



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO – MESTRADO PROFISSIONAL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM BIOMODELOS
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

MARGARIDA DE JESUS BARBOSA RIBEIRO

**USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA PRODUÇÃO DE MATERIAL
DIDÁTICO E CIENTÍFICO EM DISSECÇÃO E NECROPSIA NOS
BIOMODELOS DE PRIMATAS NÃO HUMANOS**

Rio de Janeiro

2022

MARGARIDA DE JESUS BARBOSA RIBEIRO

**USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA PRODUÇÃO DE MATERIAL
DIDÁTICO E CIENTÍFICO EM DISSECÇÃO E NECROPSIA NOS
BIOMODELOS DE PRIMATAS NÃO HUMANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos – Fiocruz/RJ, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ciência em Animais de Laboratório.

Orientadora: Prof. Dra. Cláudia Andréa Araújo Lopes

Coorientadora: Prof. Dra. Kelly Cristina Demarque

Rio de Janeiro

2022

de Jesus Barbosa Ribeiro, Margarida.

USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO E CIENTÍFICO EM DISSECÇÃO E NECROPSIA NOS BIOMODELOS DE PRIMATAS NÃO HUMANOS / Margarida de Jesus Barbosa Ribeiro. - Rio de Janeiro, 2022.

76 f.; il.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos, Pós-Graduação em Ciência em Animais de Laboratório, 2022.

Orientadora: Cláudia Andréa de Araújo Lopes. Co-orientadora: Kelly Cristina Demarque.

Bibliografia: Inclui Bibliografias.

1. educação. 2. técnica de necropsia. 3. *Macaca mulatta*. 4. *Saimiri sciureus*. 5. vídeo aula. I. Título.

MARGARIDA DE JESUS BARBOSA RIBEIRO

**USO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NA PRODUÇÃO DE MATERIAL
DIDÁTICO E CIENTÍFICO EM DISSECÇÃO E NECROPSIA NOS
BIOMODELOS DE PRIMATAS NÃO HUMANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos – Fiocruz/RJ, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Ciência em Animais de Laboratório.

Aprovada em: Rio de Janeiro, 26 de agosto de 2022

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Maria Inês Doria Rossi - Presidente da Banca – ICTB/FIOCRUZ

Profª Drª Marcela Freire Vallim de Mello - Universidade Federal Fluminense, RJ

Drº Roberto Stefan de Almeida Ribeiro- Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ

A meu marido Sergio e minha
filha Luísa por me ajudarem a
tornar real esse meu sonho.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Dra. Cláudia Andréa de Araújo Lopes pelo incentivo, paciência, amizade, ensinamentos e dedicação para que o meu sonho seja realizado.

A minha coorientadora Dra. Kelly Cristina Demarque pelos ensinamentos, paciência, risadas e dedicação para a realização desse trabalho.

Ao Ross Louis Miller Neto pela edição da nossa videoaula com dedicação e cuidado demonstrando boa vontade mesmo sofrendo com nossos prazos apertados e alguns atrasos ocorridos.

Aos professores do MPCAL sempre muito gentis e solícitos.

A Dra. Tatiana Kugelmeier pela compreensão e amizade.

A todos os colegas do SCPrim

Aos amigos pelo incentivo e compreensão.

A Dra. Marcia Cristina Ribeiro Andrade e a sua equipe do CPEA pela colaboração.

A minha turma do mestrado, sempre muito alegre.

A Katia Pereira Martins, Natalia Francelin, Rosana de Oliveira Uhl, Taynara Martins Moura, Javier Adolfo Sarria Perea e Carla de Freitas Campos pela paciência e amizade.

Agradeço a Deus e a todos os santos por me guiarem em meu caminho.

A meu marido, filha e aos meus pais pela paciência e incentivo.

RESUMO

O uso de animais na pesquisa científica ainda se faz necessário, incluindo os primatas não humanos (PNH), uma vez que a sua substituição até o momento não é totalmente possível. As espécies *Macaca mulatta* e *Saimiri sciureus* estão entre os símios mais comumente utilizados como biomodelos e tanto a necropsia quanto a dissecação são atividades de fundamental importância para os estudos que utilizam essas espécies. O treinamento e aperfeiçoamento técnico-científico dos profissionais envolvidos na área de experimentação animal é estritamente recomendado e a capacitação para a realização da técnica de necropsia de símios contribui tanto para a pesquisa biomédica quanto para a primatologia, sendo o método de estudo fundamental para o conhecimento das lesões e das características morfológicas dessas espécies. Destaca-se, ainda, que o ensino e a aprendizagem vêm se transformando, devido às inovações tecnológicas, o que coloca aluno e professor frente a novas possibilidades, sendo a reciclagem dos docentes necessária, para que acompanhem e utilizem os recursos disponibilizados, muitas vezes subutilizados. Este projeto foi estruturado de forma a promover material didático audiovisual para capacitação de profissionais que atuam na área da primatologia sobre o tema dissecação/necropsia em *Macaca mulatta* e *Saimiri sciureus*. A rotina de necropsia do criatório científico foi registrada por meio de câmera filmadora dos dispositivos Galaxy A71, modelo SM-A715F (Samsung®) e J7Prime2, Modelo SM-G6011MT (Samsung®) e Máquina fotográfica digital (Canon®). As imagens captadas foram armazenadas em dispositivo micro Sdcard® e depois transferidas para arquivo em nuvem Google fotos e Google drive, para posterior edição. O material educacional final se dá sob a forma de um vídeo do ambiente e da técnica de necropsia, além de um manual técnico de necropsia em símios. Ao total, foram captados e armazenados 244 arquivos de vídeo, em formato mp4, e 140 arquivos de imagens. Todos estes materiais didáticos serão ferramentas úteis para promover conhecimento na área de anatomia patológica de primatas não humanos, contribuindo no desenvolvimento da Ciência em Animais de Laboratório e na capacitação de profissionais que atuam ou atuarão na área de primatologia, com foco em dissecação/necropsia.

Palavras-chave: educação; técnica de necropsia; *Macaca mulatta*; *Saimiri sciureus*; vídeo aula.

ABSTRACT

The use of animals - including non-human primates (NHP) - in scientific research is still necessary, considering that their replacement is not yet fully possible. The *Macaca mulatta* and *Saimiri sciureus* species are among the simians most commonly used as biomodels and both necropsy and dissection are activities of fundamental importance for studies using these species. The training and professional development of personnel dedicated to animal experimentation is strictly recommended and the training for performing the necropsy technique in simians contributes for both biomedical research and primatology, being the fundamental study method for the knowledge of lesions and morphological characteristics of such species. It should also be noticed that teaching and learning have been changing due to technological innovations, which yields students and teachers to face new possibilities, being necessary for the teachers to keep updated, in order to monitor and use the available resources, which are often underused. The aim of this project was to generate audiovisual material for training professionals dedicated to primatology in dissection/necropsy techniques of *Macaca mulatta* and *Saimiri sciureus* individuals. The necropsy routine activities at an institutional scientific breeding facility were recorded using mobile devices Galaxy A71 - model SM-A715F, (Samsung®) and J7Prime2 -Model SM-G6011MT, (Samsung®) and a digital camera (Canon®). The recorded images were stored on a micro SDcard device and then uploaded as cloud files for posterior editing process. The final educational material consisted of a video about the necropsy room and technique and a technical manual of NHP necropsy. A total amount of 244 mp4 format video files and 140 images files were generated and stored. All these didactic materials will be useful tools for promoting knowledge in the field of pathological anatomy of non-human primates, contributing to the development of Laboratory Animals Science and for the training of professionals dedicated to primatology, focusing on dissection/necropsy activities.

Keywords: education; necropsy technique; *Macaca mulatta*; *Saimiri sciureus*; video lessons.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Distribuição geográfica dos Primatas Não Humanos.....	21
Figura 2: <i>Macaca mulatta</i> (macaco rhesus) do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos (SCPrim)/Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos (ICTB)/ Fiocruz.....	23
Quadro 1: Hierarquia taxonômica da espécie <i>Macaca mulatta</i>	25
Figura 3: <i>Saimiri sciureus</i> do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos (SCPrim)/Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos (ICTB)/ Fiocruz.....	26
Quadro 2: Hierarquia taxonômica da espécie <i>Saimiri sciureus</i>	27
Quadro 3: Exemplos de plataformas digitais utilizadas no ambiente de educação.....	35
Quadro 4: Exemplos de sites contendo videoaula sobre técnica de necropsia	39
Figura 4: Imagens iniciais da videoaula sobre a técnica em necropsia de primatas não humanos elaborado como um dos produtos da dissertação do mestrado profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz	44
Quadro 5: Roteiro disponibilizado para a criação do conteúdo audiovisual.....	45
Figura 5: Imagens sobre os aspectos a serem observados antes da realização da necropsia retirados da videoaula de técnica em necropsia de primatas não humanos elaborado como um dos produtos da dissertação do mestrado profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz	45
Figura 06: Imagens sobre os exames externos de <i>Saimiri sciureus</i> retirados da videoaula de técnica em necropsia de primatas não humanos elaborado como um dos produtos da dissertação do mestrado profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz	52

Figura 07: Capa do Manual Técnico de Necropsia em Primatas Não Humanos elaborado como um dos produtos da dissertação do mestrado profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz 53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3Rs – *Reduction, Replacement, Refinement*

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAL – Ciência em Animais de Laboratório

CENP – Centro Nacional de Primatas

CEUA – Comissões de Ética no Uso de Animais

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of wild Fauna and Flora

CIUCA – Cadastro das Instituição de Uso Científico de Animais

CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal

CPEA – Coordenação de Pesquisa e Experimentação Animal

CRMV – Conselho Regional de Medicina Veterinária

DVD – Digital Versatile Disc

EAD – Ensino a Distância

ERE – Ensino Remota Emergencial

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

ICTB – Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos

IPSC – Interagency Primates Steering Committee

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

OMS – Organização Mundial de Saúde

PDF – Portable Document Format

PNH – Primatas Não Humanos

POP – Procedimento Operacional Padrão

RME – Rede Municipal de Ensino

RN – Resolução Normativa

SBCAL – Sociedade Brasileira de Ciências em Animais de laboratório

SCPrim – Serviço de Criação de Primata não Humano

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UNICRUZ – Universidade de Cruz Alta

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA	17
2.1 OS BIOMODELOS NA PESQUISA BIOMÉDICA.....	17
2.2 PRIMATAS NÃO HUMANOS MAIS UTILIZADOS NA PESQUISA BIOMÉDICA.....	19
2.2.1 Taxonomia	20
2.2.2 Macaco rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	22
2.2.3 Mico de cheiro (<i>Saimiri sciureus</i>)	26
2.3 EXAME NECROSCÓPICO EM PRIMATAS NÃO HUMANOS UTILIZADOS EM PESQUISA BIOMÉDICA	29
2.4 A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA AUDIOVISUAL COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO.....	31
2.5 O RECURSO AUDIOVISUAL NA CAPACITAÇÃO TÉCNICA NA ÁREA DE CIÊNCIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO.....	36
2.6 EDUCAÇÃO EM ANATOMIA PATOLÓGICA.....	37
3. JUSTIFICATIVA	40
4. OBJETIVOS	41
4.1 OBJETIVO GERAL	41
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	41
5. METODOLOGIA	42
5.1 ANIMAIS.....	42
5.2 A PRODUÇÃO DO CONTEÚDO DIDÁTICO	42
6. RESULTADOS	43
6.1. IMAGENS ADQUIRIDAS	43
6.2. PRODUTOS OBTIDOS.....	43
7. DISCUSSÃO	55
8. CONCLUSÕES	63
9. REFERÊNCIAS	64
APÊNDICES	73

...

APÊNDICE A – vídeo aula sobre técnica e necropsia de primatas não humanos.....	73
APÊNDICE B - manual técnico de necropsia em primatas não humanos	73
APÊNDICE C - Trabalho Publicado – Levantamento sobre o uso de Recurso Áudio Visual Na Graduação e Pós-graduação.....	74
APÊNDICE D - Trabalho Publicado –Uso de Ferramenta Tecnológica Interativa para Estudo e Treinamento em Dissecção e Necropsia nas Espécies <i>de Macaca mulatta, Macaca fascicularis e Saimiri sciureus</i>	75
ANEXO	76
ANEXO A - Licença da Comissão de Ética no Uso de Animais.....	76

1. INTRODUÇÃO

O uso de animais na pesquisa científica ainda é uma realidade considerando que, até o momento, ainda não há métodos alternativos que possam substituir totalmente essa prática com resultados satisfatórios. Dentre os diferentes gêneros de animais utilizados, os primatas não humanos (PNH) passaram a ter maior relevância em pesquisas biomédicas após as descobertas e o aprimoramento das vacinas contra a poliomielite, nas décadas de 1950/60, quando houve uma grande expansão da ciência e, conseqüentemente, interesse na criação científica de símios (PISSINATTI; ANDRADE, 2010). Com o passar dos anos a pesquisa experimental com os PNH mais evoluídos da família *Hominidae* (chimpanzés, gorilas e orangotangos) passou a ser restrita a casos especiais (CITES- *Convention on International Trade in Endangered Species*, 1975) e atualmente, as famílias *Cercopithecidae* (macacos do Velho Mundo) e *Cebidae* (macacos do Novo Mundo) são as mais utilizadas em estudos biomédicos.

Uma das justificativas para a necessidade do uso científico de PNH é a sua grande similaridade com os humanos (PISSINATTI; ANDRADE, 2010) e, dentro da imensa variedade de espécies utilizadas, a *Macaca mulatta* é a que possui maior destaque. Esta espécie, também conhecida como rhesus (*M. mulatta*) pertence ao grupo dos macacos do Velho Mundo sendo a mais utilizada em pesquisas biomédicas e contribuindo em estudos sobre doenças degenerativas, autoimunes, infecciosas, ensaios toxicológicos, avaliação de transplantes e ensaios pré-clínicos. Destaca-se ainda que esta espécie foi fundamental, para a identificação do fator sanguíneo Rh e o desenvolvimento da neuroanatomia e neurofisiologia, e foi o primeiro primata utilizado em programas espaciais dos Estados Unidos, antes dos chimpanzés (PISSINATTI; ANDRADE, 2010).

Por este motivo, atualmente há diversas instituições dedicadas à criação de PNH para uso científico e, uma das recomendações que devem ser seguidas no manejo destas espécies é que todos os animais que vierem a óbito sejam submetidos a exame necroscópico (BRASIL, 2015). A necropsia, juntamente com o histórico do animal, os sinais clínicos e testes laboratoriais colaboram para determinar a causa *mortis*, além de ser considerado como um exame fundamental para o monitoramento sanitário do criatório e ampliar o entendimento sobre as doenças e sua patogênese (SAÍSSE et al., 2010;

BRASIL, 2015). O procedimento de necropsia permite ainda conhecer aspectos morfológicos de extrema importância, tanto para o conhecimento da espécie quanto para fins comparativos em estudos experimentais, estabelecendo características individuais e lesões de “background” (lesões que podem aparecer em uma determinada espécie sem ligação com o protocolo experimental) que podem atingir de modo particular determinado grupo de PNH, podendo levar a viés de interpretação em estudos científicos.

Além do uso científico, o uso de animais em ambientes didáticos traz implicações para o campo da ética no uso de animais. Por isso, cada vez mais se faz necessária a modernização de recursos metodológicos no ensino, bem como a substituição do uso de animais, ambos aspectos importantes a serem considerados na formação do profissional da área de saúde (MELGAÇO; MEIRELES; CASTRO, 2011). Destaca-se que essa preocupação com o uso indiscriminado de animais se consolidou em 1959 na formulação do “*Princípio dos 3Rs*” (Russell e Burch, 1959) e permanece que pode ser resumido como: *reduction* – redução do número de animais utilizados como biomodelos, *refinement* – refinamento das técnicas utilizadas tanto na criação quanto na experimentação animal com o objetivo de diminuir a incidência ou severidade dos procedimentos realizados, e *replacement* – substituição do uso de animais por métodos alternativos sempre que possível.

Essa preocupação ainda se fez necessária pois a experimentação animal tem provocado sérias considerações éticas trazendo fortes questionamentos sobre sua real necessidade, e as críticas ao uso de PNH são as mais intensas, devido à proximidade filogenética aos humanos (TRÉZ, 2018). No entanto, frente a impossibilidade da substituição total dos PNH em experimentação, a atenção ao refinamento e à redução consiste em exigência absoluta, para garantir o respeito ao “Princípio dos 3Rs” (BRASIL, 2015).

