

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Departamento de Medicina Veterinária

Programa de Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária

KAREN BARROS DA ROCHA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA EM ANESTESIOLOGIA  
VETERINÁRIA: ANESTESIA GERAL EM PÍTON ALBINA (*Python molurus bivittatus*)  
– RELATO DE CASO**

RECIFE

2021

KAREN BARROS DA ROCHA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA EM ANESTESIOLOGIA  
VETERINÁRIA: ANESTESIA GERAL EM PÍTON ALBINA (*Python molurus bivittatus*)  
– RELATO DE CASO**

Monografia apresentada ao Programa de Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos exigidos para conclusão da especialização *Lato sensu* em anestesiologia veterinária.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Lílian Sabrina Silvestre de Andrade

RECIFE

2021

R672t Rocha, Karen Barros da  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA EM ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA: : ANESTESIA  
GERAL EM PÍTON ALBINA (*Python molurus bivittatus*) – RELATO DE CASO / Karen Barros da Rocha. - 2021.  
86 f. : il.

Orientador: Lilian Sabrina Silvestre de Andrade.  
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Residência) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária, Recife, 2021.

1. anestesia veterinária. 2. serpente. 3. anestesia em répteis. I. Andrade, Lilian Sabrina Silvestre de,  
orient. II. Título

CDD 636.089

---



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE - MEDICINA VETERINÁRIA

96ª REUNIÃO PARA DEFESA DE MONOGRAFIA DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE - MEDICINA VETERINÁRIA DO DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFRPE, 2021.

Às 14h (quatorze horas) do dia 23 de fevereiro de 2021 reuniu-se via Plataforma Meet, a Banca Examinadora presidida pelo (a) tutor (a) para apresentação da monografia de conclusão de residência na área de **Anestesiologia Veterinária** de autoria do (a) aluno (a) KAREN BARROS DA ROCHA. O (a) Presidente da Banca Examinadora, dando início aos trabalhos, concedeu a palavra ao (a) aluno (a) para breve apresentação da sua Monografia. Em seguida, concedeu a palavra, por ordem, à Banca Examinadora assegurando ao (a) aluno (a) o direito de resposta. Terminada a arguição a Banca Examinadora, passou aos trabalhos de julgamento, tendo considerado o trabalho **APROVADA**.

Recife, 23 de fevereiro de 2021.

Profa. Dra. Lillian Sabrina Silvestre de Andrade (presidente)



Profa. Dra. Sílvia Elaine Rodolfo de Sá Lorena (membro titular) \_\_\_\_\_

MSc. Karine dos Santos Souza (membro titular) \_\_\_\_\_

Em tempo:

---

---

---

---

Àquele que era, que é, e que há de vir, dedico.

Ao meu amado esposo, Lucas, dedico.

Aos meus pais, Roberto e Quésia, dedico.

A todos os animais que tive oportunidade de aliviar a dor e o sofrimento, dedico.

*“Porque dEle, e por meio dEle, e para Ele são todas as coisas; a Ele, pois, a glória eternamente. Amém!”*

**Romanos 11:36**

## AGRADECIMENTOS

Desde o TCC (trabalho de conclusão de curso), em julho de 2018, até este TCR (trabalho de conclusão de residência), em fevereiro de 2021, muitas coisas mudaram, à exceção do amor e da fidelidade de Deus. Começo novamente, portanto, agradecendo ao Senhor, cuja criação nos direcionou para domínio e zelo, podendo eu obedecer em máxima plenitude na função de médica veterinária. Ainda, proporcionou-me conhecimento e profunda admiração pela anestesiologia, tendo Ele realizado a primeira anestesia da humanidade, quando “...O Senhor Deus fez o homem cair em profundo sono e, enquanto este dormia, tirou-lhe uma das costelas...” (Gn 2:21, NVI).

Agradeço ao meu esposo, Lucas Cavalcante, por tanto amor, carinho, compreensão, companheirismo, apoio e cuidado. Por sempre me dirigir palavras de encorajamento, por viajar centenas de quilômetros por mim, por reprovar e corrigir meus gráficos, por sonhar comigo e me impulsionar a ser cada vez melhor. Te amo mais do que ontem.

Agradeço aos meus pais, Roberto e Quésia, por me apoiarem espiritual, financeira, diária e incondicionalmente, desde o momento das inscrições nas provas de residência que prestei, até hoje, na apresentação do trabalho de conclusão. Sei que oram quando vou entrar em cirurgia e se alegram comigo quando saio com o paciente bem.

Agradeço à minha eterna orientadora de profissão e de vida, Sílvia Lorena, por tantos anos de amizade, aprendizado, conhecimento, crescimento e inspiração. Da disciplina de anestesiologia, no 5º período do curso, para sempre, assim espero.

Agradeço à querida professora Ana Paula por tamanho carinho, acolhimento, apoio e conhecimento passados. Com certeza você é um patrimônio da UFRPE, não pela idade (risos), mas história e importância.

Agradeço à professora Lílian por tamanho carinho e apoio. Por me receber de braços abertos como orientada e por tanto ter me ensinado sobre algo que tanto amo: anestesia em silvestres.

Agradeço aos técnicos do hospital veterinário, especialmente do bloco cirúrgico – Raquel, Rômulo, Robério, Jesualdo, Fábio – por todo o apoio e aprendizado.

Agradeço aos meus estagiários – e amigos – por me permitirem ensinar o que tanto aprendi, e aprender mais ainda, ensinando. Em especial, Lorenn Oliveira (a mais nova R1), Mariana Leão (minha filhote), Leonardo Silvestre (senhor Lela, que grande prazer encontrar em você um amigo), Joana Santos (agora, quase R2), Igor Gouveia, Vinícius Lima, Maria Carolinne, Maria Carolina, Adryell Bento.

Agradeço aos profissionais e amigos que contribuíram de tantas maneiras ao longo dessa jornada. Em especial, Afonso Cassa, Karine Souza (sabe que serei sua eterna estagiária e admiradora), Antônio Ricardo (Toinho), Paulo Henrique, Edvaldo Mattias (eterno mestre e amigo, *in memoriam*), Caroline Souza (minha R2), Vanessa Vasconcelos, Eduardo Tudury.

Agradeço ao meu “R parça”, Airton Rodrigues, pelos dois anos de parceria, conhecimentos trocados, técnicas aprendidas e pitangas choradas. Ter você para dividir esparadrapos e fardos tornou tudo mais fácil.

Agradeço a Iraci Oliveira, minha madrinha de casamento e companheira de profissão, de residência, de apartamento, de academia e de vida, pela amizade, carinho e apoio. Por cada barata morta, conversa, risada, choro, chocolate, recado fofo, mensagem de preocupação, foto, opinião em roupa e passeio no shopping. Minha migs, isso tudo é para sempre.

