de evitar reações químicas indesejáveis, já que estas podem causar danos à embalagem ou reações perigosas indesejáveis. Resíduos químicos sólidos não perigosos poderão ser removidos de suas embalagens origi-

nais e descartados em sacos de resíduos comuns. Embalagens de vidro ou plástico deverão ter o rótulo removido, lavadas e encaminhadas para reciclagem em caixa de papelão.

Resíduos químicos sólidos perfurocortantes serão descritos no item “Resíduos perfurocortantes – Grupo E”.

Os resíduos devidamente acondicionados e identificados deverão ser armazenados no local gerador. Observar a incompatibilidade dos produtos armazenados, o risco e outras peculiaridades de cada RQ até que seja autorizada a retirada pela Comissão de Gestão de Resíduos da FMVZ-USP de cada *campus*. Caso haja disponibilidade do armazenamento no abrigo de resíduos químicos, deve-se respeitar as mesmas recomendações anteriores. O transporte para o abrigo deve ser realizado pelo técnico da área geradora devidamente paramentado, prezando pela segurança dos envolvidos e preservação do meio ambiente, evitando vazamentos e acidentes.

Os resíduos químicos perigosos serão destinados a uma empresa contratada que fará a incineração e disposição final em aterro sanitário de classe II. O aterro sanitário classe I é destinado a substâncias perigosas, ou seja, RQs com risco à saúde ou meio ambiente que não tenham tratamento. Não há necessidade de tratamento para RQs sólidos sem risco à saúde ou ao meio ambiente, portanto, estes podem ser encaminhados para reutilização, recuperação ou reciclagem ou podem ser encaminhados para disposição final realizada por empresa terceirizada. A FMVZ-USP é responsável por exigir da empresa coletora de seu RQs o manifesto de transporte de resíduos assinado, que será arquivado na zeladoria da unidade.

Medicamentos vencidos, avariados ou contaminados e suas embalagens vazias pertencem aos resíduos do Grupo B. Dependendo da periculosidade, eles podem oferecer risco ao operador, ao meio ambiente e à saúde pública. Alguns exemplos de resíduos químicos medicamentosos perigosos (RPMs) são: imunossupressores, hormônios, citostáticos, antimicrobianos específicos, antineoplásicos (quimioterápicos), imunomoduladores, digitálicos, anestésicos e antirretrovirais. Na FMVZ-USP são gerados resíduos de medicamentos comuns, resíduos sujeitos a controle especial (classe A - fentanila, petidina, morfina, tramadol, metadona; classe B - nalbufina, diazepam, midazolam, tiopental, fenobarbital; classe C - acepromazina, cetamina, isofluorano, propofol) e RPMs (carboplatina, cloridrato de doxorrubicina, cloridrato de mitoxantrona, sulfato de vimblastina, sulfato de vincristina, epinefrina, estradiol, entre outros).

O acondicionamento de medicamentos de controle especial vencidos deve ser realizado em suas embalagens originais e em local restrito até a destinação final. Os medicamentos comuns serão acondicionados em caixas homologadas laranja, respeitando o limite de $\frac{2}{3}$ de sua capacidade. Resíduos medicamentosos perfurocortantes (ampolas, agulhas, seringas) devem ser acondicionados em caixa perfurocortante laranja que deverão estar envoltas em sacos plásticos laranjas para o transporte e coleta interna.

O armazenamento e coleta dos resíduos medicamentosos deve ser realizada juntamente com os resíduos químicos. A destinação final é realizada por empresa terceirizada para incineração. A FMVZ-USP é responsável por exigir da empresa coletora de seus resíduos perigosos de medicamento o manifesto de transporte de resíduos, que terá uma cópia arquivada junto à zeladoria.

REJEITO RADIOATIVOS – GRUPO C

CLASSIFICAÇÃO

A norma CNEN NN 8.01 (CNEN, 2014) classifica os rejeitos radioativos de baixo e médio níveis de radiação da seguinte forma:

- **Classe 1:** Rejeitos de meia-vida muito curta (RVMC): rejeitos com meia-vida da ordem de 100

dias ou inferior ou com níveis de atividade ou de concentração em atividade superiores aos respectivos níveis de dispensa.

- **Classe 2:** Rejeitos de baixo e médio níveis de radiação (RBMN): rejeitos com meia-vida superior aos de Classe 1, com níveis de atividade ou de concentração em atividade superiores aos níveis de dispensa estabelecidos nos Anexos II e VI da norma CNEN NN 8.01 (CNEN, 2014), bem como com potência térmica inferior a 2 kW/m³.