Dentro deste contexto, a capacitação adequada de profissionais para trabalharem com animais não convencionais como os PNH torna-se fundamental, contribuindo tanto para a pesquisa biomédica quanto para a primatologia conservacionista. Ainda, a capacitação de Médicos Veterinários na área de necropsia de PNH, bem como o estudo e conhecimento sobre o exame macroscópico destas espécies que é fundamental para

ampliar o conhecimento sobre aspectos não só patológicos, mas também morfológicos individuais dos diferentes símios, incluindo alterações consideradas inerentes à idade, sexo ou à espécie estudada, e que podem levar a vieses no diagnóstico clínico e em estudos experimentais.

Considerando portanto que a formação profissional é essencial na pesquisa utilizando biomodelos, faz-se necessário destacar que a revolução tecnológica transformou as relações sociais, refletindo inclusive nas relações na sala de aula, o que atualmente coloca aluno e professor frente a novas possibilidades de explorar tanto o conhecimento quanto o desenvolvimento pessoal e social. Além disso, a pandemia de COVID-19 reforçou a necessidade da transição para uma era virtual da educação, onde constatou-se que tecnologias para melhoria de diferentes áreas do conhecimento já estavam disponíveis, porém muitas vezes, subutilizadas.

Portanto, este projeto foi estruturado, calcado no princípio dos 3Rs, de forma a promover conhecimento na área de anatomia patológica de PNH, contribuindo para o desenvolvimento da Ciência em Animais de Laboratório, por meio da elaboração de material didático, incluindo recurso audiovisual para a capacitação de profissionais que atuam ou irão atuar na área de primatologia com foco na dissecação/necropsia

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 OS BIOMODELOS NA PESQUISA BIOMÉDICA

A experimentação animal tem sido fundamental na pesquisa biomédica ao longo da história desde os primórdios da medicina no período da Antiguidade. O uso de animais na ciência surgiu devido aos tabus sobre a realização de dissecação em cadáveres humanos e por isso médicos da Grécia Antiga utilizaram as técnicas de dissecação e vivissecação de animais em estudos anatômicos (FRANCO, 2013).

Os animais de laboratório vêm sendo utilizados na pesquisa biomédica em diversas áreas, desde o desenvolvimento de vacinas e anticorpos monoclonais, até a avaliação e no controle de produtos biológicos colaborando para o conhecimento em diversas áreas biomédicas como a anatomia, fisiologia, farmacologia, toxicologia, microbiologia, imunologia contribuindo para o avanço da ciência e tecnologia (ANDRADE, 2002).

Diversas espécies animais são utilizadas como biomodelos existem raros estudos sobre uma estimativa do uso global de biomodelos anualmente, entretanto, os ratos e camundongos ocupam o lugar de maior proeminência nas pesquisas em termos numéricos, perfazendo mais de 90% dos animais utilizados e, por este motivo, são considerados como biomodelos convencionais. O camundongo é o modelo animal mais utilizado nas pesquisas científicas, alcançando 67% de todas as espécies utilizadas na experimentação. Essa predileção ocorre após o desenvolvimento de características específicas, anatômicas e fisiologicamente bem definidas após décadas de criação dessas espécies em biotérios para o aperfeiçoamento do modelo animal (KO, LUCA, OLIVEIRA, 2017).

Nos primórdios os animais de laboratório eram considerados como simples instrumentos de trabalho que contribuía nas pesquisas sem se levar em conta sua qualidade genética e sanitária, além de não existir mão de obra especializada para a criação desses animais e nem infraestrutura adequada nos criatórios. Com o desenvolvimento científico as pesquisas passaram a exigir biomodelos de qualidade com parâmetros genéticos e sanitário, uma vez que os resultados dos experimentos são

afetados em razão da qualidade de cada espécie utilizada (ANDRADE, 2002). Portanto, os estudos dos animais de laboratório têm seu desenvolvimento ligado diretamente a evolução das pesquisas biomédicas (RANGEL, 2017). Isso resultou no entendimento de que os animais de laboratório com qualidade satisfatória para a experimentação devem ser criados e produzidos em um ambiente controlado com acompanhamento microbiológico e genético diferentemente dos animais obtidos na natureza, uma vez que não são submetidos a nenhum tipo de controle. E para atender tais exigências foi criada a especialidade Ciência em Animais de Laboratório com objetivos de buscar as soluções aos desafios da experimentação animal (ANDRADE, 2002).

A Ciência em Animais de Laboratório baseia-se no princípio dos *3Rs*: *reduction, refinement, replacement* de Russell e Burch (1959) (ANTIORIO et al; 2019; ROSSI; OLIVEIRA, 2020) que busca promover uma adequação para que os animais sejam usados de forma ética, consciente e humanitária. A melhor forma de buscar a aplicação deste conceito à realidade é estabelecer uma política institucional baseada no princípio ético, sem a discussão de custos (pois não se pode definir um valor para uma *vida*) e desta forma garantir uma eficiente gestão no uso de animais para fins didáticos e científicos (ROSSI; OLIVEIRA, 2020).

A utilização de animais para fins didáticos é considerada um assunto polêmico e envolve diferentes opiniões. O uso de animais em aulas práticas em cursos da área biomédica, possibilita o melhor entendimento sobre estruturas anatômicas colaborando na formação acadêmica dos alunos, entretanto, tais procedimentos despertam conflitos envolvendo aspectos morais, religiosos ou sentimentais, devido ao sofrimento e a morte de animais (DA SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

No Brasil, os procedimentos de uso de animais vertebrados para fins científicos e didáticos foram regulamentados pelo Decreto 6.899, de 15 de julho de 2009 e pela Lei 11.794, conhecido como *Lei Arouca* (BRASIL, 2008; BRASIL, 2009). Desde então o uso dos animais em atividades didáticas e científicas passou a ser limitado a instituições de ensino superior e ensino técnico na área biomédica.

Este instrumento legal instituiu o Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA) e tornou obrigatória a instalação das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUA) e o registro e licenciamento das Instituições que utilizem

animais no Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais (CIUCA) (ANTIORIO *et al.*, 2019).

Ainda, pela norma jurídica, é recomendado que todos os profissionais da área de animais de laboratório, devem receber treinamento e formação voltados a promover a prática dos 3Rs e proporcionar bem-estar aos animais de laboratório, garantindo a qualidade e reprodutibilidade das pesquisas científicas (ANTIORIO *et al.*, 2019; BRASIL, 2021). Por esta razão, os programas de treinamento para a formação de profissionais, nas diferentes áreas, permitem promover conhecimento multidisciplinar (biologia, zoologia, farmacologia, toxicologia, neurologia, entre outros) e devem sempre ser planejados e desenvolvidos calcados no princípio dos 3Rs.

2.2 PRIMATAS NÃO HUMANOS MAIS UTILIZADOS NA PESQUISA BIOMÉDICA

Dentro do campo da preservação de PHN, normas têm sido recomendadas para evitar extinção ou utilização inadequada desses animais. Nos Estados Unidos, o “National Primate Plan”, do Interagency Primate Steering Committee (IPSC, 1980), documento que trata do suprimento de PNH, delineou critérios para a utilização destes animais. Segundos tais critérios, os primatas só devem ser utilizados em pesquisas quando não for possível a obtenção de resultados similares utilizando outras espécies zoológicas. Além disso, de acordo com a Resolução Normativa Nº 28, de 13 de novembro de 2015 (BRASIL, 2015), documento este específico para a utilização de PNH mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica no Brasil, a espécie proposta em um estudo deve ser comprovadamente a mais apropriada e o número de indivíduos a serem utilizados deve ser o menor possível de modo que possa garantir resultados confiáveis. Ressalta que os indivíduos não devem ser submetidos à eutanásia no decorrer do estudo, a não ser que tal procedimento integre o desenho experimental, sendo desta forma, indispensável. Caso haja a necessidade de eutanásia, esta deve ocorrer de maneira planejada para o aproveitamento máximo da carcaça, que poderá ser utilizada em outras investigações, quando possível.

Foram os estudos de Pasteur, nas décadas de 1950-60, sobre a vacina contra a poliomielite, que levaram ao crescente interesse no uso de primatas (BRASIL, 2015),

colaborando para uma considerável expansão científica e conseqüente motivação na criação e no uso desses animais em pesquisas (PISSINATTI; ANDRADE, 2010). Um fato que incentiva esse uso é a estreita relação filogenética com os humanos, envolvendo semelhanças comprovadas quanto a aspectos genéticos, comportamentais e diversas atividades bioquímicas (BRASIL, 2015).

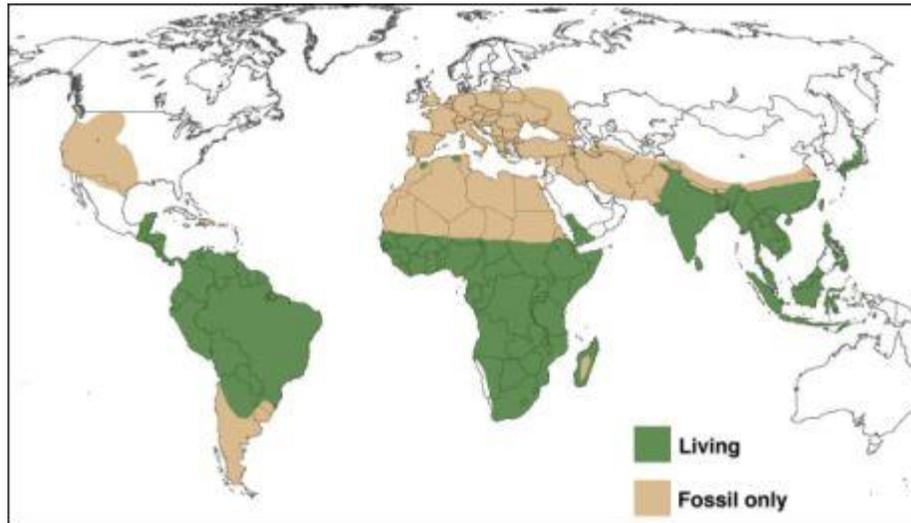
Posteriormente, em 2010, a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (Cites) proibiu a pesquisa experimental com os primatas mais evoluídos (*Hominidae* - chimpanzés e gorilas), exceto em casos especiais e, portanto, atualmente, as subfamílias Cercopithecinae (primatas do Velho Mundo) e Cebinae (primatas do Novo Mundo) são as mais utilizadas em pesquisas (PISSINATTI; ANDRADE, 2010).

2.2.1 Taxonomia

Os primatas são mamíferos pertencentes à ordem Primates (GROVES, 2005), considerados as espécies mais próximas geneticamente dos humanos (BRASIL, 2015; GROVES, 2005). Recentemente o *Primate Specialist Group* (2021) reconheceu 522 espécies de primatas não humanos em 80 gêneros, e um total de 709 espécies e subespécies, sendo que novas espécies e subespécies estão continuamente sendo descritas.

Estes animais são encontrados nas regiões equatoriais de três continentes (Figura 1) – das florestas tropicais do sul do México até a fronteira norte da Argentina; do grande arquipélago da Indonésia às montanhas do sudoeste da China; e, sendo a maioria encontrada, por toda a imensidão ancestral da África, desde as matas e savanas subsaarianas até as fortalezas decadentes da Bacia do Congo e até os arbustos fynbos da África do Sul mais distante (Primate Specialist Group, 2021).

Figura 1: Distribuição Geográfica dos Primatas Não Humanos



Fonte: Kim; Aguiar 1999.

A classificação taxonômica da ordem Primates contém algumas controvérsias entre autores e uma das mais aceitas cita a Ordem Primates sendo dividida em Subordem Prosimii (espécies filogeneticamente mais distantes dos humanos) e a Subordem Anthrooidea; e dentro deste último grupo estão os Catarrhini (primatas do Velho Mundo) e Platyrrhini (primatas do Novo Mundo) (BRASIL, 2015; GROVES, 2005).

Os Catarrhini (kata = inferior; rhini = nariz); distinguem-se basicamente do grupo neotropical pela posição das aberturas nasais, voltadas para baixo, e pela presença de um septo nasal delgado. Possuem 32 dentes (e diferente dos Platyrrhini possuem dois dentes pré-molares e dois dentes molares) (ANDRADE, 2002). Algumas espécies apresentam bolsas jugais (ou guturais) conectadas à boca internamente, o que auxilia no armazenamento dos alimentos durante o forrageamento. Quanto ao tegumento, possuem unhas achatadas e apresentam calosidades isquiáticas (ANDRADE, 2002; PISSINATTI; GOLDSCHMIDT; SOUSA, 2010), estruturas localizadas na região da tuberosidade isquiática e que tem como função proteger a pele contra o atrito direto com o solo (PISSINATTI; GOLDSCHMIDT; SOUSA, 2010). A cauda, quando presente, não é preênsil (ANDRADE, 2002) e varia de longa a ausente. Possuem locomoção quadripedal e muitas espécies possuem inchaço vulvar e secreção no período reprodutivo (GROVES, 2005). Este grupo é dividido nas seguintes famílias: Cercopithecidae, (que possui o gênero *Macaca*); Cercopithecus; Chlorocebus; Papio; Erythrocebus; Miopithecus;

Allenopithecus; Cercocebus; Lophocebus; Mandrillus; Theropithecus; Nasalis; Simias; Pygathrix; Rhinopithecus; Presbytes; Semnopithecus; Trachypithecus; Colobus; Piliocolobus; Procolobus (ANDRADE, 2009).

O grupo Platyrrhini (platy = largo, rhini = nariz) (ANDRADE, 2002) vem passando por modificações significativas em sua classificação taxonômica (PISSINATTI; GOLDSCHMIDT; SOUSA, 2010). Vivem exclusivamente no continente americano (ANDRADE 2002) (região Neotropical) desde o sul do México, passando pela América Central até o norte da Argentina. Possuem numerosas espécies, divididas em cinco famílias: Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae e Atelidae. Destacam-se morfológicamente pela presença de três pré-molares, nariz achatado com narinas abertas lateralmente (PISSINATTI; GOLDSCHMIDT; SOUSA, 2010) e com septo nasal largo (ANDRADE 2002), cauda geralmente longa, exceto em cacaiaus (*Cacajao spp.*) nos quais é encurtada, e, em alguns gêneros, apresenta-se preênse. O polegar não é completamente oponível, não possuem calo isquiático e nem bolsas jugais (ANDRADE, 2002). São exclusivamente arborícolas e, em sua maioria, habitam florestas e raramente descem ao solo em busca de água ou alimento (ANDRADE, 2002). Atualmente são divididos nas seguintes famílias: Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae, Atelidae (BRASIL, 2015; PSG, 2015; ITIS, 2021).

2.2.2 Macaco rhesus (*Macaca mulatta*)

É importante pontuar que o gênero macaca é um dos mais utilizados em pesquisas científicas, sendo a espécie *M. mulatta* a mais empregada em estudos envolvendo: neurociências, doenças infecciosas diversas, testes vacinais e de drogas (incluindo HIV, febre amarela, dengue, leishmaniose etc.), desordens genéticas e reprodutivas, transplante de órgãos (BRASIL, 2015), doenças metabólicas, identificação do fator sanguíneo Rh (PISSINATTI; ANDRADE, 2010).

Os macacos rhesus apresentam similaridade aos humanos relacionada aos aspectos de fisiologia, neurologia e suscetibilidade a doenças infecciosas e metabólicas (PISSINATTI; ANDRADE, 2010).

Os macacos rhesus (*Macaca mulatta*-Figura 2) são primatas não humanos do Velho Mundo da família Cercopithecidae. Eles são uma das, 20 espécies do gênero *Macaca* que são encontradas quase exclusivamente na Ásia e compartilham características clássicas com outras espécies de PNH do Velho Mundo, incluindo resistentes calosidades isquiáticas queratinizadas; morfologia nasal com narinas voltadas para a frente e próximas, além de uma cauda não preênsil. Eles têm unhas (em vez de garras) nas extremidades distais de todos os dedos. Como acontece com todas as espécies do gênero *Macaca*, os rhesus têm bolsas nas bochechas, que são cavidades revestidas (bolsa jugal) por um epitélio da mucosa contínuo com a cavidade oral. A fórmula dentária dessa espécie é constituída da seguinte forma: 2 / 2 incisivos, 1 / 1 caninos, 3 / 3 pré-molares, 3 / 3 molares totalizando 36 dentes decíduos (LOPES *et al.*, 2010).