Agradeço aos demais R's de 2019 a 2021, pelos conhecimentos trocados, pacientes divididos, casos resolvidos, percalços da residência compartilhados. Com certeza não teria sido a mesma coisa sem vocês.

Agradeço ao Zoológico do Parque Dois Irmãos nas pessoas de Dênisson e Márcio, por tanto cuidado pelos animais residentes, e por me permitirem participar e relatar tão grande feito.

Agradeço, e peço para que esta residência tenha sido apenas o começo.

**Obrigada!**

*E ao Teu falar  
A cem bilhões de estrelas brilho dás  
Planetas nascem com o Teu soprar  
Se as estrelas Te adoram, eu também  
Posso ver Teu coração na criação  
Cada estrela um sinal do Teu perdão  
Se a natureza louva, eu também*

*Deus de promessas  
És sempre fiel  
Não abres a boca em vão  
**E quando Tu falas**  
**A vida e a ciência ao som de Tua voz seguirão***

Eu também (100 bilhões X) – Isaiás Saad (2018)



## RESUMO

O Programa de Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco configura uma pós-graduação *Lato sensu*, cuja modalidade é de treinamento em serviço, com regime de tempo integral, duração de 24 meses, equivalendo a uma carga horária mínima de 5.760 horas, sendo 1.152 horas (20%) de atividades teóricas e teórico-práticas e 4.608 horas (80%) de atividades práticas. Além das atividades teóricas e práticas específicas, há uma carga horária de 960 horas de atividades que devem ser cumpridas em saúde pública nas áreas de vigilância em saúde e NASF, além do estágio de vivência em outra instituição de ensino, pelo período de um mês. O objetivo com deste trabalho foi descrever as atividades realizadas durante o período de residência, tanto no hospital, como na vigilância em saúde e NASF, e relatar um procedimento de anestesia geral em uma píton albina (*Python molurus bivittatus*) proveniente do Zoológico do Parque Dois Irmãos, para exérese de neoformação em região mentoniana direita.

**Palavras-chave:** anestesia veterinária; serpente; anestesia em répteis.

## ABSTRACT

The Residency Program in the Professional Area of Health in Veterinary Medicine of the Federal Rural University of Pernambuco is a *Lato sensu* graduate program, whose modality is in-service training, with a full-time regime, lasting 24 months, equivalent to a workload minimum of 5,760 hours, with 1,152 hours (20%) of theoretical and theoretical-practical activities and 4,608 hours (80%) of practical activities. In addition to specific theoretical and practical activities, there is a 960-hour workload that must be completed in public health in the areas of health surveillance and NASF, and the resident is still entitled to one month of probation at another health institution. teaching. The objective with this work was to describe the activities performed during the residency period, both in the hospital, as in health surveillance and NASF, and to report a general anesthesia procedure in an albino python (*Python molurus bivittatus*) from the Parque Dois Zoo Brothers, male, approximately 23 years old, weighing 27.5 kg and measuring 5.22 m in length, for excision of neof ormation in the right mental region.

**Keywords:** veterinary anesthesia; snake; reptile anesthesia.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Comissão organizadora do Simpósio de Anestesiologia Veterinária.....	17
Figura 2 – Espécies exóticas atendidas submetidas a procedimentos de anestesia geral no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021: A. <i>Phodopus campbelli</i> ; B. <i>Rattus norvegicus</i> ; C. <i>Oryctolagus cuniculus</i> ; D. <i>Columba livia</i> .....	19
Figura 3 – Gráfico da classificação ASA dos pacientes submetidos a anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	20
Figura 4 – Faixas etárias dos pacientes submetidos a anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	20
Figura 5 – Gráfico de diferentes raças de caninos submetidos à anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	21
Figura 6 – Gráfico de cirurgias e intervenções em sistemas que requereram anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	22
Figura 7 – Gráfico de bloqueios locorreionais realizados em procedimentos cirúrgicos no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	22
Figura 8 – Bloqueio do músculo quadrado lombar guiado por ultrassom realizado pelo Prof. Dr. Pablo Otero.....	23
Figura 9 – Gráfico de raças de cães submetidos à anestesia/sedação acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020.....	25
Figura 10 – Gráfico de cirurgias e intervenções em sistemas acompanhadas no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020.....	26
Figura 11 – Gráfico de estabelecimentos inspecionados pela vigilância sanitária no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019.....	27
Figura 12 – Gráfico sobre disponibilidade de veículo para atividades da vigilância sanitária no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019.....	27
Figura 13 – Quadro de avisos da vigilância sanitária contendo formulários de notificação de denúncias em 22 de abril de 2019.....	28

Figura 14 – Quadro de avisos da vigilância sanitária contendo planilhas organizadoras de denúncias pendentes.....	28
Figura 15 – Denúncias recebidas pela vigilância sanitária no período de outubro de 2017 a abril de 2019.....	29
Figura 16 – Imagem do material de divulgação do fórum de esporotricose.....	33
Figura 17 – Boletim epidemiológico de animais peçonhentos elaborado durante a vivência na vigilância ambiental.....	33
Figura 18 – Faixa de divulgação do evento “Abril Verde” ocorrido no município de Camaragibe – PE.....	33
Figura 19 – Boletim epidemiológico coronavírus de 25 de setembro de 2020.....	34
Figura 20 – Classificação dos répteis em sua filogenia.....	38
Figura 21 – Esqueleto axial de serpente.....	41
Figura 22 – Vista lateral do crânio de <i>Crotalus durissus</i> , com a boca aberta, evidenciando a cinose craniana.....	42
Figura 23 – Localização do coração de Jararaca-pintada ( <i>Bothrops pauloensis</i> ).....	43
Figura 24 – Porção caudal (sacular ou avascular) de pulmão de falsa-coral ( <i>Oxyrhopus rhombifer</i> ).....	47
Figura 25 – Rim esquerdo de Jararaca ( <i>Bothrops moojeni</i> ) fêmea adulta.....	49
Figura 26 – A. Vista lateral de cabeça de Jiboia ( <i>Boa constrictor</i> ); B. Vista lateral de crânio de Jiboia ( <i>Boa constrictor</i> ), evidenciando dentição áglifa.....	50
Figura 27 – A. Aumento de volume em região mentoniana direita de píton albina em novembro de 2019; B. Avaliação clínico-cirúrgica de aumento de volume em região mentoniana direita de píton albina em novembro de 2019.....	66
Figura 28 – Contenção física para administração da MPA em píton albina por via intramuscular.....	67
Figura 29 – A. Intubação orotraqueal de píton albina; B. Manutenção anestésica por circuito aberto (baraka) em píton albina.....	68.
Figura 30 – Anestesia local infiltrativa com lidocaína em píton albina.....	68
Figura 31 – A. Posicionamento de <i>doppler</i> vascular em píton albina (seta); B. Eletrocardiograma e <i>doppler</i> vascular em píton albina.....	69
Figura 32 – Aferição de temperatura cloacal com termômetro infravermelho em píton albina.....	70