SEGREGAÇÃO

Deve-se segregar os rejeitos radioativos de outros materiais radioativos em uso e dos demais resíduos. Essa separação deve ser realizada no mesmo ambiente gerador ou ambiente adequado, levando-se em conta os seguintes critérios:

- natureza da radiação (alfa, beta e gama);
- tempo de meia-vida (curta se for menor do que 60 dias ou longa se for maior do que 60 dias);
- estado físico (sólido ou líquido);
- periculosidades (inflamabilidade, corrosividade, explosividade, combustibilidade, toxicidade química).

Identificar os recipientes destinados à segregação, à coleta, ao armazenamento e ao transporte de rejeitos com o símbolo internacional destinado à presença de radiação (CNEN, 2014).

ACONDICIONAMENTO

O acondicionamento deve ocorrer em recipientes homologados, adequadamente vedados e identificados quanto ao seu conteúdo, levando-se em consideração as propriedades biológicas, químicas, físicas e radiológicas de cada rejeito (Figura 10). Os rejeitos com tempo de meia-vida maior do que 60 dias devem permanecer em local de geração acondicionados em lixeira de acrílico para aqueles de emissão beta e para a emissão gama de chumbo, até o decaimento necessário. As fichas específicas de registro devem ser guardadas pelo dobro do tempo de decaimento do radioisótopo utilizado. O rótulo com o símbolo internacional de presença de radiação deve ser colocado em todos os recipientes contendo rejeitos radioativos, de forma clara e visível.

Figura 10 – Modelo de rotulagem para o acondicionamento, contendo a procedência, o departamento, o responsável e as características físicas, químicas, biológicas e radiológicas de cada rejeito

| | |
|---|---------------------------|
|  | REJEITO RADIOATIVO |
|  | Procedência/laboratório: |
| | Departamento: |
| | Responsável: |
| | Peso: |
| | Conteúdo: |
| | Data: |

Fonte: Sá (2017).

ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO, TRATAMENTO E TRANSPORTE

Os rejeitos radioativos deverão ser armazenados no próprio local de geração até o decaimento para posterior descarte, utilizando recipientes adequados e devidamente identificados. Deve-se utilizar os padrões nacionais e internacionais de segurança recomendados pelo órgão regulador CNEN para o transporte, o tratamento e o armazenamento desses materiais (CNEN, 2014).

RESÍDUOS COMUNS – GRUPO D

LIXO COMUM NÃO-REICLÁVEL

São considerados resíduos não-recicláveis aqueles de higiene pessoal gerados em copas e banheiros, resíduos de limpeza e outros que não apresentam tecnologia para tratamento (como papel plastificado, papel e plástico metalizados, que são geralmente usados como embalagens de alimentos).

Esses resíduos devem ser separados dos outros tipos de resíduos e acondicionados em sacos pretos em lixeira específica. Os resíduos não recicláveis cortantes devem ser embalados em jornal ou caixas de papelão, devidamente identificados e deixados ao lado das lixeiras. O transporte desses resíduos do local gerador até as lixeiras externas (ponto de coleta dos caminhões de lixo) deve ser realizado por funcionário da empresa terceirizada, devidamente paramentado com EPIs.

LIXO REICLÁVEL

Resíduos recicláveis são aqueles que, por meio da reciclagem, farão parte de novo ciclo de produção, modificando suas propriedades químicas ou biológicas, com o intuito de transformá-los em um novo produto a ser utilizado.

Devem ser segregados do lixo comum e estar limpos e secos antes do descarte. Devem ser descartados em lixeiras identificadas em sacos que seguem o padrão de cores exigido pelo *campus*. Cada tipo de material apresenta requisitos específicos para o descarte:

- Plásticos: devem estar limpos e secos. Caso sejam tubos falcon ou outro material de laboratório, descaracterize seu formato.
- Papel/Papelão: caixas devem ser desmontadas.
- Metais: caso possuam arestas ou pontas deverão ser embalados em caixas de papelão ou jornal.
- Vidros: é necessária a retirada das partes plásticas (tampas) e rótulos, descaracterização dos frascos de reagentes. Proceder à tríplex lavagem em frascos de reagentes que não contenham resíduos químicos perigosos, com exceção das embalagens de produtos voláteis (álcool e acetona). Para estes produtos, deixe o recipiente na capela de exaustão para que ocorra a evaporação, de um dia para outro. Separar os vidros por cores: âmbar, incolor e juntar as cores misto e verde. Vidro quebrado, com partes de tamanho superior a 5 cm, deve ser acondicionado em recipientes próprios (Descarpack) ou embrulhados em jornal e devidamente etiquetado.
- Isopor: apesar de serem recicláveis, os isopores não são retirados pela cooperativa que faz a coleta de recicláveis no *campus* de São Paulo. Em Pirassununga, os mesmos devem ser descartados separadamente nas *bags* localizadas em pontos estratégicos. Posteriormente, serão destinados para o USP Recicla que fará a destinação final para uma cooperativa local. O material deve estar livre de impurezas e/ou outros materiais, tais como papelão, plástico bolha, etc.

RESÍDUOS PERFUROCORTANTES – GRUPO E

Os resíduos perfurocortantes pertencem ao grupo E e são caracterizados por objetos cortantes ou perfurocortantes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Exemplos de alguns materiais perfurocortantes: agulhas, lâminas de barbear, seringas com agulhas, ampolas de vidro, escalpes, tubos capilares, lâminas de bisturi, micropipetas, tubos de vidro com amostras, espátulas, lâminas e lamínulas, utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de petri), ponteiros de pipetas automáticas e similares.

O acondicionamento deste tipo de resíduo deve ser realizado em recipientes rígidos, com tampa, resistentes à perfuração, à ruptura e ao vazamento, respeitando o limite de 2/3 de preenchimento. Frequentemente, utiliza-se caixa de papelão específica da marca Descarpack, Descartex ou similares. A cor amarela é utilizada para descarte de resíduos de risco biológico e o laranja para resíduos de risco químico. Estes recipientes devem ser lacrados, identificados e colocados em um saco plástico branco com o símbolo de infectante para resíduos biológicos e em saco laranja com o símbolo de tóxico e pictograma de caveira para resíduos químicos, a fim de facilitar o transporte e armazenamento.

É importante ressaltar que a manipulação e transporte deste resíduo requer cuidado e uso de EPIs. O transporte é realizado segundo recomendação para resíduo infectante - Grupo A ou resíduos químicos - Grupo B e a destinação final dependerá se o resíduo está misturado com resíduos infectantes, químicos, radioativos ou comuns.

RESÍDUOS ANIMAIS E CONGÊNERES DE SERVIÇOS DE SAÚDE ANIMAL – GRUPO F

Segundo a Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC-SP n. 1/2004 (SÃO PAULO, 2004), são classificados como resíduos do Grupo F: “animais inteiros mortos naturalmente, submetidos à eutanásia, mesmos aqueles procedentes de centros de controle de zoonoses, universidades, biotérios e outros estabelecimentos similares, aos quais não se aplicaram técnicas invasivas ou foram submetidos a protocolos experimentais para exames de laboratório ou para elucidação da causa mortis; animais mortos em vias públicas ou rodovias; e camas e forrações de animais de exposições, de criações intensivas, de biotérios e outros estabelecimentos similares.”

Na FMVZ *campus* de São Paulo, por medida de precaução, todos os cadáveres, carcaças, camas e forrações são descartados como resíduo infectante – Grupo A (A2 e A4). No entanto, na FMVZ *campus* de Pirassununga, os cadáveres, carcaças e peças anatômicas que não se classificam no Grupo A, B ou C são sepultados em vala sanitária.

Para a manipulação dos resíduos do Grupo F é necessário o uso de EPIs, como luvas, avental, calçados fechados ou botas. Antes e depois da manipulação de resíduos do Grupo F as mãos devem ser lavadas.