Figura 2: *Macaca mulatta* (macaco rhesus) do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos (SCPrim)/Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos (ICTB)/Fiocruz.

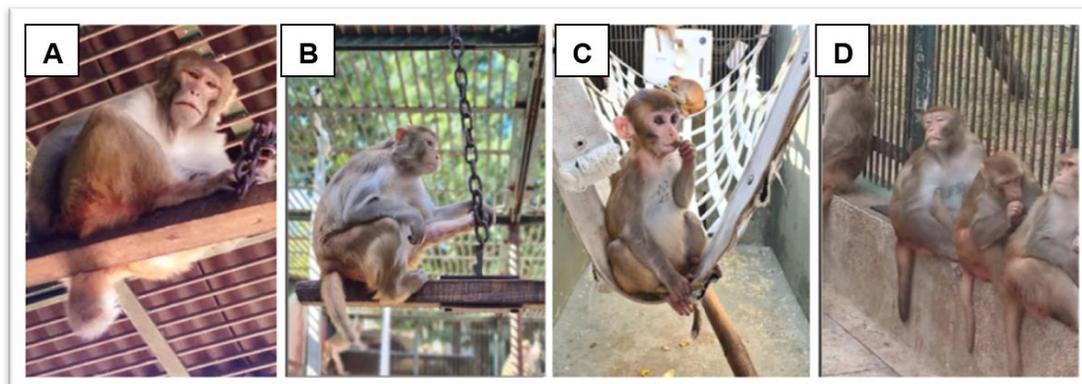


Foto A - Macho, **B** - Fêmea, **C** - Filhote e **D** - Grupo familiar com macho, fêmeas.

Fonte: Arquivo SCPrim/ICTB/Fiocruz

Os rhesus são preferencialmente vegetarianos, alimentando-se de ervas, frutas, folhas, sementes, flores e cascas. Porém, também podem se alimentar de insetos, pequenos vertebrados e ovos, em menor frequência (MOURA *et al.*, 2010).

Embora a média de peso dos macacos rhesus seja em torno de 10 Kg, existem diferenças significativas na morfologia entre populações regionais, variando de tamanho, aspectos fisiológicos e comportamentais. Em um estudo utilizando a população de *M. mulatta* do criatório científico do ICTB/Fiocruz, foi encontrada a média corporal, em animais adultos, entre 5000 – 15600 g em fêmeas e 5700 – 16800 g em machos (ANDRADE *et al.*, 2004). Possuem pelagem marrom a cinza, com a parte inferior mais clara, e face de coloração rosada (SMITH, 2012). A pele pode apresentar pigmentação irregular o que não se reflete na cor da pelagem que a recobre (LEWIS; PRONGAY, 2015). Possuem dimorfismo sexual de tamanho, sendo as fêmeas menores que os machos (SMITH, 2012). As fêmeas sofrem influência do estrogênio na pele perineal (pele sexual) que se torna levemente avermelhada e inchada. A pele estrógeno-responsiva é também encontrada na porção caudal das coxas e pode se estender para os flancos e estar presente na área da sobrancelha (LEWIS; PRONGAY, 2015). Em relação ao comportamento reprodutivo são estritamente sazonais, poligâmicos com sistema multimachos-multifêmeas (KUGELMEIER; VALLE; MONTENEGRO, 2010). A hierarquia taxonômica do gênero, suas espécies e suas subespécies são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Hierarquia Taxonômica da Espécie *Macaca mulatta*

Hierarquia Taxonômica	
Reino	Animalia
Sub-reino	Bilateria
Infra-reino	Deuterostomia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Infrafilo	Gnathostomata
Superfamília	Tetrapoda
Classe	Mammalia
Subclasse	Theria
Infraclasse	Eutheria
Ordem	Primates
Subordem	Haplorrhini
Infraordem	Simiiformes
Superfamília	Cercopithecoidea
Família	Cercopithecidae
Subfamília	Cercopithecinae
Tribo	Papionini
Gênero	<i>Macaca</i>
Espécies	<i>Macaca mulatta</i> (ZIMMERMANN, 1780)
	Subespécie <i>Macaca m. mulatta</i> (ZIMMERMANN, 1780)
	Subespécie <i>Macaca m. villosa</i> (TRUE, 1894)
	Subespécie <i>Macaca m. laziata</i> (GRAY, 1868)
	Subespécie <i>Macaca m. sanctijohannis</i> (SWMHOE, 1866)
	Subespécie <i>Macaca m. brevicauda</i> (ELLIOT, 1913)
	Subespécie <i>Macaca m. vestita</i> (I. GEOFFROY, 1892)

Fonte: ITIS (2021); Andrade 2010

2.2.3 Mico de cheiro (*Saimiri sciureus*)

Em relação aos primatas do Novo Mundo, o mico-de-cheiro (*Saimiri* spp.) é muito utilizado em pesquisa biomédica e reconhecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o modelo adequado para pesquisa em malária e, principalmente no desenvolvimento de vacinas. Devido as suas características físicas, por possuírem boa adaptação ao cativeiro, além de existir um menor risco de transmissão zoonótica em símios do neotrópico do que em macacos do Velho Mundo, esse animal passou a ser de interesse como biomodelo para as pesquisas científicas (PISSINATTI; ANDRADE, 2010).

O gênero *Saimiri* é constituído por 5 espécies (MYERS *et al.*, 2021 e Schoch CL *et al.* 2020): *Saimiri boliviensis*, *Saimiri oerstedii*, *Saimiri sciureus* (Figura-3), *Saimiri ustus* e *Saimiri vanzoliniie* (GROVES, 2005), e 14 subespécies (SCHOCH CL *et al.*, 2002). A hierarquia taxonômica do gênero, suas espécies e suas subespécies são apresentadas no Quadro 2.

São conhecidos no Brasil por macaco-de-cheiro, mico-de-cheiro, mão-de-ouro, capijuba, e são primatas neotropicais muito utilizados em pesquisa biomédica (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2015).

Figura 3: *Saimiri sciureus* do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos (SCPrim)/Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos (ICTB)/Fiocruz.

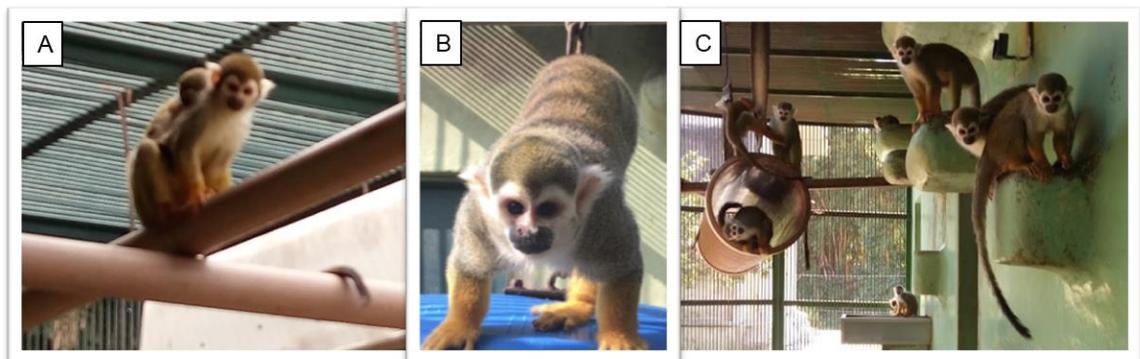


Foto A - Fêmea com filhote, **B** - Macho, **C** - Grupo de fêmeas

Fonte: Arquivo SCPrim/ICTB/Fiocruz

Quadro 2: Hierarquia Taxonômica da Espécie *Saimiri sciureus*

Hierarquia Taxonômica	
Reino	Animalia
Sub-reino	Bilateria
Infra-reino	Deuterostomia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Infracilo	Gnathostomata
Superfamília	Tetrapoda
Classe	Mammalia
Subclasse	Theria
Infraclasse	Eutheria
Ordem	Primates
Subordem	Haplorrhini
Infraordem	Simiiformes
Família	Cebidae
Subfamília	Saimiriinae
Gênero	<i>Saimiri</i>
Espécie	<i>Saimiri boliviensis</i> (D'ORBIGNY, 1834)
Subespécie	<i>Saimiri boliviensis boliviensis</i> (I. GEOFFROY SAINT-HILAIRE; DE BLAINVILLE, 1834)
Subespécie	<i>Saimiri boliviensis peruviansis</i> (HERSHKOVITZ, 1984)
Espécie	<i>Saimiri cassiquiarensis</i> (I. GEOFFROY SAINT-HILAIRE; DE BLAINVILLE, 1834)
Subespécie	<i>Saimiri cassiquiarensis albigena</i> (PUSCH, 1942)
Subespécie	<i>Saimiri cassiquiarensis cassiquiarensis</i> (LESSON, 1840)
Espécie	<i>Saimiri collinsi</i> (OSGOOD, 1916)
Espécie	<i>Saimiri macrodon</i> (ELLIOT, 1907)
Espécie	<i>Saimiri oerstedii</i> (REINHARDT, 1872)
Subespécie	<i>Saimiri oerstedii citrinellus</i> (THOMAS, 1904)
Subespécie	<i>Saimiri oerstedii oerstedii</i> REINHARDT, 1872
Espécie	<i>Saimiri sciureus</i> (Linnaeus, 1758)
Espécie	<i>Saimiri ustus</i> (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1843)
Espécie	<i>Saimiri Vanzolini</i> Ayres, 1985

Fonte: ITIS (2021)

Saimiri sciureus, importante espécie utilizada na pesquisa científica, possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo no Brasil, República Cooperativa da Guiana, Guiana Francesa e Suriname. No Brasil, estão presentes ao norte do rio Amazonas, desde os rios Branco e Negro até o litoral atlântico, nos estados de Roraima, Amazonas, Pará e Amapá (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2015).

São PNH de porte pequeno e fácil manejo, tornando-os menos onerosos devido ao menor consumo de insumos para sua manutenção em cativeiro e para o desenvolvimento dos experimentos. Outras vantagens incluem o fato de que podem ser mantidos em espaços menores do que os animais de grande ou médio porte, além de se adaptarem muito bem ao cativeiro (PISSINATTI; ANDRADE, 2010).

Possuem descrição de coloração ferruginosa das extremidades dos membros (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2015) ou amarelo-alaranjado e, no restante do corpo a pelagem forma um aspecto amarelo-cinza oliváceo com faixas supraoculares brancas e orelhas com pequenos tufo. O pincel caudal é volumoso e de coloração negra (CENP, 2017). São caracterizados por uma proeminência na região occipital do crânio (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2015). A face possui a pele de coloração branca e sem pelos, com o focinho preto (GROVES, 2005). Já foi observado que a pelagem peri-auricular das fêmeas *Saimiri* torna-se preta com o passar do tempo de maturidade sexual, sugerindo um mecanismo hormonal de dimorfismo sexual (GOLDSCHMIDT *et al.*, 2009).

O peso corporal médio do *S. sciureus* adulto varia bastante na literatura específica, sendo considerado em torno de 635g nas fêmeas e 740g nos machos (SILVIA *et al.*, 2015).

No criatório científico de PNH da Fiocruz, a faixa de peso corporal foi descrita entre 560g e 800g em fêmeas e 660g e 1100g em machos (ANDRADE *et al.*, 2004). O comportamento reprodutivo é poligâmico no sistema multimachos-multifêmeas, sazonais (KUGELMEIER; VALLE; MONTENEGRO, 2010).

Algumas particularidades anatômicas são encontradas em símios do Novo Mundo e, em *Saimiri* spp. podemos encontrar: glândulas de cheiro cutâneas na região torácica anterior e períneo (geralmente do tipo apócrina); ausência de bolsas jugais e de calosidades no ísquio; plano nasal largo e narinas ovais, e ausência de flexura sigmóide (SAISSE *et al.*, 2010). A fórmula dentária dos *Saimiri* spp. é representada por $2 / 2$

incisivos, 1 / 1 caninos, 3 / 3 pré-molares, 3 / 3 molares totalizando 36 dentes decíduos (LOPES *et al.*, 2010).

Os micos-de-cheiro (*Saimiri* spp.), possuem hábitos arborícolas, alimentam-se no dossel (formado pela sobreposição de galhos e folhagens atingindo mais de 25 metros acima do solo nas florestas tropicais) e nos estratos inferiores das florestas. Sua dieta é composta por frutos, flores, folhas e sementes podendo consumir também artrópodes e pequenos vertebrados (MOURA *et al.*, 2010).

A espécie *Saimiri sciureus* habita preferencialmente florestas sazonalmente inundadas, florestas primárias, florestas secundárias, florestas com dominância por palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* (buriti), restingas e manguezais (SILVA- JÚNIOR *et al.*, 2015).

2.3 EXAME NECROSCÓPICO EM PRIMATAS NÃO HUMANOS UTILIZADOS EM PESQUISA BIOMÉDICA

Segundo o Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado do Rio de Janeiro – CRMV/RJ (2013):

“O médico veterinário RT (responsável técnico) pelo criatório de animais selvagens deve assegurar que todos os animais mortos do plantel sejam submetidos a necropsia” (Manual de Orientação e Procedimentos do Responsável Técnico do CRMV-RJ. 52p. 2013)

Essa recomendação é reforçada pela RN 28 de 2015 do CONCEA o qual também recomenda que, em criatórios de PNH:

“Todos os cadáveres deverão ser submetidos a exames post mortem, visando à obtenção do maior número de informações possível, em conformidade com os protocolos experimentais estabelecidos” (Brasil, 2015).

Em biomodelos a necropsia pode colaborar na investigação e determinação da causa *mortis*, no monitoramento sanitário, além de contribuir para o melhor entendimento

das doenças e de sua patogênese. Sendo assim, os dados coletados a partir da necropsia são essenciais para as decisões terapêuticas e de medidas no controle sanitário, além de ser uma excelente oportunidade de educação contínua para os veterinários que realizam o atendimento clínico-cirúrgico desses símios (SAISSE *et al.*, 2010).

É fundamental que um médico veterinário seja responsável pelas necropsias, embora, em estudos experimentais, um técnico bem treinado também possa realizá-las sob a supervisão do primeiro. Para isso, é essencial que tanto o médico veterinário quanto o auxiliar técnico tenham conhecimento e capacitação adequados para a realização do exame necroscópico (CARDOSO, 2010). Em 2021, o CONCEA lançou a RN nº 49 determinando que:

“Todos os pesquisadores, responsáveis e demais usuários de animais de experimentação devem possuir capacitação, conforme suas atribuições nas atividades de ensino ou pesquisa científica, independentemente do grau de invasividade do protocolo empregado, a fim de se garantir o bem-estar dos animais sob sua responsabilidade” (Brasil, 2021).

Essa recomendação reforça o que já tem sido orientado pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV):

Art. 2º O responsável técnico deve: I – possuir conhecimento e treinamento específico em Medicina Veterinária, na área de ciências de animais de laboratório, em procedimentos clínicos de rotina, experimentais, de emergência, patologia, Medicina Veterinária preventiva com destaque para biossegurança, saúde pública, zoonoses e para o bem-estar animal; [...]. (CFMV, 2017b, p. 131).

Pelo fato de a necropsia ser fundamental para o entendimento das doenças e de suas patogêneses, constitui-se um exame primordial para a realização de inúmeras pesquisas com o objetivo de contribuir com dados científicos (BRASIL, 2021). É através da necropsia e da dissecação, ainda, que se obtém acesso a informações morfológicas sobre as diferentes espécies de símios, contribuindo para o desenvolvimento de estudos

também na área das Ciências Biológicas. Desta maneira, o profissional bem capacitado passa a ser uma recomendação legal nas atividades de experimentação animal, a fim de se garantir as recomendações contidas nas resoluções do CONCEA e atender aos princípios dos 3 Rs.

Diversas técnicas são descritas para o estudo macroscópico destes animais, e o profissional deve optar pela que mais se adapta às suas necessidades, desde que não haja perda de informação fisiológica ou patológica do espécime.