Figura 33 – Pinçamento para avaliação de reflexo de cauda em píton albina.....	70
Figura 34 – Coleta de sangue em veia caudal ventral em píton albina.....	70
Figura 35 – Glândula salivar removida juntamente com neoformação em píton albina.....	72
Figura 36 – Pós anestésico imediato de píton albina.....	73
Figura 37 – Píton albina colocada ao sol 48h após procedimento anestésico.....	74
Figura 38 – Aumento de volume em região mentoniana direita de píton albina em janeiro de 2021.....	75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modalidades anestésicas realizadas no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	18
Tabela 2 – Espécies submetidas à anestesia no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	19
Tabela 3 – Setores que requereram anestesia geral/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021.....	21
Tabela 4 – Modalidades anestésicas acompanhadas no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020.....	24
Tabela 5 – Procedimentos de castração eletiva de cães e gatos conveniados da prefeitura acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020.....	24
Tabela 6 – Espécies e sexo dos pacientes submetidos à anestesia/sedação acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020.....	24
Tabela 7 – Setores que solicitaram anestesia/sedação acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020.....	25
Tabela 8 – Estabelecimentos de alimentos inspecionados pela Vigilância Sanitária do município de Camaragibe – PE no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019.....	29
Tabela 9 – Estabelecimentos de saúde inspecionados pela vigilância sanitária do município de Camaragibe – PE no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019.....	30

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo de atividades teóricas e práticas desenvolvidas durante o período de residência.....	18
Quadro 2 – Aulas, palestras e eventos acompanhados durante o período de pandemia.....	36
Quadro 3 – Funções fisiológicas hipotéticas do <i>shunt</i> cardíaco em répteis não crocodilianos.....	44
Quadro 4 – Parâmetros de monitoração transanestésica de píton albina.....	71
Quadro 5 – Valores obtidos e valores de referência de hemograma realizado em píton albina no dia 10 de dezembro de 2019.....	72
Quadro 6 – Valores obtidos e valores de referência de bioquímica sérica realizada em píton albina no dia 10 de dezembro de 2019.....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA	<i>American Society of Anesthesiologists</i>
CMS	Conselho municipal de saúde
CONEVEPA	Congresso nordestino de especialidades veterinárias de pequenos animais
COVID	<i>Coronavirus disease</i>
CTA	Centro de testagem e acolhimento
ECG	Eletrocardiograma
GEAVET	Grupo de estudos em anestesiologia veterinária
HOVET	Hospital veterinário
IST	Infecção sexualmente transmissível
MPA	Medicação pré-anestésica
NASF	Núcleo ampliado de saúde da família
OH	Ováriohisterectomia
SAE	Serviço de atendimento especializado
SIMPANEST	Simpósio de anestesiologia veterinária
UBS	Unidade básica de saúde
VISA	Vigilância sanitária



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – DESCRIÇÃO DO LOCAL E ATIVIDADES REALIZADAS</b> .....	<b>16</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 ATIVIDADES REALIZADAS</b> .....	<b>16</b>
2.1 Atividades no hospital veterinário .....	18
2.2 Estágio de vivência .....	23
2.3 Vigilância em saúde .....	26
<b>2.3.1 Vigilância sanitária</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.2 Vigilância epidemiológica</b> .....	<b>30</b>
<b>2.3.3 Vigilância ambiental</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3.4 Vigilância em saúde do trabalhador</b> .....	<b>33</b>
2.4 Núcleo ampliado de saúde da família .....	34
2.5 Outras atividades .....	35
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO 2 – ANESTESIA GERAL EM PÍTON ALBINA (<i>Python molurus bivittatus</i>) – RELATO DE CASO</b> .....	<b>39</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>39</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>40</b>
2.1 Características gerais .....	41
2.2 Anatomia e fisiologia de serpentes .....	43
<b>2.2.1 Sistema cardiovascular</b> .....	<b>43</b>
<b>2.2.2 Sistema respiratório</b> .....	<b>46</b>
<b>2.2.3 Sistema renal</b> .....	<b>50</b>
<b>2.2.4 Sistema digestório</b> .....	<b>51</b>
<b>2.2.5 Termorregulação e metabolismo</b> .....	<b>53</b>
2.3 Dor em serpentes .....	54
2.4 Anestesia em serpentes .....	56
<b>2.4.1 Fármacos</b> .....	<b>56</b>
<b>2.4.2 Avaliação física e considerações pré-anestésicas</b> .....	<b>60</b>
<b>2.4.3 Considerações transanestésicas</b> .....	<b>62</b>
<b>2.4.4 Considerações pós-anestésicas</b> .....	<b>65</b>

<b>3</b>	<b>RELATO DE CASO.....</b>	<b>67</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>76</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>78</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>79</b>

## **CAPÍTULO 1 – DESCRIÇÃO DO LOCAL E ATIVIDADES REALIZADAS**

### **1 INTRODUÇÃO**

O Programa de Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco configura uma pós-graduação *Lato sensu* originada a partir da Lei nº 11.129 de 30 de junho de 2005. A UFRPE deu início ao programa de residência no ano de 2014. A modalidade é de treinamento em serviço, com regime de tempo integral, duração de 24 meses, equivalendo a uma carga horária mínima de 5.760 horas, sendo 1.152 horas (20%) de atividades teóricas e teórico-práticas e 4.608 horas (80%) de atividades práticas. Além das atividades teóricas e práticas específicas de cada uma de suas 11 áreas de concentração (anestesiologia, cirurgia de pequenos animais, clínica médica de pequenos animais, clínica médica e cirúrgica de grandes animais, diagnóstico por imagem, viroses, bacterioses, patologia clínica, patologia animal, saúde pública e doenças parasitárias), há uma carga horária de 960 horas de atividades que devem ser cumpridas em saúde pública nas áreas de vigilância em saúde (720h ou três meses) e NASF (240h ou 30 dias), e o residente ainda pode realizar por um mês estágio de vivência em outra instituição de ensino.