Referências

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. São Paulo: ABNT, 2004. Disponível em: <https://www.gedweb.com.br/>. Acesso em: 24 set. 2021.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). **Resolução RDC n. 222, de 28 de março de 2018 comentada**. Regulamenta as boas práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33852/271855/RDC+222+de+Mar%C3%A7o+de+2018+COMENTADA/edd85795-17a2-4e1e-99ac-df6bad1e00ce?version=1.0>. Acesso em: 24 set. 2021.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC n. 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 141, n. 237, p. 49-56, 10 dez. 2004. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=10/12/2004&jornal=1&pagina=49&totalArquivos=96>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. Portaria n. 6.734, de 9 de março de 2020. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora n. 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO. (Processo n. 19966.100069/2020-12). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 50, p. 15-22, 13 mar. 2020. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/03/2020&jornal=515&pagina=1&totalArquivos=75>. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 344, de 12 de maio de 1998. Aprova o Regulamento Técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial. *In*: BIBLIOTECA Virtual em Saúde: Sistema Saúde Legis. Brasília, DF: Ministério da Saúde, c2021. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1998/prt0344_12_05_1998_rep.html. Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora n. 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). *In*: AGÊNCIA Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, DF, [2021]. Disponível em: http://anvisa.gov.br/servicosaude/avalia/saude_do_trabalhador_portaria_485_aprova_NR32.pdf. Acesso em 24 set. 2021.
- CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear (Brasil). **Norma CNEN NN 8.01**. Gerência de rejeitos radioativos de baixo e médio níveis de radiação (Resolução 167/14). Brasília, DF: Ministério das Minas e Energia, 2014. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 142, n. 84, p. 63-65, 4 maio de 2005. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=04/05/2005&totalArquivos=124>. Acesso em: 24 set. 2021.
- FMVZ-USP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Gestão Integrada de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (GTGI-SAS). POP's institucionais. *In*: FMVZ-USP. **Portal FMVZ**. São Paulo: FMVZ-USP, [2021]. Disponível em: <http://gtgisas.fmvz.usp.br/pops-institucionais/>. Acesso em: 24 set. 2021.
- SÁ, L. R. M. (org.). **Manual de descarte de resíduos da FMVZ-USP**. São Paulo: Comissão de Gestão de Resíduos da FMVZ-USP, 2017. Disponível em: <http://gtgisas.fmvz.usp.br/manual-de-descarte-de-residuos-da-fmvz-usp/>. Acesso em: 24 set. 2021.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 8.468, de 8 de setembro de 1976. Atualizado com redação dada pelo Decreto 54.487, de 26/06/09, que passa a vigorar em 180 dias após sua publicação em 27/06/09. Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. *In*: CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo: legislação. São Paulo: 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/1976/09/dec-8468.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n. 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: Diário do Executivo, ano

87, n. 221, p. 1-4, 23 nov. 1977. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=19771123&Caderno=Poder%20Executivo&NumeroPagina=1>. Acesso em: 24. set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde. Resolução conjunta SS/SMA/SJDC-SP n. 1, de 15 de julho de 2004. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: Poder Executivo: seção 1, v. 114, n. 133, p. 24-25, 16 jul. 2004.

CAPÍTULO 8

SERVIÇOS SOCIAIS

MÁRCIA DOS SANTOS MATOS RIZZI



SERVIÇOS SOCIAIS *

INTRODUÇÃO

A área de Serviço Social na Universidade de São Paulo (USP) é tratada pela Superintendência de Assistência Social (SAS) da USP, que está vinculada à estrutura administrativa da Reitoria da Universidade. Sua atuação determina as diretrizes comuns e o conjunto de ações de biossegurança, tendo como objetivo a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes aos serviços prestados pela Instituição referente à permanência estudantil, alimentação e atendimento à comunidade USP, com representação no *campus* de São Paulo “Armando de Salles de Oliveira” e no *campus* “Fernando Costa”, em Pirassununga.

OBJETIVOS

A SAS tem como objetivo promover condições para que o estudante da USP mantenha e amplie suas atividades na academia visando concluir o curso ao qual está vinculado, reduzindo a evasão e contribuindo para a formação acadêmica integral. O Programa de Apoio à Permanência e Formação Estudantil (PAPFE) disponibiliza apoios e bolsas para os quais os alunos interessados são classificados socioeconomicamente pelos serviços sociais de todos os campi, utilizando critérios unificados e se preocupando com a biossegurança de seus programas e unidades de atuação. Esses benefícios são reavaliados a cada 2 anos.

Dentre os apoios prestados estão:

- moradia estudantil(Apoio-moradia);
- auxílio financeiro;
- auxílio-alimentação;
- auxílio-livros;
- auxílio-transporte (apenas para alunos dos campi do interior);
- auxílio-transporte referente ao passe escolar;
- programa de acolhimento universitário.

* Capítulo fortemente baseado nos sites da Superintendência de Assistência Social da USP e da Divisão de Atendimento à Comunidade da Prefeitura do Campus USP Fernando Costa.