São poucos os materiais bem detalhados disponíveis na literatura sobre a técnica de necropsia em PNH, sendo alguns bastante antigos, como por exemplo o recomendado pela Associação Brasileira de Patologia Veterinária, o *Illustrated Guide to Primate Necropsy*, elaborado em 1985 por Genevieve Molloy Wilson, baseado nos gêneros *Papio* e *Colobus*, que são não mais utilizados com frequência na pesquisa científica. Outros mais atuais são mais específicos, com foco em determinadas regiões ou tipos de coleta ou em formato de Procedimento Técnicos ou Procedimentos Operacionais Padronizados (DAVENPORT *et al.*, 2014; AAZV, 2021; LOWERNSTINE, 2021), muitas vezes sem material visual disponível. Portanto, há uma clara necessidade de produção de material técnico-didático sobre o tema, principalmente frente a crescente necessidade de estudo destas espécies tanto no campo da pesquisa científica quanto nos estudos epidemiológicos.

2.4 A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA AUDIOVISUAL COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO

O processo de globalização marca uma dinâmica caracterizada pela desterritorialização e a tecnificação das relações sociais, em todos os níveis. Ainda, é marcante a proliferação e a generalização dos meios impressos e eletrônicos de comunicação que ultrapassam as velhas fronteiras presentes na sociedade, sejam elas culturais, religiosas, políticas ou outras que possam ter se estabelecido (BALIEIRO, 2014). Até poucos anos atrás, as tecnologias existentes tinham uma pequena expressão na área da educação. No entanto, com a necessidade cada vez mais urgente de inserir o ensino no campo virtual, esta realidade mudou rapidamente, inclusive de forma

obrigatória, como testemunhamos durante a Pandemia de Covid-19. Neste período histórico com a necessidade de isolamento social para combater a doença, o ensino remoto (associado ao uso da internet) passa a ser a novidade educacional neste contexto, no qual também tem destaque a educação a distância EAD (MOREIRA, 2022; SANTANA; SANTANA; SILVA, 2020)

Historicamente, a inserção do uso da tecnologia na educação teve início por meio de equipamentos com tecnologia analógica, onde os sinais de áudio ou vídeo eram traduzidos em pulsos elétricos (MOREIRA, 2022). O rádio (BALIEIRO, 2014) e o videocassete foram equipamentos largamente utilizados na educação (MOREIRA, 2022), sendo o primeiro empregado nos primórdios do EAD (BALIEIRO, 2014) e o segundo tinha aplicação diretamente nas salas de aulas, sendo ambos os recursos pertencentes ao grupo denominado de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs)

Com o passar dos anos e o avanço da tecnologia surgiram os TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) onde os projetores multimídia e os celulares se destacam. Essas tecnologias digitais ampliaram as possibilidades pedagógicas contribuindo no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem (SANTANA; SANTANA; SILVA, 2020). A implementação das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem intensificou-se desde o final do século passado com a utilização de computadores nas escolas (MOREIRA, 2022), equipamento que passou a ser, ao mesmo tempo, um aliado e algoz na prática do ensino, uma vez que ele se torna um eficaz recurso pedagógico, mas cuja infinidade de informações disponíveis e heterogeneidade de conteúdo podem resultar para a propagação de dados inconsistentes (BALIEIRO, 2014).

Os sistemas educacionais estão cada vez mais lançando mão do recurso audiovisual e da informática como ferramentas pedagógicas eficazes e complementares no processo de ensino (BALIEIRO, 2014). Segundo Lopes e seus colaboradores (2014) na educação básica já existe o entendimento de que habilitar os educadores para trabalhar com as tecnologias de informação e comunicação a partir da produção de vídeo na perspectiva interdisciplinar, colabora para a formação de profissionais capazes de enfrentar os desafios atuais e com mais uma ferramenta de ensino em seu meio de trabalho. Desta forma, o papel do educador vai muito além da transmissão do conteúdo,

passando inclusive pela constante capacitação e adaptação a novas metodologias e tecnologias disponíveis (MOREIRA, 2022).

Entretanto o surgimento das novas tecnologias, centradas na comunicação de massa, na difusão do conhecimento, ainda não é uma realidade no ensino (Balieiro, 2014). No Brasil o governo federal implantou, em 2017, o Programa chamado de Inovação Educação Conectada com a finalidade de apoiar o acesso à internet em alta velocidade e promover a utilização pedagógica das tecnologias digitais na educação básica e, assim, promover comunicação, acesso a informações produção de conhecimentos e resoluções de problemas. Para que haja um melhor aproveitamento do uso de tecnologia na educação é necessária a implementação e manutenção de serviços básicos de infraestrutura, incluindo de rede, para oferecer uma velocidade mínima de internet que permita a conectividade para finalidades pedagógicas, além da criação de metas progressivas de velocidades e conectividade para as escolas, e que haja o monitoramento efetivo de fiscalização da qualidade do serviço e encaminhamento das resoluções de problemas de conexão (MOREIRA, 2022).

Em 2019, a pandemia trouxe a necessidade do fechamento das escolas acarretando a substituição das aulas presenciais pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE), (SANTANA; SANTANA; SILVA, 2020). O método do ERE é muitas vezes confundido com outra modalidade de ensino *online* considerada antiga no Brasil e denominada de EAD (Ensino a Distância), o qual já possui legislação própria onde os cursos ofertados a distância possuem uma proposta e formato pedagógico com a finalidade e o público-alvo já pré-estabelecidos. O EAD visa desenvolver o processo de ensino e aprendizagem por meio do uso de tecnologias da informação para promover um aprendizado de qualidade para os alunos que não teriam acesso à educação tradicional, além de propiciar aos estudantes a chance de obter conhecimento autonomamente (BALIEIRO, 2014), enquanto o ERE é um modelo totalmente novo com pouca literatura educacional a respeito, sendo regulamentado pela portaria nº 343 de 17 de março de 2020 para atender a educação em um cenário emergencial imposto pela pandemia de Covid 19 (MOREIRA, 2022; SANTANA; SANTANA; SILVA, 2020).

Tanto no modelo EAD quanto no ERE, as TDICs são ferramentas educacionais fundamentais para o desenvolvimento de um método ensino interativo, colaborativo,

dando a oportunidade ao docente intervir de acordo com as dificuldades de cada aluno e permitindo a avaliação pedagógica de diversas formas de acordo com o processo de ensino-aprendizagem aplicado. De forma a colaborar com este processo o desenvolvimento tecnológico vem disponibilizando equipamentos digitais cada vez menores, mais leves e mais rápidos garantindo a portabilidade e a flexibilidade de acesso contribuindo ainda mais no ensino a distância (MOREIRA, 2022).

Atualmente estão disponíveis plataformas digitais que podem ser muito úteis para o desenvolvimento de gestão na área da educação. Essas plataformas digitais podem ser definidas como modelos de negócios que funcionam por meio de tecnologias em um ambiente online conectando quem produz a quem consome, por meio de uma relação de troca e que podem ser utilizadas para trabalho, lazer, entretenimento e na educação (MOREIRA, 2022). O Quadro 3 demonstra exemplos de plataformas digitais disponíveis que podem ser utilizadas como ferramentas para a educação.

Quadro 3: Exemplos de Plataformas Digitais Utilizadas no Ambiente da Educação

Plataformas Digitais Desenvolvidas para a Educação	
Clipescola	Específica para conectar escolas, estudantes e responsáveis.
Escola Digital	Gratuita e reúne mais de 30 mil recursos digitais de aprendizagem.
VideoCamp	Gratuita e disponibiliza vídeos educativos.
Plurall	Está disponível para alunos, responsáveis, professores e demais da equipe escolar que integra relacionamentos entre todos em um só lugar.
Moodle	É uma plataforma de aprendizagem projetada para fornecer a educadores, administradores e alunos um único sistema. É um sistema de código aberto para criação de cursos on line.
Escola em movimento	Criado para otimizar o relacionamento das instituições de ensino com as famílias dos estudantes, simplificando a comunicação entre eles.
Plataformas Digitais Desenvolvidas para Várias Finalidades	
Cam Scanner	Digitaliza e edita imagens e PDFs no celular.
Go To Meeting	Ferramenta de videoconferência.
Wunderlist	Planejador on line diário para organização de tarefas.
Google Forms	Serviço gratuito para criar formulários online
Microsoft® Teams	Plataforma unificada de comunicação e colaboração da Microsoft, que reúne bate-papo, videoconferências, armazenamento de arquivos e integração de aplicativos no local de trabalho.

Fonte: Moreira, 2022; Verdaguer, 2019; Gonzaga, 2020; Andrade, 2020.

O número de publicações relacionadas ao uso de tecnologias voltadas para educação do nível superior nos últimos anos cresceu muito, principalmente os anos de 2013 a 2018 (BALIEIRO; ARAUJO, 2019). Entretanto, em um estudo de revisão de literatura sobre as práticas audiovisuais utilizadas na educação na área de enfermagem, Pastor e Tavares (2019), relataram que há uma insuficiência de estudos de uso dessas mídias, principalmente a respeito das pesquisas nacionais (PASTOR; TAVARES, 2019).

No ensino de Medicina Veterinária, do início de sua implementação até meados da década de 1960, os principais recursos visuais eram giz e quadro-negro, utilização de ossos em laboratório de anatomia e um projetor de arco de carbono para demonstração de lâminas de vidro. As fitas de vídeo passaram a ser cada vez mais utilizadas na década de 1970 como meio de fornecer demonstrações de procedimentos laboratoriais e cirúrgicos. O retroprojetor, equipamento muito utilizado nas salas de aula durante os anos

1970 e 1980, foi substituído por computadores conectados a projetores. Nos Estados Unidos na década de 1975 foi lançado um programa nacional onde envolveu veterinários patologistas em várias faculdades de veterinária para a elaboração de um processo de análise de conteúdo de aulas, elaboração de guias de aulas e de metodologias audiovisuais (FLETCHER; HOOPER; SCHOENFELD, 2015), uma novidade na área.

Atualmente, o potencial pedagógico da utilização das novas tecnologias já é reconhecido, mas é notória a necessidade de que haja mais estudos e discussões sobre a sua aplicabilidade e importância na educação (MOREIRA, 2022; SANTANA; SANTANA, SILVA, 2020; BALIEIRO, 2014). Logicamente, não há pretensão de substituição total dos recursos tradicionais de ensino, e muito menos os considerar obsoletos, mas sabe-se que o ambiente educacional, em parceria com o mundo cibernético, agrega em suas ações pedagógicas novas linguagens, não ficando restrito ao discurso oral e à escrita (FONTANA, 2017).

2.5 O RECURSO AUDIOVISUAL E CAPACITAÇÃO TÉCNICA NA ÁREA DE CIÊNCIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO

Programas de treinamento voltados à Ciência em Animais de Laboratório (CAL) passaram a ser uma recomendação obrigatória após a publicação da RN 49 (2021) do CONCEA. Atualmente, alguns cursos ainda utilizam animais em aulas práticas, mas já é possível observar uma tendência mundial de substituição progressiva do uso de animais, sempre que possível, por métodos alternativos (programas de computador, manequins, cadáveres de animais obtidos de maneira ética e atividades de atendimento clínicos de rotina) com o objetivo de promover redução de custos e minimizar o impacto pedagógico e social negativo da experimentação animal (ANTIORIO *et al.*, 2019), além do principal, que é o respeito a vida animal.

No Brasil, a Resolução Normativa de número 38 do CONCEA (2018) em um trecho determina que:

“(…) Fica proibido o uso de animais em atividades didáticas demonstrativas e observacionais que não objetivem desenvolver habilidades psicomotoras e competências dos discentes envolvidos (...)” (BRASIL, 2018b, p. 16:).

Neste caso, a recomendação é a utilização de métodos alternativos e, dentre eles, está incluído a utilização de vídeos contendo qualidade didática para o aprimoramento do aprendizado (ANTIORIO *et al.*, 2019; BRASIL, 2018b).

Desta forma, as instituições de ensino em graduação e pós-graduação vêm demonstrando ações para substituir ou reduzir o uso de animais em aulas demonstrativas, como por exemplo a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP), que mantém material didático disponível em uma plataforma criada para atender alunos de graduação e pós-graduação, contendo vídeos e fotografias de procedimentos de manipulação e contenção de ratos de laboratório e as suas principais vias de acesso para administração de substâncias e coleta de sangue, com descrição detalhada de cada procedimento (ANTIORIO *et al.*, 2019).

2.6 EDUCAÇÃO EM ANATOMIA PATOLÓGICA

A Patologia ou Anatomia Patológica, é uma especialidade médica (humana ou veterinária) sobre o estudo e análise de tecidos, órgãos e fluidos corporais para o diagnóstico das doenças. Para o reconhecimento das lesões macroscópicas o aluno de patologia participa de aulas práticas utilizando peças anatômicas oriundos de acervos e essa prática é essencial para o aprimoramento do aluno. A Sociedade Brasileira de Patologia realizou em 2014 o Fórum de Ensino de Patologia com amplas discussões acerca do ensino desta disciplina, uma vez que os alunos vêm demonstrando desinteresse na disciplina de Patologia assim como também na escolha desta área como especialidade. Entre os tópicos de discussões e propostas estabelecidas pelo fórum, destaca-se: (HAMAD; DA LOSSO, 2021)

Necessidade de adaptação da metodologia de ensino para acompanhar as mudanças curriculares **e o advento de novas tecnologias**, com a formação e capacitação de professores com habilidades de aprendizagem ativa focadas em Patologia, objetivando correlacionar dados morfológicos com a prática clínica (HAMAD; DA LOSSO; 2021).

Sendo assim, este evento incentivou a inclusão de novas mídias tecnológicas no ensino da disciplina, mas sem a substituição do profissional especializado em patologia atuando como facilitador do conhecimento (HAMAD; DA LOSSO, 2021).

Em se tratando de medicina veterinária, também já é possível observar o estímulo a uso de recursos tecnológicos como ferramenta no ensino. Um exemplo é o caso descrito por Kerwick e colaboradores (2019) onde o serviço de vigilância sanitária de doenças exóticas de animais da Austrália, recomendou o treinamento de uma equipe de profissionais do país para a identificação destas doenças. Essa alternativa colabora com os requisitos éticos para minimizar o uso de animais no ensino e na pesquisa. Entre as especialidades do médico veterinário para a formação dessa equipe de controle e vigilância sanitária está o patologista veterinário que pode se beneficiar com a utilização de vídeos pois muitas vezes esses profissionais não têm a oportunidade de realizar necropsias em todas as espécies em sua rotina de trabalho (KERWICK; MEERS; PHILLIPS, 2008).

Atualmente já se encontram disponíveis em sites, no Brasil e no mundo, videoaulas demonstrando a técnica de necropsia de várias espécies animais conforme listado no Quando 4, evidenciando que essa ferramenta pedagógica já tem sido utilizada como alternativa para enriquecer o conteúdo da disciplina, porém, para as espécies de primatas não humanos, este conteúdo ainda é escasso.

Quadro 4: Exemplos de Sites Contendo Videoaula Sobre Técnica de Necropsia

Instituição	Animal de estudo/ título do vídeo	Endereço eletrônico
International Veterinarians in North America	Cão - Small Animal Necropsy Part I, II and III	https://www.youtube.com/watch?v=PUuves6t2p8 , https://www.youtube.com/watch?v=mELx-kqTIGs , https://www.youtube.com/watch?v=KqT2gmadxpQ
Cornell University College of Veterinary Medicine	Aves - Avian Necropsy Examination	https://www.youtube.com/playlist?app=desktop&list=PLzf8tGKj10zzE5jXlhAxw5Z7UaPJV6aIB
Cornell University College of Veterinary Medicine	Equino e bovino - Necropsy - Dr. King	https://vod.video.cornell.edu/media/Necropsy+-+Dr.+King/1_tg1pv7tm
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)	Galinha- Manual de Necropsia e colheita de amostras para Diagnóstico Laboratorial - Influenza Aviária e Doença de Newcastle	https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/influenza-aviaria-e-doenca-de-newcastle

3. JUSTIFICATIVA

O ensino na área de Criação e Experimentação animal carece de materiais didáticos voltados para a capacitação técnica de profissionais que atuam com necropsia de primatas não humanos na área de Experimentação Animal ou na Primatologia. Ainda, cabe destacar que a necropsia é uma ferramenta imprescindível na vigilância da qualidade da saúde em uma colônia de PNH e de importância fundamental, para o conhecimento das características morfológicas individuais (CONCEA, 2015) e, apesar disso há uma carência de material didático científico atual sobre a técnica em símios. Dentre os poucos materiais mais recentes, grande parte é voltada apenas para uma área de coleta ou determinado órgão ou sistema. Um material com conteúdo completo e, de preferência, na forma audiovisual ou bem ilustrado por meio de imagens fotográficas teria um grande impacto para a rotina de formação e capacitação dos profissionais da área, inclusive considerando as novas tecnologias existentes na atualidade.