### **2 ATIVIDADES REALIZADAS**

Com relação às atividades teóricas, houve participação em disciplinas de núcleo obrigatório (Bioética e Ética Profissional em Medicina Veterinária; Bioestatística; Epidemiologia e Medicina Veterinária Preventiva; Metodologia Científica; Políticas Públicas de Saúde; Integração Ensino-serviço), área comum (Controle da Dor; Geriatria Veterinária) e área específica (Seminários em Anestesiologia Veterinária), além do grupo de estudos em anestesiologia veterinária (GEAVET), que promovia palestras e reuniões semanais, com temas inerentes à anestesiologia veterinária.

No que se refere a eventos acadêmicos, houve organização e participação do Simpósio de Anestesiologia Veterinária (SIMPANEST) promovido por alunos da graduação com o apoio dos residentes de anestesiologia e a docente da área, de 5 a 7 de dezembro de 2019 (Figura 1).

Figura 1 – Comissão organizadora do Simpósio de Anestesiologia Veterinária



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Além disso, participação na publicação de um trabalho intitulado “Fratura de tíbia e rádio provocada por arma de fogo em cão – relato de caso”, no Congresso Nordestino de Especialidades Veterinárias de Pequenos Animais (CONEVEPA).

As atividades no hospital veterinário tiveram início em um de março de 2019 e término em 26 de fevereiro de 2021. Porém, durante esse tempo, o hospital permaneceu fechado no período de 16 de março a 30 de novembro de 2020 devido à pandemia de COVID-19, quando os residentes tiveram seu período de férias antecipado e/ou foram realocados para o sistema único de saúde, atuando em diversos municípios em combate à COVID-19, até que as atividades do hospital retornaram, de forma parcial, no período de 10h às 14h, a partir de 1 de dezembro de 2020, com equipe e atendimentos reduzidos. Um resumo das atividades supracitadas encontra-se no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Resumo de atividades teóricas e práticas desenvolvidas durante o período de residência

<b>Data</b>	<b>Atividade/Local</b>
1 de março/2019	Disciplinas de núcleo obrigatório/HOVET
22 de abril/2019	Vigilância sanitária/ Camaragibe-PE
20 de maio/2019	Vigilância epidemiológica/Camaragibe-PE
17 de junho/2019	Vigilância ambiental/Camaragibe-PE
15 de julho/2019	Retorno às atividades práticas/HOVET
14 de dezembro/2019	Início das férias R1
13 de janeiro/2020	Retorno às atividades práticas/HOVET
16 de março/2020	Fechamento do hospital
2 de abril/2020	Disciplina Saúde Pública/Atividade remota
27 de abril/2020	Disciplina Integração-ensino-serviço/Atividade remota
4 de maio/2020	Início das férias R2
3 de junho/2020	NASF e Vigilância Epidemiológica/Garanhuns-PE
12 de outubro/2020	Estágio de vivência/Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro
14 de dezembro/2020	Retorno às atividades práticas/HOVET

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

## 2.1 ATIVIDADES NO HOSPITAL VETERINÁRIO

Durante o período em que foi possível atuar no hospital veterinário, foram realizados 237 procedimentos envolvendo modalidades de anestesia, sedação e/ou analgesia em setores como cirurgia de pequenos animais, diagnóstico por imagem, clínica médica de pequenos animais, e laboratórios de patologia animal, bacterioses e doenças parasitárias. O quantitativo e porcentagem de procedimentos por modalidade podem ser observados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Modalidades anestésicas realizadas no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021

<b>Modalidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Anestesia geral	186	78,4%
Sedação	46	19,4%
Anestesia dissociativa	3	1,3%
Analgesia	2	0,8%
<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Das espécies atendidas, a mais frequente foi a canina, seguida da felina, além de dois roedores (um hamster anão russo – *Phodopus campbelli* e um mercol – *Rattus norvegicus*), três lagomorfos (coelhos – *Oryctolagus cuniculus*) e uma ave (pombo – *Columba livia*), como é possível observar na Tabela 2 e na Figura 2.

Tabela 2 – Espécies submetidas à anestesia no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021

<b>Espécie</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Canina	179	75,5%
Felina	52	21,9%
Leporina	3	1,3%
Roedor	2	0,8%
Ave	1	0,4%
<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

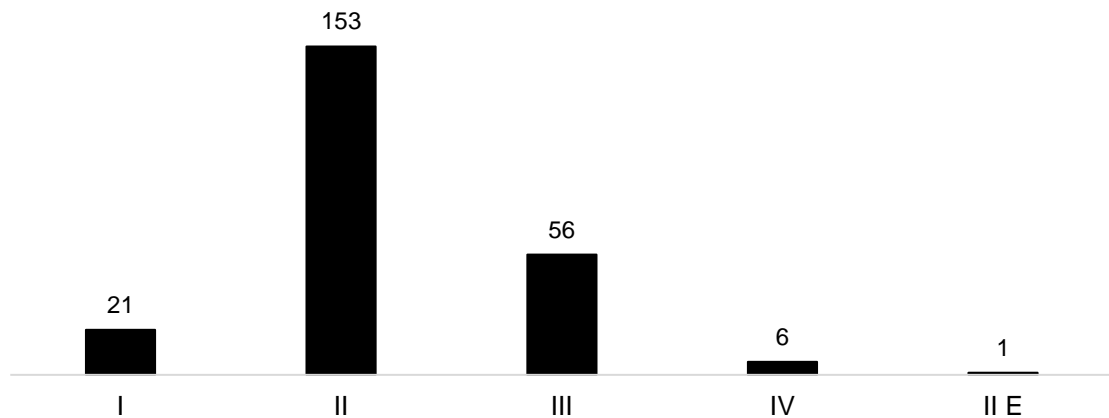
Figura 2 – Espécies exóticas atendidas submetidas a procedimentos de anestesia geral no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021: A. *Phodopus campbelli*; B. *Rattus norvegicus*; C. *Oryctolagus cuniculus*; D. *Columba livia*.



Fonte: Arquivo pessoal (2021).

Com relação à classificação da *American Society of Anesthesiologists* (ASA) dos pacientes submetidos a procedimentos de anestesia/sedação, a grande maioria foi categorizada como ASA II (65%), seguido de ASA III (24%) e das demais, como uma paciente classificada inicialmente como ASA II, que precisou ser submetida a um procedimento de emergência (E). As classificações podem ser observadas no gráfico (Figura 3) a seguir.