PROGRAMAS E CONJUNTO DE AÇÕES

PROGRAMA DE MORADIA ESTUDANTIL

A SAS possui um programa de apoio-moradia, que relaciona vagas em um conjunto residencial nos *campi* que oferecem esse tipo de apoio e auxílio financeiro mensal, tanto no *campus* de São Paulo “Armando de Salles de Oliveira” e no *campus* “Fernando Costa”, em Pirassununga. Essas unidades de alojamento, denominadas de conjunto residencial da USP (CRUSP), possuem vagas destinadas a alunos de graduação e pós-graduação regularmente matriculados em cursos da USP.

O Programa de Apoio à Permanência e Formação Estudantil integra a política de permanência implantada na Universidade, com ações uniformes em todos os *campi* da USP, voltadas para a permanência na Universidade de alunos de graduação com dificuldades socioeconômicas.

A SAS possui um conjunto de medidas dentro do CRUSP para alimentação, segurança, saúde, higiene, limpeza, internet e manutenção.

O CRUSP também disponibiliza áreas de cozinha, lavanderia e kits de internet (chip de celular ou modem de 20 GB por mês) para seus moradores.

PROGRAMA DE CRECHES

A SAS também é responsável pela Creche/Pré-Escola Central, localizada no *campus* de São Paulo “Armando de Salles de Oliveira” e Creche/Pré-Escola Saúde, localizada na Faculdade de Saúde Pública (Av. Doutor Arnaldo, 715), ambas de responsabilidade da Divisão de Creches/Educação Infantil. As unidades realizam o atendimento de crianças de 4 meses a 6 anos, dependentes de docentes e pós-doutorandos (categoria “docentes”), servidores técnico-administrativos (categoria “funcionários”) e estudantes de graduação e pós-graduação *stricto sensu* (categoria “estudantes”) da USP. Seu funcionamento é de segunda a sexta-feira, em período integral diurno. O processo de seleção baseia-se em critérios socioeconômicos e a classificação das candidaturas é realizada pela Divisão de Promoção Social (DPS) da SAS.

PROGRAMAS DE AUXÍLIO-ALIMENTAÇÃO E RESTAURANTES

A SAS, através de sua Divisão de Alimentação, administra quatro restaurantes universitários localizados no *campus* de São Paulo “Armando de Salles de Oliveira”, que são: Restaurante Central, do Instituto de Física, do Instituto de Química e da Prefeitura do *campus* da USP-Capital (PUSP-C). Esses restaurantes atendem a comunidade acadêmica com preços vigentes relacionados à cada categoria: alunos regulares USP, alunos especiais e visitantes autorizados. Há subsídios para os alunos de graduação e pós-graduação que são atendidos pelo programa de auxílio-alimentação. Há também restaurantes e lanchonetes terceirizados localizados em várias unidades da USP nos diferentes *campi*, os quais são submetidos à fiscalização das ações de biossegurança.

A fiscalização de biossegurança dessas unidades alimentares é realizada por nutricionistas ou técnicos em nutrição e dietética indicados pela Divisão de Alimentação. Conforme o Ofício GS/0819/SAS/05082013, a fiscalização ocorre através de visitas técnicas frequentes nos restaurantes da USP onde são distribuídas as refeições e, também, nas cozinhas onde são preparadas as refeições. O responsável pela visita é um

fiscal definido pela Divisão de Alimentação e são norteadas pela legislação sanitária vigente, principalmente no que se referem à Resolução RDC 275 de 21/10/2002 (ANVISA, 2002); Portaria 2619 de 06/12/2011 (SÃO PAULO, 2011) e CVS 5 de 09/04/2013 (SÃO PAULO, 2013). Essas visitas são realizadas semanalmente em restaurantes USP e semestralmente, ou sempre que necessário, para os restaurantes terceirizados.

As visitas aos restaurantes são registradas pelo fiscal, em caderno próprio existente no restaurante, com ciência da nutricionista responsável. Nas visitas realizadas nas cozinhas, aplica-se a Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação da Resolução RDC n. 275/2002 (ANVISA, 2002).

SEÇÃO DE PASSE ESCOLAR

A seção viabiliza as solicitações de carteiras de passe escolar para discentes e docentes no *campus* de São Paulo “Armando de Salles de Oliveira” junto à São Paulo Transportes S.A. – SPTrans e a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo – EMTU/SP, sendo responsável pelo envio da documentação para a SPTrans e EMTU.