Este projeto, calcado nos princípios dos 3 Rs, foi estruturado visando disseminar o conhecimento anatomopatológico sobre as espécies de PNH, bem como o treinamento de profissionais envolvidos com a criação e/ou experimentação animal, por meio de material didático interativo utilizando recursos audiovisuais. Esse material didático-científico foi elaborado para promover a capacitação de profissionais na área de pesquisa biomédica, permitindo o estudo sobre os aspectos morfológicos e macroscópicos em PNH, limitando o número de profissionais à exposição aos riscos biológicos e permitindo uma maior abrangência de alunos com redução de recursos envolvidos. Será possível, também, ampliar o conhecimento sobre o tema, através da divulgação destes materiais, sem utilização indiscriminada de animais, uma vez que um mesmo procedimento de necropsia, após seu registro, poderá ser utilizado para capacitação de diversos profissionais, de forma atemporal.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Atualizar e capacitar, por meio da produção de material didático e audiovisual, os profissionais que atuam na área de primatologia sobre as técnicas de dissecação/necropsia em PNH, bem como os insumos existentes. Desta forma, promover o conhecimento em ciência em animais de laboratório (CAL), calcado no princípio dos 3Rs.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir conteúdo audiovisual (vídeo) sobre a técnica de dissecação e necropsia em primatas não humanos com foco nas espécies *Macaca mulatta*, e *Saimiri sciureus*.
- Produzir material técnico, sob a forma de manual, para a técnica de necropsia em PNH.
- Contribuir para a redução do número de animais utilizados em aulas práticas presenciais por meio da implantação de recurso audiovisual na capacitação dos profissionais.

5 METODOLOGIA

5.1 ANIMAIS

No projeto foram utilizados primatas não humanos adultos das espécies *Macaca mulatta*, sendo 28 fêmeas e 33 machos totalizando 61 animais e *Saimiri sciureus* sendo 17 fêmeas e 17 machos no total de 34 animais provenientes do Serviço de Criação de Primatas Não Humanos (SCPrim) do Instituto de Ciências e Tecnologia de Biomodelos (ICTB) da Fundação Oswaldo Cruz. Os animais eram provenientes de protocolos em conformidade com as normas da Comissão de Ética para o Cuidado e Uso de Animais Experimentais da FIOCRUZ (LW-6/16) e este projeto foi dispensado de licença específica visto que nenhum animal foi submetido à eutanásia para sua realização.

5.2 A PRODUÇÃO DO CONTEÚDO DIDÁTICO

A imagens foram captadas na Sala de Necropsia do CPEA-ICTB, e a condução do procedimento estava de acordo com os seguintes Procedimentos Operacionais Padronizados da Instituição: Necropsia de Primatas Não Humanos (POP-CPEA-146) e Paramentação para Acesso e Realização de Atividades nas Colônias de Primatas não Humanos do SCPrim (POP-SCPRIM-195). Ainda, a técnica utilizada foi adaptada segundo Saïsse e colaboradores (2010) e Orsini e colaboradores, (2019)

Para o registro das necropsias foram utilizadas câmeras dos dispositivos Galaxy A71 modelo SM-A715F (Samsung ®) e J7Prime2, Modelo SM-G6011MT (Samsung ®) e Máquina fotográfica da Marca (Canon ®). As imagens captadas foram armazenadas em dispositivo micro Sdcard e, posteriormente, arquivadas no em arquivo virtual de nuvem Google Driver® e Google fotos®.

As filmagens foram editadas pelo grupo para seleção do conteúdo e a finalização do vídeo e edição final foi realizada em parceria com o profissional Ross Louis Miller Neto, graduado em comunicação, pós-graduado em animação e modelagem 3d e técnico em direção cinematográfica. O software utilizado para a produção foi o Adobe Premiere®.

Além do material em formato de vídeo foi também elaborado um manual para publicação sobre a técnica de necropsia em PNH.

6. RESULTADOS

6.1 IMAGENS ADQUIRIDAS

No total foram obtidos 244 arquivos de vídeos e 140 arquivos de imagens. Essas imagens foram utilizadas para a produção dos materiais deste projeto e armazenadas para fazer parte do acervo da área de patologia do ICTB para uso em aula ou projetos futuros.

6.2 PRODUTOS OBTIDOS:

A partir das imagens e vídeos captados, foi elaborado uma videoaula (Figura - 04) sobre a técnica em necropsia de primatas não humanos, entregue a Pós-graduação anexa a esta dissertação, a ser utilizado pelo ICTB para capacitação profissional (Apêndice A).

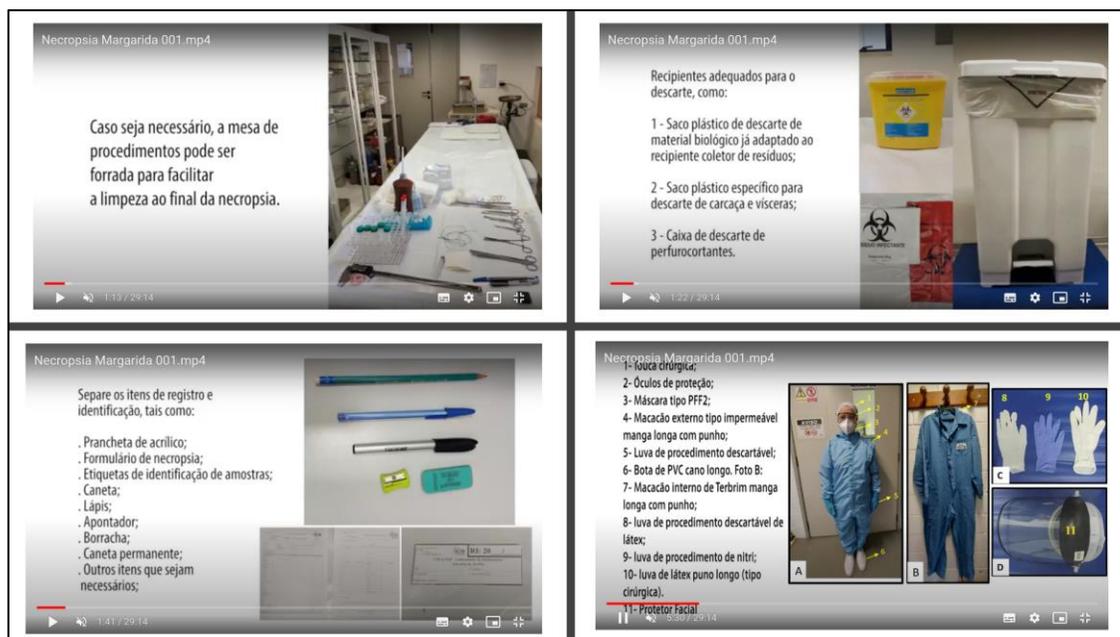
Figura 4: Imagens Iniciais Da Videoaula Sobre a Técnica Em Necropsia de Primatas Não Humanos Elaborado Como um dos Produtos Da Dissertação do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz



Fonte: Arquivo Scprim/ICTB/Fiocruz

No vídeo foram abordados conteúdos gerais e aspectos a serem observados antes da realização da necropsia (Figura – 5) e o procedimento detalhado da técnica da necropsia (Figura – 6) de acordo com o roteiro disposto no Quadro 5.

Figura 5: Imagens Sobre Os Aspectos a Serem Observados Antes da Realização da Necropsia Retirados da Videoaula de Técnica em Necropsia de Primatas Não Humanos Elaborado Como um dos Produtos da Dissertação do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz



Fonte: Arquivo Scprim/ICTB/Fiocruz

Quadro 5: Roteiro Disponibilizado Para A Criação do Conteúdo Audiovisual

VÍDEO AULA: NECROPSIA EM PRIMATAS NÃO HUMANOS
Vídeo parte 1: PROCEDIMENTOS INICIAIS
Antes de iniciar a necropsia, alguns cuidados e preparos são necessários e são apresentados a seguir.
1) Preparação da sala:
Uma das etapas que antecede a realização da necropsia é a preparação da sala. Nela, devemos dar atenção aos seguintes itens:
A unidade de descontaminação, e o sistema de condicionamento de ar, devem ser acionados antes do procedimento e mantidos durante todo o período;
Caso seja necessário, a mesa de procedimentos pode ser forrada para facilitar a limpeza ao final da necropsia;

<p>Não esqueça de conferir se há recipientes adequados para o descarte adequado, como saco plástico de descarte de material biológico já adaptado ao recipiente coletor de resíduos e o saco plástico específico para descarte de carcaça e vísceras;</p>
<p>Separe os itens de registro e identificação, tais como: prancheta de acrílico, formulário de Necropsia, etiquetas de identificação de amostras, etiqueta para régua, caneta, lápis, apontador, borracha, caneta permanente e outros que sejam necessários.</p>
<p>Disponibilize e identifique os frascos de coleta de amostras biológicas com suas respectivas soluções fixadoras. O tipo de frasco e de conservante pode modificar conforme a necessidade do estudo realizado, porém, devem ser com boca larga.</p>
<p>Uma câmera fotográfica e/ou filmadora devem estar a disposição para registro das alterações. Avalie também se há iluminação adequada do local</p>
<p>2) Preparação da mesa:</p>
<p>A preparação da mesa e insumos deve considerar os tipos de coleta a serem realizados de acordo com a finalidade do exame necroscópio.</p>
<p>Em relação aos instrumentais, a sua quantidade varia conforme o objetivo e quantidade de coletas, e na rotina são utilizados, no mínimo: 1 pinça dente-de-rato, 1 pinça anatômica, 1 bisturi, 4 lâminas de bisturi, 1 arco de serra-fita ou serra elétrica, 1 tesoura reta fina-fina, 1 tesoura romba-fina, 1 tesoura curva fina-fina, 1 costótomo (médio ou grande), 1 enterótomo (médio ou grande), 1 faca afiada (pequena, média ou grande). A quantidade e tamanho do instrumental pode variar, grosso modo, entre pequeno, médio e grande de acordo com o tamanho do animal e quais estruturas serão coletadas;</p>
<p>Devem ser disponibilizados também material para Limpeza do campo de necropsia, incluindo: compressas de gaze, papel toalha, papel absorvente para uso em laboratório, frascos tipo pisseta ou almotolia contendo água oxigenada 10 volumes e álcool 70%;</p>
<p>Os frascos coletores de amostras biológicas devem estar adequadamente etiquetados. O frasco para amostras a serem encaminhadas para histopatologia devem ser de boca larga tampa de boa vedação, para evitar vazamentos e evaporação e deverão ser preenchidos com a solução fixadora (mais comumente formaldeído a 10% em solução de tampão fosfato e 20% para amostras do Sistema Nervoso Central). É recomendado a proporção amostra/fixador 1 para 20.</p>
<p>Equipamentos para Biometria também devem estar à disposição da equipe. São eles: fita métrica, régua, paquímetro e balança.</p>
<p>Outros insumos também devem estar à disposição quando necessário, incluindo: tábua de corte de polipropileno, navalha de micrótomo, serra elétrica, máquina de tosa, frasco com água e detergente (para tricotomia), frasco com água pura (teste de docimasia hidrostática), fio para ligadura.</p>
<p>3) Paramentação:</p>

A paramentação adequada é essencial para a proteção do profissional. Em necropsia de primatas não humanos os equipamentos de proteção individual são: Touca cirúrgica; Óculos de proteção; Máscara tipo PFF2; Macacão externo tipo impermeável manga longa com punho; Luva de procedimento descartável; Bota de PVC cano longo. Macacão interno de Terbrim manga longa com punho; luva de procedimento descartável de látex; luva de procedimento de nitri; uva de látex puno longo (tipo cirúrgica).

4) Preparo da carcaça:

Sempre que possível os animais devem ser submetidos ao exame necroscópico o mais rápido possível ou conservadas em ambiente refrigerado até no máximo de 24 horas. Na impossibilidade do exame neste prazo, a carcaça pode ser congelada, porém com risco de perda da qualidade do material. Caso a carcaça esteja congelada, deve-se retirá-la do freezer e mantê-la sob refrigeração (em geladeira) até o momento da necropsia.

Retire a carcaça do saco plástico de resíduo biológico e verifique se as informações contidas no Formulário de Óbito Animal condizem com o número de identificação, espécie e sexo da carcaça;

Preencher o cabeçalho do Formulário de Necropsia e registre os achados durante o exame;

Realize a pesagem da carcaça e colete os dados biométricos necessários;

5) A necropsia

a) Exame externo

A carcaça deverá ser posicionada em decúbito ventral sobre a mesa de necropsia com a cabeça a esquerda do patologista, se este for destro. Iniciar a avaliação externa do cadáver.

Durante o exame externo deve-se observar o aspecto geral do animal, incluindo pele e pelagem, condição nutricional, estado de rigidez, extensão de decomposição post-mortem e nível de hidratação pela elasticidade tegumentar. Realizar cuidadoso exame da cavidade oral.

Deve-se observar também o estado da estrutura óssea e descrever a presença de feridas, massas, nódulos, más formações ósseas, fraturas ou qualquer outra alteração encontrada. A carcaça deve ser palpada por inteiro a procura de possíveis alterações.

Todos os orifícios corporais devem ser avaliados em busca de alterações, assim como os órgãos genitais externos. Anote todas as alterações encontradas na respectiva ficha.

Com a carcaça em decúbito ventrodorsal e utilizando um bisturi, é realizada uma incisão longitudinal medial desde a região supra orbital do osso frontal cranial até a primeira vértebra caudal rebatendo a pele de maneira a ser verificada alguma alteração. Caso haja alguma suspeita de lesão mais profunda, essa área pode ser reavaliada ao final da necropsia.

b) Abertura e exame da cavidade torácica

Coloque a carcaça em posição dorsoventral e realize uma incisão ventral na linha média iniciando na sínfise mandibular (região mentoniana) até o púbis. No macho, deve-se contornar o prepúcio e ânus, seccionar a bolsa escrotal, exteriorizar os testículos e dissecar os cordões espermáticos até a entrada da cavidade abdominal, no forame inguinal. Na fêmea a incisão deve circundar a vulva e ânus.

Posteriormente deve-se rebater a pele do abdômen, tórax e região cervical para expor os tecidos subjacentes e os linfonodos regionais. Examine a quantidade e a cor do tecido adiposo subcutâneo, tecido subcutâneo, vasos sanguíneos, músculos e linfonodos;

Examine e colete, identificando corretamente cada amostra. Em caso de coleta, os linfonodos devem ser acondicionados separadamente para posterior identificação da região correspondente. A avaliação deve incluir os linfonodos da região cervical, axilar, inguinal e toda região subcutânea, incluindo o exame das glândulas mamárias.

Examine também as glândulas salivares e todas as estruturas da região mentoniana, e realize a disseção para exposição das asas da mandíbula. Colete e identifique cada amostra encaminhada para exame histopatológico.

Utilizando um bisturi remova a musculatura torácica para acessar as costelas.

Utilizando um costótomo, seccione as articulações costocodrais preservando as últimas costelas, assim como o diafragma, para manter a separação entre as cavidades torácica e abdominal.

Remova delicadamente o plastrão esternal.

Seccione rente as asas da mandíbula em ambos os lados.

E, posteriormente, realize um corte em “V” no palato mole.

Tracione e vá dissecando o conjunto língua-esôfago-traqueia até o hiato esofágico.

Examine o mediastino, o pericárdio, o diafragma, as pleuras parietal e visceral, as costelas e os músculos intercostais. Examine também o timo ou seus remanescentes, no mediastino cranial.

Realize uma dupla ligadura com fio ou pinçamento no final do conjunto esôfago, veia cava posterior e aorta, na região do hiato esofágico. Corte na área entre as ligaduras e remova o primeiro conjunto, obtendo: língua, laringe, traqueia, tireoide e paratireoide, esôfago, coração, aorta e pulmões.

c) Exame dos órgãos da região cervical e cavidade torácica

Inicie o exame pelo esôfago, realizando a abertura do órgão com uma tesoura, no sentido longitudinal, e examinando cuidadosamente a mucosa. Após o exame, o esôfago pode ser totalmente retirado do conjunto.