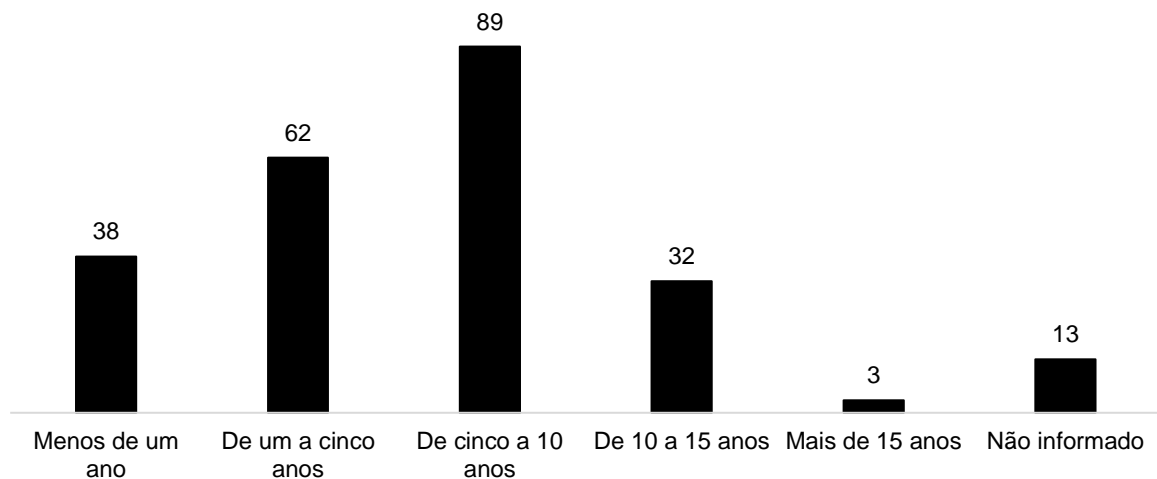
Figura 3 – Gráfico da classificação ASA dos pacientes submetidos a anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021



Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Já no que concerne às idades dos pacientes submetidos a procedimentos de anestesia/sedação, a maioria (38%) possuía entre cinco e 10 anos de idade, enquanto 1% dos pacientes apresentavam idade superior a 15 anos, e em 5% dos casos, os tutores não sabiam informar a idade do animal (Figura 4).

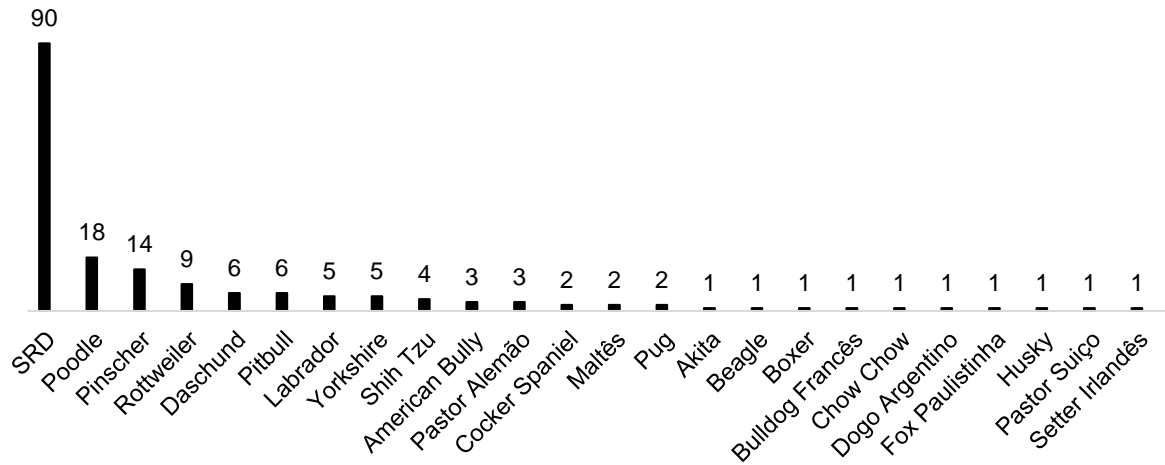
Figura 4 – Faixas etárias dos pacientes submetidos a anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021



Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Dos felinos submetidos a anestesia/sedação nesse período, nenhum era de raça definida. Já dos caninos, metade (50,3%) não possuía raça definida, mas também houve procedimentos em 23 raças diferentes (Figura 5).

Figura 5 – Gráfico de diferentes raças de caninos submetidos à anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021



Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Dos setores que solicitaram algum tipo de anestesia geral, sedação e/ou analgesia, o mais frequente foi o de cirurgia, seguido dos ambulatórios (clínica médica ou laboratórios) e do diagnóstico por imagem (Tabela 3).

Tabela 3 – Setores que requereram anestesia geral/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021

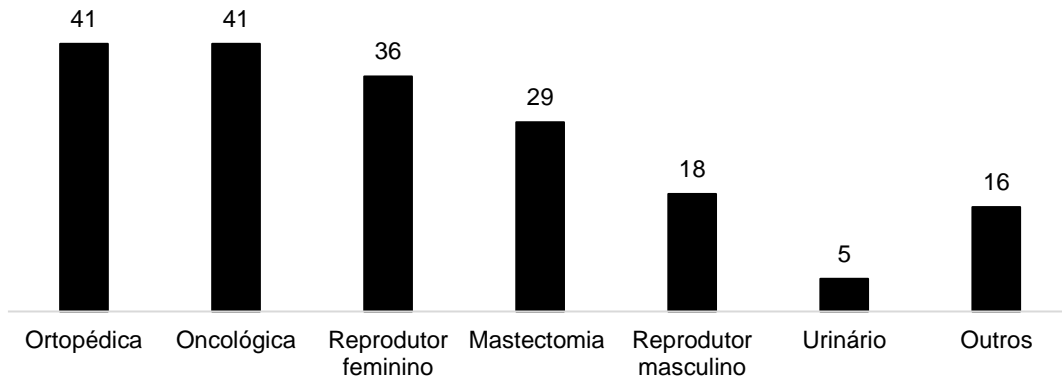
Setor	Quantidade	Porcentagem
Cirurgia	186	78,5%
Ambulatório	44	18,6%
Imagem	7	3,0%
<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Dos 186 procedimentos cirúrgicos para os quais foi realizada anestesia geral, 83 (44,6%) foram relacionados ao sistema reprodutor, dividido em sistema reprodutor feminino, sistema reprodutor masculino e mastectomia, para melhor visualização (Figura 6), seguido dos procedimentos ortopédicos, oncológicos, e intervenções no sistema urinário e outros.