OUTROS PROGRAMAS

Um dos programas da SAS ligado à área de saúde é o Acolhe USP, um programa de acolhimento relacionado ao uso de álcool e outras drogas voltado ao cuidado de membros da comunidade USP (alunos, funcionários e docentes) com problemas relacionados ao uso de substâncias psicoativas. O Acolhe USP funciona com “portas abertas”, ou seja, sua equipe multiprofissional permanece à disposição para a realização de atendimentos durante seu horário de funcionamento, independentemente da realização de agendamento prévio. À conveniência da pessoa acolhida também pode ser realizado agendamento dos atendimentos através dos canais de comunicação.

A SAS tem o acompanhamento de cada pessoa acolhida no serviço e é pensado de modo singular junto a ela, a fim de que se possa oferecer os cuidados mais adequados a cada momento, buscando sempre que a pessoa acolhida se torne protagonista de seu tratamento.

Também se realiza em diferentes espaços da USP ações de alcance mais amplo que visam promover saúde e prevenir o desenvolvimento de problemas relacionados ao uso de álcool e outras drogas entre toda a comunidade USP.

PROGRAMAS ESPECÍFICOS DO CAMPUS DE PIRASSUNUNGA

O Serviço Social do *campus* da USP de Pirassununga orienta quanto aos recursos e benefícios oferecidos pela Universidade e pelo *campus* de Pirassununga. Além disso, realiza as seleções de alunos aos programas de bolsa-alimentação, bolsa-trabalho e bolsa-moradia estudantil, classificados por meio de critérios socioeconômicos, entrevistas e conferência da documentação que comprove as necessidades do aluno e de sua família.

MORADIA ESTUDANTIL

A moradia estudantil do *campus* de Pirassununga destina-se a alojar os alunos regularmente matriculados nos cursos de graduação ou de pós-graduação da FMVZ-USP e da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da USP. As inscrições para esses diversos programas acontecem no início do ano letivo no Serviço Social da Prefeitura do *campus*.

A Comissão de Graduação da FMVZ-USP encaminha a relação dos alunos que irão frequentar a disciplina do curso que é oferecida em Pirassununga, garantindo a vaga no alojamento durante o período de aula para esses alunos.

CONTATOS

- O Serviço Social da USP através da SAS possui os seguintes e-mails de contato:
- Para dúvidas gerais: papfe@usp.br
- Serviço Social Butantã/SP: ssocialsas@usp.br
- Serviço Social Pirassununga: assistenciasocial-p@usp.br
- Mais informações: <https://sas.usp.br/> ou <http://www.puspfc.usp.br/>

Referências

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 215, p. 55-58, 6 nov. 2002. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/11/2002&jornal=1&pagina=55&totalArquivos=88>. Acesso em: 24 set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013. Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**: seção 1: Poder Executivo, São Paulo, v. 123, n. 73, p. 32-35, 9 abr. 2013. Disponível em: https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=%2f2013%2fexecutivo%2520secao%2520i%2fabril%2f19%2fpag_0032_ETJF7T83GJ1J5eFK1C9VQEBHV6T.pdf&pagina=32&data=19/04/2013&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100032. Acesso em: 24 set. 2021.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal da Saúde. Portaria 2619/2011-SMS.G, de 5 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento de Boas Práticas e de Controle de condições sanitárias e técnicas das atividades relacionadas à importação, exportação, extração, produção, manipulação, beneficiamento, acondicionamento, transporte, armazenamento, distribuição, embalagem e reembalagem, fracionamento, comercialização e uso de alimentos – incluindo águas minerais, águas de fontes e bebidas, aditivos e embalagens para alimentos. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 56, n. 227, p. 23-28, 6 dez. 2011. Disponível em: https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2011/diario%2520oficial%2520cidade%2520de%2520sao%2520paulo/dezembro/06/pag_0023_ATEOUH0243F97e398RDP5KIVURV.pdf&pagina=23&data=06/12/2011&caderno=Di%C3%A1rio%20Oficial%20Cidade%20de%20S%C3%A3o%20Paulo&paginaordenacao=100023. Acesso em: 24 set. 2021.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Prefeitura do Campus USP Fernando Costa. Assistência Social. *In*: PREFEITURA do Campus USP Fernando Costa. Pirassununga, c2021a. Disponível em: http://www.puspc.usp.br/?page_id=1160. Acesso em: 24 set. 2021.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Superintendência de Assistência Social. São Paulo, c2021b. Disponível em: <https://sas.usp.br/>. Acesso em: 11 jan. 2022.