Posteriormente, dependendo do protocolo e quando houver necessidade de preservar a árvore respiratória, deve ser realizada a infusão de solução fixadora na luz traqueal até que a solução preencha a árvore brônquica.

Caso não seja necessária a realização da infusão, procede-se a abertura da traqueia no sentido longitudinal iniciando na região da laringe até chegar nos brônquios primários. Avalie cuidadosamente o interior da árvore respiratória e descreva qualquer tipo de conteúdo

Colete fragmentos das diferentes regiões pulmonares, compreendendo regiões caudais, mediais e apicais, realizando o Teste de Docimasia Hidrostática. Neste teste os fragmentos pulmonares devem flutuar. Se os fragmentos afundarem, isto indica uma possível patologia associada a região analisada (Ex: pneumonia, atelectasia). Posteriormente os fragmentos devem ser imersos em solução de formaldeído envolto em gaze.

Antes da remoção do coração, examine externamente e depois abra o saco pericárdico para verificar sua integridade.

Para examinar o coração, as incisões devem seguir o caminho do fluxo sanguíneo. No lado direito iniciar pela veia cava passando pelo átrio e ventrículo direitos, e posteriormente examinar a artéria pulmonar

Para o exame do lado esquerdo, começa-se pela veia pulmonar, seguindo pelo átrio esquerdo e ventrículo esquerdo e, posteriormente, examinando a aorta. Ao final deve-se fazer cortes seriados no miocárdio, procurando alterações.

d) Abertura e exame da cavidade abdominal

Realizar uma incisão longitudinal mediana na parede abdominal, estendendo-se do processo xifoide ao púbis utilizando um bisturi ou tesoura com muito cuidado para evitar perfurações nos órgãos internos;

Estender a incisão paralelamente as últimas costelas.

Retirar o baço e epíplon (omento maior).

Antes de retirar o fígado, examinar completamente o órgão e as demais estruturas abdominais.

Avalie também se há obstrução biliar. Para isso, aplique uma pressão na vesícula biliar e observe se ocorre à saída da bile na papila duodenal principal (teste de Virchow) (há necessidade de realizar uma pequena abertura na região duodenal);
Retire o fígado realizando a secção do diafragma e todos os ligamentos, com cuidado para não romper a vesícula biliar.
Realize a retirada do trato gastrointestinal (com o estômago) liberando os ligamentos e demais estruturas no fundo da cavidade abdominal e tracionando os órgãos até próximo da entrada da cavidade pélvica.
Realize uma dupla ligadura com fio ou pinçamento na porção caudal do intestino grosso. Seccione entre as ligaduras e retire o trato gastrointestinal.
e) Exame dos órgãos da cavidade abdominal
Para o exame do baço, retire os ligamentos para facilitar a observação de sua superfície.
O órgão deve ser avaliado em toda a sua extensão, inclusive o aspecto de suas bordas. Em caso de alterações, estas devem ser relatadas na ficha.
Realize cortes seriados no órgão para observar todo o seu parênquima em busca de alterações.
O fígado deve ser avaliado externamente em busca de alterações na sua superfície ou bordas. Examine também a vesícula biliar.
Realize cortes no parênquima hepático em todos os lobos, em busca de alterações. Anote na ficha qualquer achado patológico
A coleta deve ser representativa de cada lobo e ou das lesões. A vesícula biliar deve ser coletada junto com um fragmento hepático para avaliação;
Antes de examinar o trato gastrointestinal, observe cuidadosamente o mesentério e seus linfonodos, assim como o pâncreas que normalmente aparece próximo a região inicial.
Examine e colete os linfonodos mesentéricos e fragmentos do pâncreas;
Faça secções no mesentério de forma a separar as alças intestinais para que todo o tubo digestivo possa ser colocado na mesa em zigue-zague para avaliação e localização de suas regiões.
Com uma tesoura realize a abertura do estômago pela curvatura maior e observe seu conteúdo e mucosas. Realize coletas representativas de cada região colocando as serosas sobre um papel filtro.
Deve-se coletar fragmentos de todas as regiões do intestino: Duodeno, Jejuno, Íleo, Ceco, Cólon e Reto. Lembrando de posicionar as serosas no papel filtro. Se necessário pode ser realizada a lavagem do fragmento em água destilada antes da imersão no fixador.
f) Abertura da cavidade pélvica
· Rebata a pele e os músculos da região pélvica

Seccione o púbis (caudalmente) e o ísquio (cranialmente) a partir do forame obturador utilizando uma serra circular elétrica ou mecânica ou, no caso de filhotes e animais pequenos, com o auxílio de um costótomo. Repita no lado oposto.
Retire o arcabouço ósseo do assoalho pélvico para expor o canal pélvico.
Identifique as adrenais e avalie os órgãos tomando nota de qualquer anormalidade.
Tracione os rins e seccione todas as estruturas de sustentação do assoalho pélvico para remoção de todos os órgãos em um conjunto único.
g) Exame dos órgãos da cavidade pélvica
Identifique as adrenais e avalie os órgãos tomando nota de qualquer anormalidade. Na imagem o rim esquerdo foi deslocado para melhor visualização das duas adrenais.
Realize exame dos Rins, inicialmente retirando a cápsula para verificar possíveis áreas de aderência.
Realize uma incisão no órgão, no sentido longitudinal com bisturi ou uma faca a partir do bordo maior até a pelve. Examine o córtex, medula e pelve;
Em machos, examine os órgãos externamente o sistema genital.
Para o exame dos testículos e epidídimos, retire a túnica albugínea e examine-os externamente.
Posteriormente realize um corte longitudinal expondo o parênquima de ambos.
A bexiga também deve ser examinada em seu interior, realizando uma abertura completa do órgão, observando seu conteúdo e mucosa.
Nas fêmeas, examine externamente todo o sistema genital.
Examinar a genitália feminina: Usar tesoura para abrir a vulva, vestibulo, vagina, cérvix e útero até as tubas uterinas para examinar internamente todo o sistema, como na imagem. Colete fragmentos de todas as estruturas, incluindo os ovários;
h) Coleta e avaliação do Encéfalo
Após rebater a pele e retirar os músculos temporais, abra a caixa craniana com auxílio de uma serra. A incisão deve seguir uma linha imaginária que passe paralelamente acima dos forames orbitais, circundando todo o crânio até o forame magno como referência de corte.
Um instrumental deve ser introduzido na abertura e realizado o movimento de alavanca para retirada da calota craniana.
Após a abertura observar a dura-máter, seccioná-la e rebatê-la.
Deve ser realizado um corte nos bulbos olfatórios, nervos craniais e o pedúnculo da glândula pituitária, para liberar o encéfalo;

Avaliar o encéfalo externamente. O exame e a coleta podem seguir protocolo específico de acordo com a região a ser avaliada. Caso não haja necessidade de especificidade da região, podem ser realizados cortes coronais e
Ou separe o hemisfério direito do esquerdo realizando um corte na região da fissura longitudinal, sempre observado a paridade entre os lados.
Examine cuidadosamente as estruturas encefálicas e registre qualquer alteração
Examine a sela túrcica e, se necessário colete a hipófise, que se encontra em seu interior.
h) Finalizando o procedimento
Ao final do procedimento todos os resíduos deverão ser descartados de maneira adequada e descartados seguindo o plano de gerenciamento de resíduos da instituição.
A sala e os materiais devem passar por processo de desinfecção ou esterilização adequados, de acordo com o tipo de material, seguindo o manual de higienização e esterilização da Instituição.
Todas os dados devem estar adequadamente pontuados nas respectivas fichas, assim como os achados macroscópicos com as descrições detalhadas.
Os registros fotográficos devem ser armazenados para consultas futuras.
Elabore o laudo necroscópico e envie as amostras para exame o mais rápido possível, respeitando a forma de armazenamento até o local de recebimento.

Figura 06: Imagens Sobre os Exames Externos de *Saimiri sciureus* Retirados da Videoaula de Técnica em Necropsia de Primatas Não Humanos Elaborado Como um dos Produtos da Dissertação do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz

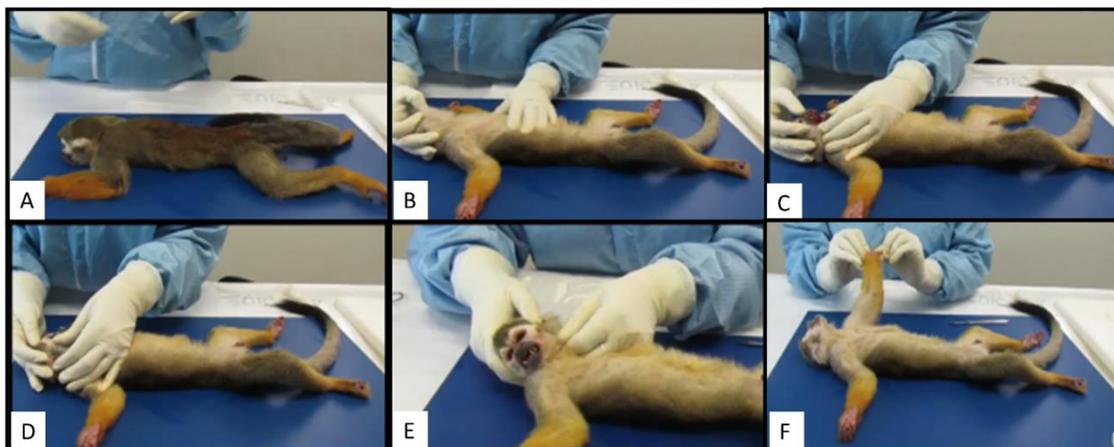
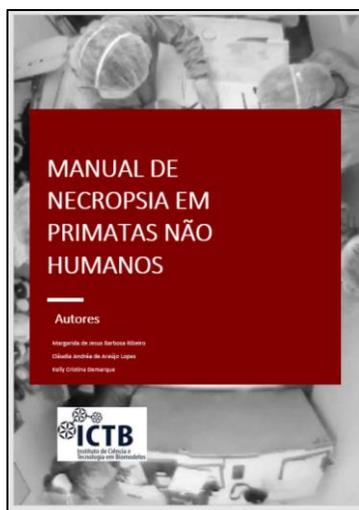


Foto A- Posicionamento em decúbito ventral da carcaça com a cabeça do lado direito da necropsista canhota; **B-** Posicionamento decúbito dorsal da carcaça demonstrando avaliação oral; **C-** Demonstração da avaliação da mucosa ocular; **D-** Demonstração de avaliação da pele e pelagem; **E-** Demonstração do exame visual do conduto auditivo esquerdo; **F-** Demonstração da palpação para avaliação da estrutura óssea. **Fonte:** Arquivo Scprim/ICTB/Fiocruz

Outro produto importante deste trabalho foi a elaboração do Manual Técnico de Necropsia em Primatas Não Humanos (Figura-7). O manual foi elaborado de forma que seu conteúdo fosse abordado passo a passo, de forma objetiva, com o objetivo de se tornar um objeto de consulta rápida pelos profissionais, inclusive durante o procedimento de necropsia, caso necessário. O manual e seu conteúdo encontram-se anexo a esta dissertação para apreciação (Apêndice B).

Figura 07: Capa do Manual Técnico de Necropsia em Primatas Não Humanos Elaborado Como um dos Produtos da Dissertação do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos/Fiocruz



Fonte: Arquivo pessoal

Como produto desta dissertação também foram apresentados os seguintes trabalhos em eventos científicos (anexo C):

USO DE FERRAMENTA TECNOLÓGICA INTERATIVA PARA ESTUDONENTREINAMENTO EM DISSECÇÃO E NECROPSIA NAS ESPÉCIES *DE Macaca Mulatta, Macaca Fascicularis E Saimri Sciureus*, no V Seminário de Ciência e Tecnologia em Biomodelos. ICTB/Fiocruz. Publicado nos Anais de Biological Models Research and Technology1. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL), 2020. v. 1.

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE O USO DE RECURSO ÁUDIO VISUAL NA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO, no VI seminário de Ciência e Tecnologia em Biomodelos. ICTB/Fiocruz. Publicado nos Anais de Biological Models Research and Technology1. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL), 2021. v. 1.

7. DISCUSSÃO

A pesquisa experimental utilizando biomodelos continua sendo fundamental para o progresso científico (RANGEL, 2017), entretanto movimentos contrários a utilização dos animais em pesquisa tem se intensificado nas últimas décadas (BINSFELD, 2017) e por isso essa atividade deve ser realizada dentro dos preceitos éticos em reconhecimento a grande proximidade entre os seres humanos e demais seres vivos, mantendo sempre o compromisso de respeito à vida (RANGEL, 2017). Os cuidados éticos em experimentação animal vêm surgindo cada vez mais no formato de recomendações legais na maioria dos países, incluído no Brasil, devido a necessidade de se estabelecer princípios éticos, diretrizes, códigos e legislação sobre o tema, resultando em restrições na utilização de animais de laboratório. Apesar de todo esse movimento a utilização de animais em atividades de pesquisa científica ainda se faz necessária do ponto de vista científico e regulatório (BINSFELD, 2017).

A necropsia é um procedimento fundamental de apoio na criação, experimentação e em qualquer estudo e atividade envolvendo uso de PNH, seja no entendimento das doenças e de suas patogêneses, quanto contribuindo para o conhecimento de informações morfológicas sobre as diferentes espécies de símios.

Porém, manuais de procedimento sobre a técnica são escassos e dentre os poucos existentes, muitos são antigos ou elaborados para coleta de determinadas regiões, muitas vezes sem material visual incluso.

O presente estudo iniciou-se a partir da identificação de que a utilização de uma videoaula sobre técnica de necropsia de biomodelos PNH, das espécies *Macaca mulatta* e *Saimiri sciureus*, pode ser útil na capacitação de médicos veterinários interessados na área de anatomia patológica, incluindo os cursos e disciplinas do ICTB, uma vez que na maioria dos casos esses profissionais não têm a oportunidade de realizar necropsias em símios em seu trabalho rotineiro.

No ensino da Medicina Veterinária já têm sido utilizadas ferramentas tecnológicas para modernizar os métodos de ensino, incluindo os recursos audiovisuais (FLETCHER; HOOPER; SCHOENFELD-TACHER, 2015).

Dentro, do grupo de disciplinas em que uso de recurso audiovisual é de bastante valia é a Patologia. Patologia é a área da Medicina (humana ou veterinária) que estuda as doenças e as alterações que estas provocam no organismo (MEHANNA; GARBELINI, 2021) e durante o ensino dessa disciplina a utilização de demonstrações visuais são essenciais para a melhor compreensão do conteúdo (BRICEÑO; SANCHES; BRICEÑO, 2014). Além das aulas presenciais com demonstrações de necropsia e de peças conservadas em acervos para estudos de lesões, atualmente com advento das TICs e TDICs surgiram novos recursos para o processamento, armazenamento e transmissão de informações que são consideradas excelentes ferramentas de ensino. Desta forma estes recursos vêm sendo utilizados cada vez mais no aprendizado da disciplina de anatomia patológica e o material didático composto de imagens e vídeos de lesões e do procedimento de necropsia estão sendo oferecidos tanto em aulas presenciais quanto em videoaulas, direcionadas para alunos da graduação e de pós-graduação (MARTÍNEZ, *et al.*, 2013).

Um exemplo dessa realidade foi descrito por Briceño e colaboradores (2014) que delinearão a criação de um atlas clínico-patológico de anatomia patológica comparada em animais domésticos com o propósito de promover inovação no ensino das faculdades de Veterinária na Venezuela. Eles organizaram um DVD com conteúdo em PDF contendo um compilado de casos clínicos com informações dos pacientes além de imagens de lesões e de necropsias.

Portanto, a disponibilização virtual de atlas com imagens sobre assuntos de anatomia patológica está sendo cada vez mais comum. Graças à disponibilização destes atlas, via Internet, é possível integrar conhecimentos teóricos com imagens digitais macroscópicas e microscópicas, criteriosamente selecionadas, que podem contribuir para o aprendizado dos alunos e para o aperfeiçoamento dos profissionais. Outro benefício do atlas virtual, é que o aluno pode aprender no seu próprio ritmo, no horário e local mais conveniente, e desta maneira pode proporcionar ao aluno uma maior independência em relação à aprendizagem (MARTÍNEZ *et al.*, 2013). Esses mesmos benefícios podem ser aproveitados na utilização de uma videoaula em técnica de necropsia em PNH, tema proposto neste trabalho.