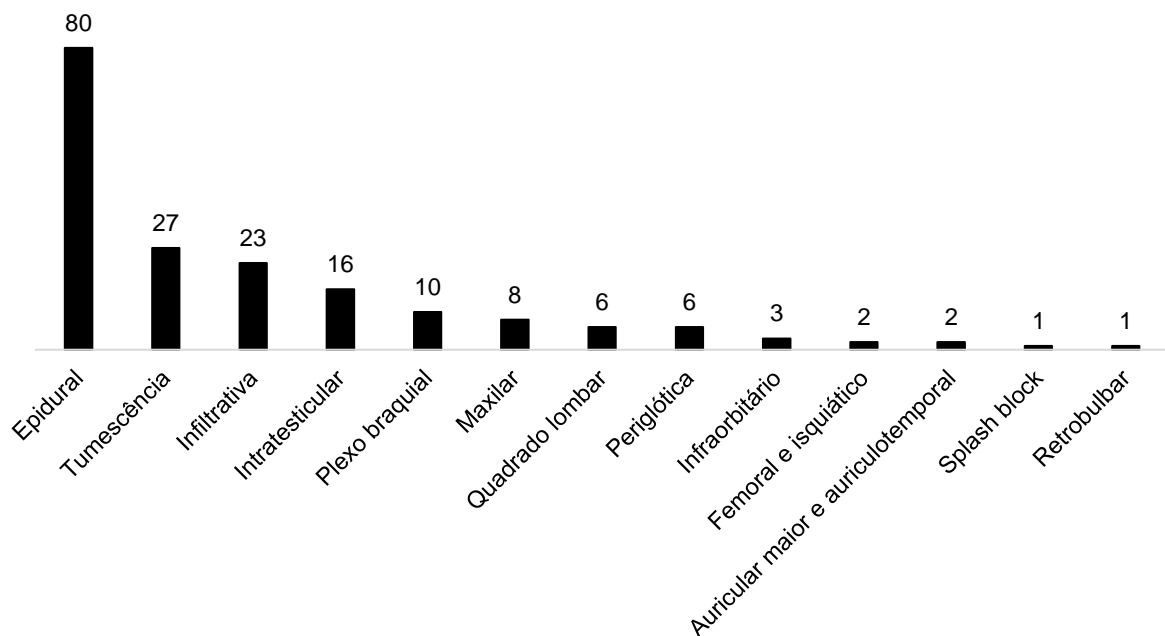
Figura 6 – Gráfico de cirurgias e intervenções em sistemas que requereram anestesia/sedação no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021



Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Das 186 anestésias gerais para cirurgias, em 153 (82,2%) foram realizados bloqueios locorregionais como parte do protocolo anestésico (Figura 7). Nos demais, houve infusões analgésicas para manejo da dor com remifentanil ou fentanil, associados ou não a lidocaína e cetamina, dependendo do caso, e apenas um caso em que foi utilizada infusão contínua de morfina, lidocaína e cetamina.

Figura 7 – Gráfico de bloqueios locorregionais realizados em procedimentos cirúrgicos no HOVET-UFRPE, no período de 1 de março de 2019 a 26 de fevereiro de 2021



Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Ainda sobre os bloqueios locorreionais, no dia 28 de novembro de 2019 foi possível acompanhar o Prof. Dr. Pablo Otero, autor de diversos livros e artigos de grande importância na anestesiologia veterinária, em visita ao Brasil e à UFRPE, em um procedimento de bloqueio do músculo quadrado lombar guiado por ultrassom (Figura 8) para uma ovariectomia (OH) eletiva, técnica esta que é recente em descoberta e estudos, e foi alavancada pelo professor, na medicina veterinária. Essa modalidade de anestesia pôde ser aprendida e replicada com sucesso em outros procedimentos envolvendo órgãos abdominais (cistotomia e esplenectomia, principalmente).

Figura 8 – Bloqueio do músculo quadrado lombar guiado por ultrassom realizado pelo Prof. Dr. Pablo Otero



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

## 2.2 ESTÁGIO DE VIVÊNCIA

O estágio de vivência durante o segundo ano ocorreu, de forma atípica, num hospital veterinário particular, no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020. O Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro localiza-se na cidade de Caruaru (Rua Padre Antônio Tomaz, 128, Maurício de Nassau), e oferece serviços de consultas clínicas gerais e especializadas (oncologia, ortopedia, neurologia, cardiologia, endocrinologia, dermatologia, oftalmologia, odontologia), exames laboratoriais e de imagem

(eletrocardiografia, ecocardiografia, radiografia digital, ultrassonografia, endoscopia e tomografia computadorizada), além de procedimentos cirúrgicos e anestésicos, banco de sangue e centro de tratamento intensivo 24h.

Durante o período de estágio, foi possível acompanhar 88 procedimentos de anestesia/sedação particulares (Tabela 4), além de outras 80 anestésias para castração eletiva de cães e gatos conveniados pela prefeitura de Caruaru juntamente com o órgão municipal AME Animal, como visualizado na tabela 5.

Tabela 4 – Modalidades anestésicas acompanhadas no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro, no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020

<b>Modalidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Anestesia geral	56	63,3%
Sedação	15	17,0%
Anestesia dissociativa	17	19,3%
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Tabela 5 – Procedimentos de castração eletiva de cães e gatos conveniados da prefeitura acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020

<b>Espécie</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Canino macho	24	30,0%
Canino fêmea	5	6,2%
Felino macho	33	41,2%
Felino fêmea	18	22,5%
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Com relação às espécies submetidas à procedimentos de anestesia/sedação pelo serviço particular da rotina do próprio hospital, houve uma maior prevalência de cães (62) e gatos (24), além de um porquinho da índia e um coelho, como demonstrado na Tabela 6 a seguir.

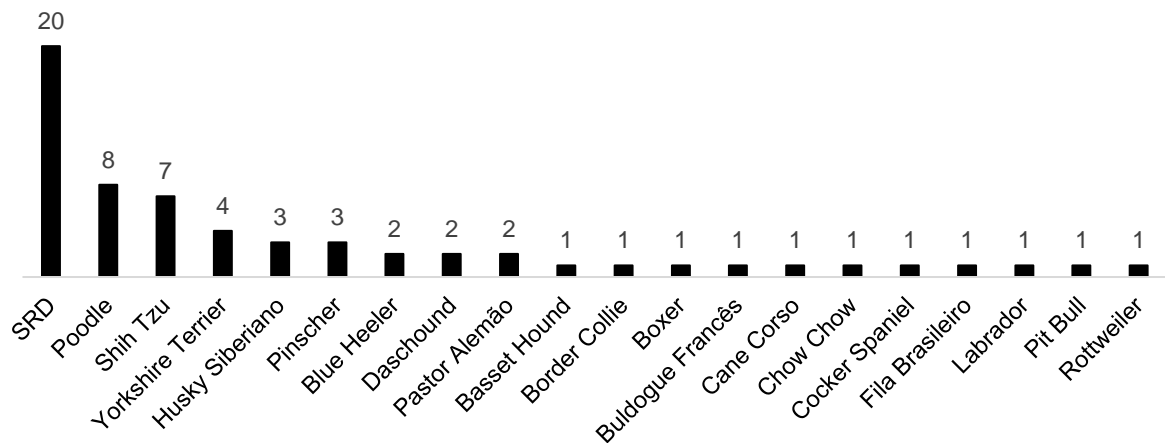
Tabela 6 – Espécies e sexo dos pacientes submetidos à anestesia/sedação acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020

	<b>Macho</b>	<b>Fêmea</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentagem</b>
Canina	27	35	62	70,5%
Felina	9	15	24	27,3%
Lagomorfo	–	1	1	1,1%
Roedor	–	1	1	1,1%
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>88</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Dos 24 gatos, 23 eram sem raça definida e um, era da raça Angorá Turco. Já dos 62 cães, a maioria não era de raça definida (20), porém houve procedimentos de anestesia/sedação em 22 raças diferentes, como demonstrado na Figura 9 a seguir.

Figura 9 – Gráfico de raças de cães submetidos à anestesia/sedação acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020



Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Sobre os setores que solicitaram algum tipo de anestesia geral, sedação e/ou analgesia, a maior parte delas foi para a cirurgia, seguida dos ambulatorios (clínica médica) e do diagnóstico por imagem, como observado na Tabela 7 a seguir.

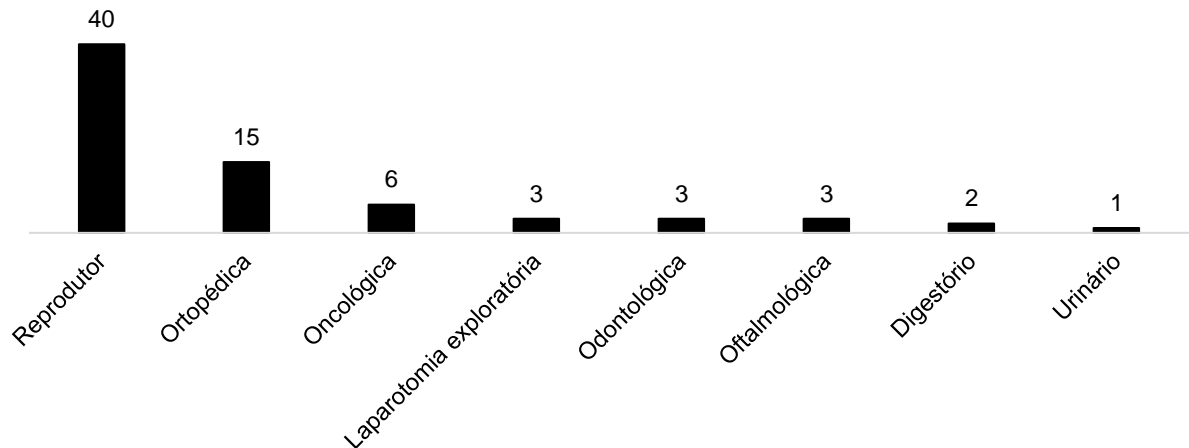
Tabela 7 – Setores que solicitaram anestesia/sedação acompanhados no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020

Setor	Quantidade	Porcentagem
Cirurgia	73	83,0%
Imagem	10	11,4%
Ambulatório	5	5,7%
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

Desses procedimentos cirúrgicos, mais da metade (54,8%) foi referente ao sistema reprodutor em castrações eletivas ou patológicas, seguido das cirurgias ortopédicas (20,5%) e oncológicas (8,2%), além de intervenções em outros sistemas (Figura 10).

Figura 10 – Gráfico de cirurgias e intervenções em sistemas acompanhadas no Centro Veterinário Jerônimo Ribeiro no período de 12 de outubro a 12 de dezembro de 2020



Fonte: Elaboração pessoal (2021).

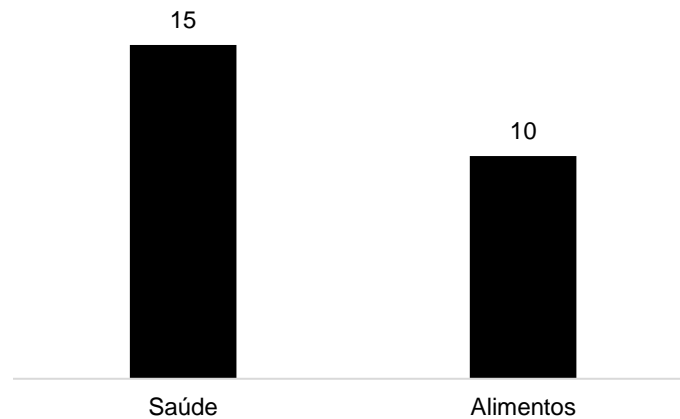
## 2.3 VIGILÂNCIA EM SAÚDE

A vivência e as atividades na vigilância em saúde (VS) no primeiro ano de residência (R1) ocorreram na cidade de Camaragibe – PE, no período de 22 de abril a 12 de julho de 2019. O período de vivência foi dividido em quatro semanas em cada vigilância (sanitária, epidemiológica e ambiental) e, dentro desse tempo, também atividades relacionadas à vigilância em saúde do trabalhador (inserida na vigilância epidemiológica), no centro de testagem e acolhimento (CTA) e participação em uma das reuniões do Conselho Municipal de Saúde (CMS).

### 2.3.1 Vigilância sanitária

No período de 22 de abril a 17 de maio de 2019 foi possível acompanhar e colaborar com as atividades da vigilância sanitária (VISA). Durante o período de vivência, foi possível visitar 26 estabelecimentos, sendo 10 de alimentos e 16 de saúde (Figura 11).

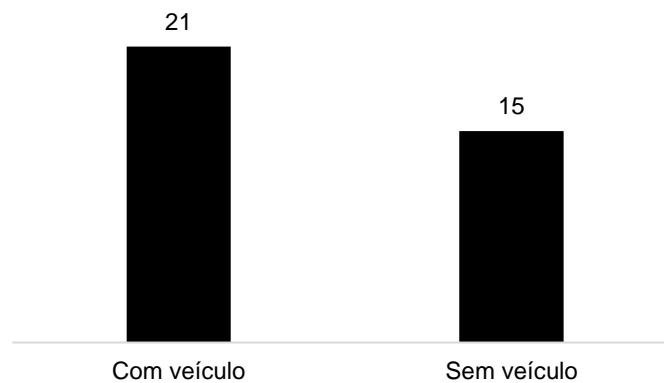
Figura 11 – Gráfico de estabelecimentos inspecionados pela vigilância sanitária no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019



Fonte: Elaboração pessoal (2019).