Apesar de atualmente já estarem disponíveis cursos via Internet, com material complementar ao ensino regulamentar (MARTÍNEZ *et al.*, 2013) e, com conteúdos relacionados a anatomia patológica, muitos contendo vídeo aulas de técnicas de necropsia em diferentes espécies animais, ainda há uma carência de material em PNH.

Ainda, é importante destacar que as TDICs atualmente estão propiciando o surgimento de novos formatos de troca de informações científicas como a descrita por Santos e colaboradores (2021), que relataram o uso das mídias sociais como instrumento de disseminação de informação sobre Patologia Veterinária com a criação da página GEPV- UNICRUZ – Grupo de Estudos em Patologia Veterinária - da Universidade de Cruz Alta nas redes sociais, com objetivo de publicar conteúdos relacionados, além de compartilhar informações e promover enquetes com a intenção de envolver os seguidores (alunos, sociedade e entidades afins) formando um grupo de estudos virtual servindo como ferramenta didática.

Desta forma fica evidente que a utilização das tecnologias vem transformando a realidade de ensino e aprendizado em relação ao assunto anatomia patológica veterinária o que pode servir como estímulo para a elaboração de videoaulas para promover a capacitação de profissionais que atuam na área de primatologia.

Soma-se a importância deste material, o gradativo aumento das preocupações éticas que vêm se consolidando no âmbito da experimentação animal. Apesar da primeira publicação sobre aspectos éticos em animais de laboratório ter sido proposta pela associação médica americana em 1909, somente após a Segunda Guerra Mundial uma série de filósofos, intelectuais e artistas direcionaram seu foco de ideias na preservação dos direitos básicos dos indivíduos, incluindo também os animais e a ecologia. Foi então que em 1959 Russell (zootecnista) e Burch (microbiologista) publicaram o livro com o princípio ético dos 3 R's para pesquisas com utilização de modelos animais. Essa publicação não defendia a proibição da utilização de modelos animais e nem prejuízos relacionados ao desenvolvimento científico, mas defendia enfaticamente a utilização de forma ética, consciente e humanitária (ROSSI; OLIVEIRA, 2020 BERK; ROCHA, 2019). Dentro desta realidade, recentemente o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações juntamente com o CONCEA publicaram (2021) a RN 49 determinando que os pesquisadores, responsáveis e demais usuários de animais de

experimentação devem possuir capacitação, conforme suas atribuições tanto do ensino quanto na pesquisa, com o objetivo de se garantir o bem-estar dos animais. Desta forma o melhor aproveitamento das carcaças de PNH utilizadas na elaboração de videoaulas de necropsia colabora com os princípios dos 3Rs e com a RN 49 do CONCEA, uma vez que promove a redução do uso de carcaças de animais nos treinamentos sobre o tema colaborando com a capacitação de profissionais na área de experimentação ou em primatologia.

A videoaula é um recurso que está sendo muito utilizado no ensino presencial e a distância e merece destaque devido a sua importância como material didático transformador (BENETTI,2017). Berk e Rocha (2019) realizaram um estudo a fim de identificar como ocorre a inserção dos recursos audiovisuais na prática docente, e descreveram que, apesar do interesse sobre o tema esteja aumentando com o passar dos anos e tornando-se interesse de pesquisa no Brasil, o número de artigos encontrados, no entanto, é pouco expressivo. Os autores também relataram que o recurso audiovisual serve como uma alternativa bem-sucedida por apresentar possibilidades ilustrativas e atrativas ao aluno uma vez que os vídeos utilizam uma linguagem mais dinâmica para retratar o que está sendo explicado, facilitando a compreensão da informação. Mas para o melhor aproveitamento das tecnologias no ensino o papel do professor é fundamental para estimular um olhar crítico ao conteúdo a ser apresentado, além de promover discussões e reflexões pelos alunos (BERK; ROCHA, 2019).

Em outro estudo, Pastor e Tavares (2019) investigaram o impacto do uso de recursos audiovisuais no ensino e aprendizagem em escolas secundárias privadas na Nigéria e notaram também a falta de estudos sobre esse tema. Em seu estudo constataram ainda que as escolas particulares selecionadas estavam usando vários tipos de recursos audiovisuais e entre eles a utilização de vídeos no ensino e aprendizagem e isso teve um impacto positivo significativo nessas escolas.

Apesar dos recursos audiovisuais oferecem diversas opções didáticas interessantes, nem sempre estas são conhecidas pelos professores que na maioria das vezes entendem que o recurso se baseia somente na exibição integral do material (BERK; ROCHA 2019). Portanto, pode-se interferir que a utilização dos recursos

audiovisuais como metodologia para contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos discentes é fundamental nos dias atuais (BERK ; ROCHA 2019), entretanto os docentes devem utilizar esses recursos para aprimorar e estimular o raciocínio crítico, despertando o aluno para uma compreensão dos conceitos de maneira analítica, com objetivo de formar um profissional capaz de aplicar o seu conhecimento corretamente na vida prática, desenvolvendo a capacidade técnica e também de debate. Desta maneira, o docente é fundamental para proporcionar um ambiente mais voltado para a reflexão crítica além das aulas expositivas (VIDAL; MIGUEL, 2020).

Já é descrito que uma das deficiências do uso de tecnologia na educação é a falta de habilidades dos professores em relação ao uso dessas ferramentas (MENDES, 2021) mas um dos desafios encontrado é que na maioria das vezes eles só contam com sua própria iniciativa profissional, além da sua vivência para ir construindo e desenvolvendo suas teorias sobre o ensino-aprendizagem (BENETTI, 2017) e, para combater essa dificuldade, é importante um planejamento adequando para a utilização desses recursos e investimento no preparo dos professores (MENDES, 2021). Desta forma fica claro que as iniciativas de capacitação em processos contínuos são úteis para promover conhecimento tecnológico-pedagógico ou seja a capacitação é fundamental no desenvolvimento profissional proporcionando as melhores condições para o professor (BENETTI, 2017).

Em um trabalho realizado por Silva e Gomes (2015) com o objetivo de analisar a percepção dos professores da Rede Municipal de Ensino (RME) acerca do uso das tecnologias e mídias digitais no contexto escolar, eles concluíram que os docentes concordam com a utilização das tecnologias nas práticas pedagógicas, no entanto, destacaram deficiências relacionadas a infraestrutura bem como a formação pedagógica e técnica insuficiente dos professores em relação a utilização das ferramentas tecnológicas, além das dificuldades relacionadas a capacidade de apropriação pedagógica no uso de tecnologia e de mídias digitais. Entre outras coisas os autores concluíram que é fundamental inserir capacitação técnica-pedagógica do professor da RME e toda a equipe relacionada a educação. Outras ações importantes são: garantir a infraestrutura apropriada e criar uma política educacional empenhada na implementação e manutenção do desenvolvimento tecnológico no ensino (SILVA; GOMES, 2015). Outro

desafio existente sobre a utilização de tecnologias pelos professores é que muitas vezes ocorre resistência do profissional as mudanças aos novos formatos educacionais, e por isso, muitas vezes eles deixam de interagir ou usar diferentes recursos pedagógicos no ensino. Contudo é fundamental refletir sobre a educação atual e analisar as práticas de ensino-aprendizagem e o papel do docente e do aluno que precisam estar atualizados nas constantes mudanças da sociedade (BENETTI, 2017).

No âmbito do ensino superior, Benetti (2017) realizou uma pesquisa para sistematizar um projeto pedagógico para implementar oficina de capacitação docente com foco na produção de videoaula no ensino superior e constataram que

“...a produção de videoaula é um recurso pedagógico de grande potencial audiovisual nos processos de ensino-aprendizagem, proporcionando mudanças no contexto educacional mediado pelas tecnologias educacionais em rede”
Benetti (2017).

A autora também afirmou que o docente universitário continua sendo personagem fundamental no ensino, sendo responsável em incentivar a utilização de novos modelos a serem aplicados, tanto no modelo presencial como a distância para que ocorra uma renovação e adaptação as tecnologias educacionais.

Recentemente um trabalho desenvolvido por Fornari (2021) com objetivo de analisar recursos audiovisuais para o ensino-aprendizagem da Libras identificaram que os professores que desenvolveram videoaulas apresentaram falta de conhecimento teórico e técnico de audiovisual e falta de equipamentos e suporte. Eles observaram que os docentes desenvolveram produtos de maneira intuitiva com pouco aprofundamento a respeito dos equipamentos e softwares, acarretando problemas que poderiam ser solucionados de maneira simples pelos próprios professores, caso possuíssem tais conhecimentos teóricos e técnicos do audiovisual. Estes problemas incluem: Iluminação inadequada durante a captação de imagens, enquadramentos que dificultam uma correta visualização, utilização da câmera em modo automático prejudicando a qualidade da imagem, falta de conhecimento para ajustar parâmetros de configuração da câmera, desconhecimento de conceitos da linguagem cinematográfica, dificuldades na edição e configuração para exportação do vídeo entre outros. Em nosso estudo, uma dificuldade encontrada foi a falta de conhecimentos tanto em relação ao uso dos equipamentos quanto em relação as técnicas de filmagem que dificultaram o desenvolvimento do

trabalho. Notamos que além da necessidade de capacitação na área de tecnologia seria essencial trabalhar em parceria contínua com um profissional especializado na área audiovisual para se alcançar melhores resultados na produção dos vídeos.

A utilização de tecnologias no ensino significa explorar múltiplas linguagens pedagógicas e compreender a importância dessas ferramentas na educação e para ser bem-sucedido nesta tarefa deve-se ser criada uma formação continuada de capacitação dos docentes que deve ser de responsabilidade de todas as esferas em gestão da educação, mas infelizmente na maioria dos casos isso não ocorre (BENETTI, 2017).

Segundo Mendes (2021) em contextos de crise (desastres naturais, bombardeios, conflitos armados e condições meteorológicas extremas) os governos e a comunidade educacional buscam estratégias de ensino à distância emergencial para possibilitar a continuidade de ensino e aprendizagem mesmo com o fechamento das escolas. Essa realidade foi recentemente vivenciada com a pandemia da Covid-19. No entanto, a integração eficaz de TIC no ensino e aprendizagem não é um processo simples de uma só etapa, pois requer um planejamento adequado, uma vez que envolve a necessidade de infraestrutura (tanto da rede de acesso dos estabelecimentos de ensino quanto dos próprios alunos) e profissionais da educação preparados para essa realidade. Neste sentido, a elaboração de uma videoaula está de acordo com as necessidades atuais de ensino uma vez que pode ser utilizado em sistema presencial, a distância ou até mesmo o híbrido.

Em conclusão, a utilização de recursos audiovisuais no ensino já é uma realidade e pode servir como ferramenta eficiente na educação, desde que seja bem elaborado e bem aplicado. Entretanto para a utilização adequada dos recursos tecnológicos, o papel do docente continua tão importante quanto sempre foi em relação à transmissão do conhecimento, mas para isso é necessário que o docente esteja disposto às mudanças e que tenha a oportunidade de se manter atualizado. Outros desafios são: disponibilização de infraestrutura básica tanto nas instituições de ensino quanto para os alunos garantindo desde equipamentos, uma conexão de rede eficiente até um suporte de tecnologia da informação, além da elaboração de uma política de incentivo para a implementação e manutenção da inovação no ensino.

Partindo destes aspectos, o produto deste estudo contribui em diversas vertentes, sendo elas: a capacitação dos profissionais no tema; a economia de recursos para o ensino da técnica; contribuição para o uso ético do uso de animais seguindo o princípio dos 3 Rs; disponibilização de um material para apoio aos docentes no ensino da técnica; atualização em relação dos recursos e materiais disponíveis para necropsia em PNH.

8. CONCLUSÕES

Após a elaboração da video aula e estudos relacionados ao tema foi possível concluir que:

- A produção do material didático para complementar a capacitação profissional em técnica de necropsia em PNH é útil para os estudantes interessados no assunto, podendo contemplar tanto a área de ensino, pesquisa ou outras atividades pertinentes à Primatologia
- A utilização destes materiais didáticos em técnicas de necropsia em PNH utilizados na experimentação pode contribuir com as questões éticas de utilização de animais, uma vez que aumenta a possibilidade de utilização da mesma carcaça, bem como por contribuir com a capacitação profissional na área.
- Os estudos relacionados ao uso de recursos audiovisuais, assim como de tecnologias da informação no ensino ainda são insuficientes, para uma avaliação e direcionamento.
- A utilização de vídeoaulas ou outros recursos tecnológicos no ensino não substituí o papel do professor que continua fundamental para estimular um olhar crítico ao conteúdo a ser apresentado.
- O trabalho em conjunto entre professores e profissionais especializados em produção de conteúdo audiovisual é indicado para alcançar melhores resultados na produção de vídeo aulas.

9. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. O Bioterismo: evolução e importância. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. D. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. p. 19 a 22.
- ANDRADE, M. C. R. Criação e Manejo de Primata Não Humanos. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. D. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2002, p. 143 a 154.
- ANDRADE, M. C. R.; RIBEIRO.C.T.; SILVA, V. F.D.; MOLINARO, E, M.; GONÇALVES, M. A. B.; MARQUES, M. A. P.; CABELLO, P. H.; LEITE, J. P. G.; Biologic data of *Macaca mulatta*, *Macaca fascicularis*, and *Saimiri sciureus* used for research at the Fiocruz primate center. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz** ,99 (6), Rio de Janeiro, p. 581-589, 2004.
- ANTIORIO, A. T. F. B.; CINTRA, L.; OLIVATO, M. C. M.; TROTTA, M. R.; DE LUCA, R. R.; ZANATTO, D. A.; MORI, C. M. C. Capacitação em Ciências de Animais de Laboratório / Training Course on Laboratory Animal Science. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 17, n. 3, p. 8-15, 2019.
- BALIEIRO, A.M.; ARAUJO, A.C.S. O Uso de Tecnologias como Método Facilitador da Aprendizagem no Ensino Superior: **Uma Revisão da Literatura**. Revista: Atlante. Abril 2019. **ISSN: 1989-4155**.
- BALIEIRO, F. F. **Aspectos Antropológicos e Sociológicos da Educação**. Universidade Estácio de Sá, 2014. 176p.
- BENETTI, L.C. **Propostas Emergentes: A Videoaula Como Recurso Pedagógico No Ensino Superior**. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2017.

BERK, A.; ROCHA, M. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **Revista Contexto & Educação**; v.34, n. 107, p.72-87. 2019.

BERK, A.; ROCHA, M. **O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área**. Revista Contexto & Educação, 2019; v.34, 107,72-87p. DOI:10.21527/2179-1309.2019.107.72-87. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7430>. Acesso em 20 de maio de 2022.

BINSFELD, P.C. Caminhos para a Legalidade In: LAPCHIK, V. B. V.; MATTARAIA, V. G. M.; KO, G. M. **Cuidados e Manejo de Animais de laboratório**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. P11 a 24.

BRASIL, C. Resolução-Normativa-n-28, de 13 de novembro de 2015. Primatas não humanos mantidos em instalações de instituições de ensino pesquisa científica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 218, p. 44-54. 16 nov. 2015.

BRASIL, C. Resolução-Normativa-n-38, de 17 de abril de 2015. Dispõe sobre restrições ao uso de animais em ensino, em complemento à Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 75, p. 16, 16 abr. 2018.

BRASIL, C. Resolução-Normativa-n-49, de 07 de maio de 2021. Dispõe sobre a obrigatoriedade de capacitação do pessoal envolvido em atividade de ensino e pesquisa científica que utilizam animais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 89, p. 5, 10 mai. 2021.

BRASIL. Decreto nº 6.899/09 de 15 de julho de 2009. Regulamentação da Lei no 11.794, de 8 de outubro de 2008, que dispõe sobre procedimentos para o uso científico de animais. **Diário Oficial da União**, Brasília: DF, 16 jul. 2009.

BRASIL. Lei nº 11.794/08 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. **Diário Oficial da União**, Brasília: DF, 9 out. 2008.

BRICEÑO, A.M.; SANCHES, M.A.; BRICEÑO, M.M. **Atlas Digital de Anatomía Patológica Comparativa de los animales domésticos como herramienta de innovación docente en Venezuela**. Revista Complutense de ciências veterinárias. ISSN 1988-2688, Vol. 8, Nº. 2, 2014, págs. 41-48.

CARDOSO, C. V. P. Técnica de Necropsia. In: ANDRADE., A.; PINTO., S. C.; OLIVEIRA, R. S.D. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 331-336, 2002.

CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS. Ministério da Saúde. **Macaco-de-cheiro. (Collins' squirrel monkey-ing)**. Instituto Evandro Chagas, 2017. Disponível em: <<http://www.cenp.gov.br/portal/portfolio-items/macaco-de-cheiro-boliviano-bolivian-squirrel-monkey-ing/>>. Acesso em: 31 de maio 2021.

CORNELL UNIVERSITY COLLEGE OF VETERINARY MEDICINE. **Aves - Avian Necropsy Examination**. You tube 2021. <https://www.youtube.com/playlist?app=desktop&list=PLzf8tGKj10zzE5jXlhAxw5Z7UaPJV6al>. Acesso em 27 de maio de 2022.

DA SILVA, R. M.; SANTORI, R. T.; MIRANDA, J. C. **Experimentação Animal E Ensino**. SaBios-Revista de Saúde e Biologia, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 90–100, 2016. Disponível em: <https://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/2032>. Acesso em: 14 set. 2022.

FLETCHER, O.J.; HOOPER, B.E.; SCHOENFELD-TACHER, R. **Instruction and Curriculum in Veterinary Medical Education: A 50-Year Perspective**. J Vet Med Educ. 2015 Winter;42(5):489-500. doi: 10.3138/jvme.0515-071. PMID: 26673214.

FORNARI; V.O.; **Análise de Recursos Audiovisuais Utilizados por Docentes do Ensino Superior nas Disciplinas de Libras.** – Dissertação (Mestrado) em Educação Especial - Universidade Federal de São Carlos São Paulo, 2021. 95p.

FRANCO, N. H. **Animal Experiments in Biomedical Research: A Historical Perspective** Animals 3, no. 1: 238-273. 2013. <https://doi.org/10.3390/ani3010238>.

Acesso em 14 de setembro de 2022.

GOZAGA, I. Google Forms, 2020. <https://ceduc.unifei.edu.br/tutoriais/google-forms-adicionar-imagens-e-videos/>. Acesso em 18 de maio de 2022.

GROVES, C. **The Taxonomy of Primate in the laboratory context.** In: WOOL, C. S. The Laboratory Primate. London Elsevier Academia Press: p. 3-15. 2005.

HAMAD MEHANNA, S.; DA LOZZO GARBELINI, M. C. **Teaching of pathology in the course of Medicine.** Espaço para a Saúde, [S. I.], v. 22, 2021. DOI: 10.22421/1517-7130/es.2021v22.e786. Disponível em:

<https://espacoparasaude.fpp.edu.br/index.php/espacosaude/article/view/786>. Acesso em: 27 maio. 2022.

INTERNATIONAL VETERINARIANS IN NORTH AMERICA. You Tube, 2015. **Necropsy procedure for the dog. Small Animal Necropsy part I.**

<https://www.youtube.com/watch?v=mELx-kqTIGs>, Acesso em 27 de maio de 2022.

INTERNATIONAL VETERINARIANS IN NORTH AMERICA. You Tube, 2015. **Necropsy procedure for the dog. Small Animal Necropsy part II.** You tube 2015.:

<https://www.youtube.com/watch?v=PUuves6t2p8>. Acesso em 27 de maio de 2022.

INTERNATIONAL VETERINARIANS IN NORTH AMERICA. You Tube, 2015. **Necropsy procedure for the dog. Small Animal Necropsy part III.** You tube 2015.

<https://www.youtube.com/watch?v=KqT2gmadxpQ>. Acesso em 27 de maio de 2022.

INTERNATIONAL VETERINARIANS IN NORTH AMERICA. YouTube, 2016. **Equino e bovino - Necropsy - Dr. King.** Disponível em:

https://vod.video.cornell.edu/media/Necropsy+++Dr.+King/1_tg1pv7tm. Acesso em 27 de maio de 2022.

ITIS – NORTH AMERIC - Taxonomic **hierarchy of the species *Macaca mulatta***.

https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=180099#null. Acesso em: 12 de abril de 2021.

ITIS – NORTH AMERIC - **Taxonomic hierarchy of the species *Saimiri sciureus***.

https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&Search_vallue=180095#null. Acesso em: 12 de maio 2021.

KERWICK, C. M.; MEERS, J.; PHILLIPS, C. J. **Training Veterinary Personnel for Effective Identification and Diagnosis of Exotic Animal Diseases**. Journal of Veterinary Medical Education. Summer, 2008; 35(2):255-61. Doi:10.3138/jovem.35.2.255 PMID:18723812.

KO, M. G.; LUCA, R. R.; OLIVEIRA, G. M.; Camundongo de Laboratório In: LAPCHIK, V. B. V.; MATTARAIA, V. G. M.; KO, G. M. **Cuidados e Manejo de Animais de laboratório**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. p.171 a 199.

KUGELMEIER, T.; VALLE, R. D. R.; MONTEIRO, F. O. B. Biologia da reprodução. In: ANDRADE, A; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FERREIRA FILHO, J. **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010, p. 57-107.

LEWIS, A. D.; PRONGAY, K. Basic Physiology of *Macaca mulatta*. In: BLUEMEL, J., et al. **The Nonhuman Primate in Nonclinical Drug Development and Safety Assessment**, 2015; 87-113p.

LOPES, C. A. A.; SOUZA, I. V.; ANDRADE, M. C. R.; **Elaboração do Procedimento Operacional Padrão sobre Procedimento de Necropsia do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos da Fundação Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2021.

LOPES, E.A.M. **Vídeo como ferramenta no processo formativo de licenciandos em educação do campo**. 2014. xi, 138 f, il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014

LOPES., C. A. D. A.; FASANO, D. M.; BRAVIN, J, S.; CYSNE, B. L.; ANDRADE, M. C. R.; **Clínica Aplicada**. *In*: ANDRADE, A; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FILHO, J. F. *Biologia Manejo e Medicina de Primatas Não Humanos na Pesquisa Biomédica*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010; 315-350p.

MARTÍNEZ, E. P.; RODRIGUES, J. E. M.; FERRERES, L. A.; **Patologia digital y docência**. *la Anatomía Patológica en Españã*, 2013.

MELGAÇO, I. CP. P. S.; MEIRELES, R. M. S.; CASTRO, H. C. **Implicações Éticas e Legais do uso de animais no ensino: As Concepções de Discentes dos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas e Biomedicina de uma Instituição Federal de Ensino Superior localizada no Estado do Rio de Janeiro** . *Investigações em Ensino de Ciências*, 2011; V16(2), p.353-369.

MENDES, VALTENCIR. M. **Ensino remoto emergencial: respostas emergenciais a sistemas educacionais mais abertos, inclusivos e de qualidade**. *In*: *Educação e Tecnologias digitais: desafios e estratégias para a continuidade da aprendizagem em tempos de COVID-19*. Núcleo de Formação e Coordenação do Ponto BR. 1 ed. São Paulo, SP: Comitê gestor da internet no Brasil, 2021.

Microsoft® Teams - ANDRADE, G.; 2020. Disponível em:

<https://digilandia.io/ferramentas-para-trabalho-remoto/microsoft-teams>. Acesso em 18 de maio de 2022.

MOREIRA, C.; **Tecnologias Digitais no Contexto Escolar: Uma Proposta no Ensino da Geometria**. São Paulo: Dialética, 2022.

MOURA., A. M. A. D; VIANA, C. F; FASSANO, D. M; BRAVIN, J, S; NASCIMENTO. L. W; *Manutenção no Cativeiro* *In*: ANDRADE, A; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.;

FILHO, J. F. **Biologia Manejo e Medicina de Primatas Não humanos na Pesquisa Biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010; 161-206p.

MYERS, P. R.; ESPINOSA, C. S.; PARR, T.; JONES, G. S.; HAMMOND, T. A.; DEWEY, 2021. **The Animal Diversity Web (online)**. Disponível em: <https://animaldiversity.org.>: Acesso em: 29 de maio de 2021.

ORSINI, H. E. B.; GRANDI, F.; CAGNINI, D. Q.; **Necropsia em animais domésticos, silvestres e de experimentação**. VET SCHOOL: SÃO PAULO, 2019.

PASTOR, J. A. A.; TAVARES, C. M. M.; **Literature review of audiovisual practices in Nursing education**. Revista Brasileira de Enfermagem, 2019; 72(1):190-9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0890>. Acesso em 25 de maio de 2022.

PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. You Tube, 2017. **Galinha- Manual de Necropsia e colheita de amostras para Diagnóstico Laboratorial - Influenza Aviária e Doença de Newcastle**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/influenza-aviaria-e-doenca-de-newcastle> . Acesso em 27 de maio de 2022.

PISSINATTI, A.; ANDRADE, M.C. R. **Histórico**. In: ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FILHO, J.F. **Biologia, Manejo e Medicina de Primatas Não humanos na Pesquisa Biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010; p. 21-39.

PISSINATTI, A.; GOLDSCHMIDT, B.; SOUSA, I. V. D. **Taxonomia**. In: ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A. M.; FILHO, J. F. **Biologia, Manejo e Medicina de Primatas Não humanos na Pesquisa Biomédica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010; 41-55p.

PRIMATE SPECIALIST GROUP. **Taxonomy**. Disponível em: <http://www.primatesg.org/taxonomy>. Acesso em: 20 maio 2021.

RANGEL, H. A. A Evolução da Ciência de Animais de Laboratório no Brasil. In: LAPCHIK, V. B. V.; MATTARAIA, V. G. M.; KO, G. M. **Cuidados e Manejo de Animais de laboratório**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. p.03 a 09.

ROSSI, I. M.; OLIVEIRA, G. O. Princípio Ético dos 3 Rs a base de uma diretriz institucional para a ciência de animais de laboratório. **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório**, Rio de Janeiro, v.8, 2020.

SAISSE, A. D. O.; BORGES, C. C. A.; LOPES, C. A. D. A.; CYSNE, L. B.; FRISSE, M. A. D.; LISBOA, O. A.; MENEZES, R. C.; RAMOS, S. **Controle Sanitário**. In: ANDRADE; ANDRADE, M.C.R.; MARINHO, A.M.; FILHO, J. F. *Biologia Manejo e Medicina de Primatas Não Humanos na Pesquisa Biomédica*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010; 259-315p.

SANTANA, R. M.; SANTANA, M. A. M.; SILVA, W. A.; Reflexão Teórica Sobre a Participação das Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (EaD) e Ensino Remoto Emergencial (ERE). **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**, v. 6, N. 4, 2020.

SCHOCH, C. L.; CIUFO, S.; DOMRACHEV, M.; HOTTON C. L.; KANNAN, S.; KHOVANSKAYA, R.; LEIPE, D.; MCVEIGH, R.; O'NEILL, K.; ROBBERTSE, B.; SHARMA, S.; SOUSSOV, V.; SULLIVAN, J. P.; SUN, L.; TURNER, S.; KARSCH-MIZRACHI I. **Taxonomy: a comprehensive update on curation, resources and tools**: National Library of Medicine. Oxford, 2020.

SILVA JÚNIOR, J. S.; ALFARO, J. W. L.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; CARVALHO, A. S. **Avaliação do Risco de Extinção de *Saimiri sciureus* (Linnaeus, 1758) no Brasil**. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira, 2015 ICMBio. <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7266-mamiferos-saimiri-sciureus-macaco-de-cheiro>. Acesso em: 27 de maio de 2021.

SILVA, S.M. O. C.; GOMES, F. C. **Tecnologias e Mídias Digitais no Contexto Escolar: Uma Análise Sobre a Percepção dos Professores**. In: XII Congresso Nacional de Educação 2015, PUC, Paraná.

SMITH, D. G. **Taxonomy of Nonhuman Primates Used**. In: ABEE, C. R.; TARDI, S.; MORRIS, T. *Primates in Biomedical Research, Volume 1: Biology and Management, Second Edition*. Elsevier, Amsterdam, 2012; 57- 85p.

TIS (Standard Report): Hierarquia taxonômica da espécie *Macaca mulatta*

TRÉZ, T. A. Considerações sobre o conceito dos 3Rs e o potencial conflito com novas compreensões do animal experimental. **Revista Brasileira de Zootecias**, v.19, p. 97-118., 2018

VERDAGUER, j. Moodle, 2019. Disponível em: <https://moodle.com/news/moodlenet-the-up-and-coming-social-media-platform-for-educators/>. Acesso em 18 de maio de 2022.

VIDAL, A.S. MIGUEL, J.R. As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea /Digital Technologies in Contemporary Education. **ID on line. Revista de psicologia**, [S.l.], v. 14, n. 50, p. 366-379, maio 2020. ISSN 1981-1179. Disponível em: - <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2443>. Acesso em: 21 set. 2022.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Vídeo aula sobre técnica em necropsia de primatas não humanos

Link

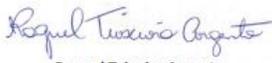
<https://drive.google.com/file/d/1mE9mE69UKdw6ggrjS-RyaINLzWsXi8gg/view?usp=sharing>

APÊNDICE B - Manual técnico de necropsia em primatas não humano

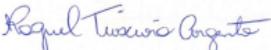
Link:

https://docs.google.com/document/d/1O-5J_4wCwELCtB148BJwOMEYE8Ty2BRq/edit?usp=sharing&oid=110731736972478573920&rt_pof=true&sd=true

APÊNDICE C - Trabalho Publicado – Levantamento sobre o uso de Recurso Áudio Visual Na Graduação e Pós-graduação

 <p>Ministério da Saúde FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz</p>	 <p>ICTB Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos</p>	
CERTIFICADO		
<p>Certificamos que o trabalho intitulado LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE O USO DE RECURSO AUDIO VISUAL NA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO dos autores Ribeiro, M.J.B., Demarque, K.C. e Lopes, C.A.A, foi apresentado no VI Seminário de Ciência e Tecnologia em Biomodelos, promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência em Animais de Laboratório, do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos, da Fundação Oswaldo Cruz, realizado nos dias 07 e 08 de dezembro de 2021, com carga horária total de 18 horas.</p>		
Rio de Janeiro, 09 de dezembro de 2021		
 <p>Raquel Teixeira Argento Secretária Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório MPCAL</p>	 <p>Maria Inês Doria Rossi Coordenadora do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório MPCAL</p>	

APÊNDICE D - Trabalho Publicado –Uso de Ferramenta Tecnológica Interativa para Estudo e Treinamento em Dissecção e Necropsia nas Espécies *de Macaca mulatta*, *Macaca fascicularis* e *Saimiri sciureus*

 <p>Ministério da Saúde FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz</p>	 <p>ICTB Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos</p>	
CERTIFICADO		
<p>Certificamos que o trabalho intitulado USO DE FERRAMENTA TECNOLÓGICA INTERATIVA PARA ESTUDO E TREINAMENTO EM DISSECÇÃO E NECROPSIA NAS ESPÉCIES DE <i>Macaca mulatta</i>, <i>Macaca fascicularis</i> e <i>Saimiri sciureus</i> dos autores RIBEIRO, M.J.B., DEMARQUE, K.C. e LOPES, C.A.A., foi apresentado no V Seminário de Ciência e Tecnologia em Biomodelos promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência em Animais de Laboratório, do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos, da Fundação Oswaldo Cruz, realizado nos dias 07 e 08 de dezembro de 2020, com carga horária total de 16 horas.</p>		
Rio de Janeiro, 09 de dezembro de 2020		
 <p>Raquel Teixeira Argento Secretária Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório MPCAL</p>	 <p>Maria Inês Doria Rossi Coordenadora do Mestrado Profissional em Ciência em Animais de Laboratório MPCAL</p>	

ANEXO

ANEXO A - Licença da Comissão de Ética no Uso de Animais



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

Vice-Presidência de Pesquisa e

Coleções Biológicas - VPPCB



**Comissão de Ética
no Uso de Animais**

TERMO ADITIVO AO CERTIFICADO DA LICENÇA Nº LW-5/16 (P-8/14.5)

A Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/FIOCRUZ, em atenção a solicitação da Dra. **CARLA DE FREITAS CAMPOS** autoriza o presente aditivo, conforme solicitação da proponente, via e-mail, de 8 de julho de 2022.

1. Prorrogação da licença pelo período de seis meses, sem acréscimo de animais;

Este aditivo tem validade até 22 de janeiro de 2023.

Rio de Janeiro, 11 de julho de 2022.

Etelcia Moraes Molinaro
Coordenadora da Ceua/Fiocruz