Dos 36 turnos acompanhando as atividades da VISA, em 15 (41,6%) não houve carro para saída das equipes (Figura 12), em sua maioria pela manhã, totalizando apenas cerca de 10 dias de ações de inspeção em um mês (21 turnos, 58,4%).

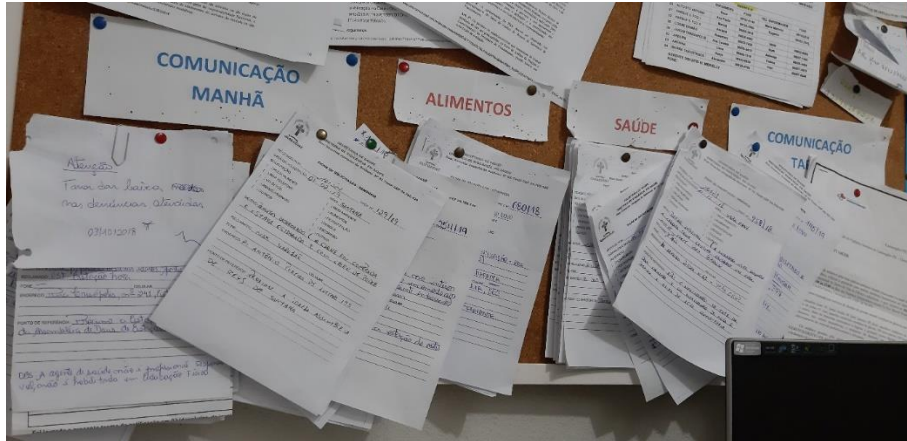
Figura 12 – Gráfico sobre disponibilidade de veículo para atividades da vigilância sanitária no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019



Fonte: Elaboração pessoal (2019).

Com relação às denúncias, podem ser realizadas pessoalmente ou por telefone na secretaria da VS, por meio do preenchimento de um formulário que, em seguida, fica afixado no quadro de aviso de uma das salas da VISA (Figura 13).

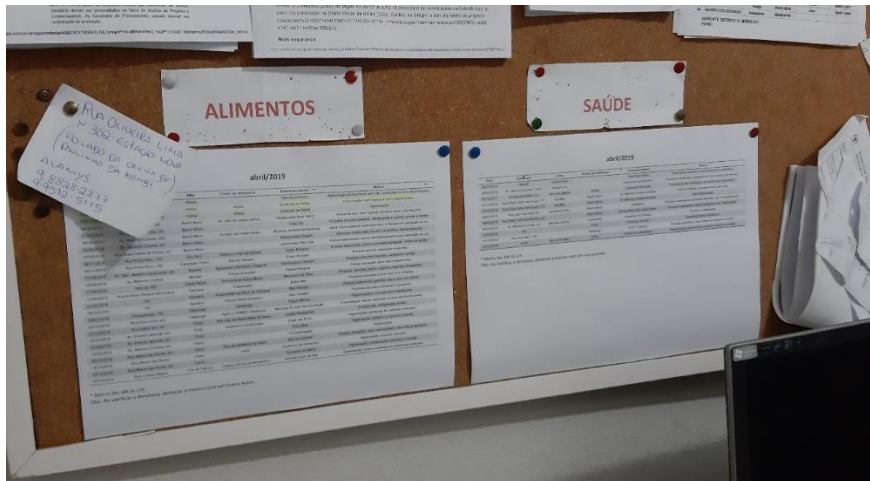
Figura 13 – Quadro de avisos da vigilância sanitária contendo formulários de notificação de denúncias em 22 de abril de 2019



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Para melhor organização e visualização das denúncias, devido ao volume de notificações atrasadas e atuais, fez-se necessário o desenvolvimento de planilhas referentes à saúde e a alimentos, que são atualizadas ao final de cada mês, e destacadas as denúncias à medida que foram sendo atendidas, sendo colocadas no mesmo local (Figura 14).

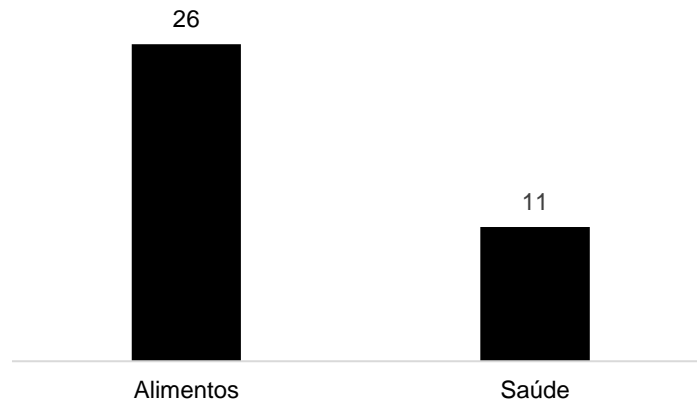
Figura 14 – Quadro de avisos da vigilância sanitária contendo planilhas organizadoras das denúncias pendentes



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Vale ressaltar que a grande maioria das denúncias que havia no quadro, do período de outubro de 2017 a abril de 2019 era referente a alimentos (Figura 15).

Figura 15 – Denúncias recebidas pela vigilância sanitária no período de outubro de 2017 a abril de 2019



Fonte: Elaboração pessoal (2019).

Durante o período de vivência, houve inspeção de 10 estabelecimentos de alimentos, como demonstrado na Tabela 8 a seguir. Dentre elas, verificação de duas denúncias em dois supermercados diferentes sobre o mesmo produto da mesma marca, e duas denúncias de um mesmo supermercado. As demais visitas foram para renovação de licença (duas) e busca ativa (quatro).

Tabela 8 – Estabelecimentos de alimentos inspecionados pela Vigilância Sanitária do município de Camaragibe – PE no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019

<b>Estabelecimento</b>	<b>Quantidade</b>
Padaria	1
Bomboniere	1
Fábrica de massas	1
Supermercado	5
Casa de eventos	1
Restaurante	1

Fonte: Elaboração pessoal (2019).

No que se refere a estabelecimentos de interesse à saúde, houve inspeção em 16 diferentes locais (Tabela 9). Não houve averiguação de denúncia nesse período, e as buscas ativas foram feitas em alguns consultórios odontológicos e em ópticas, principalmente, já que são locais que obrigatoriamente precisam possuir licença sanitária, mas poucos a fazem. Das quatro ópticas visitadas durante esse período, nenhuma possuía licença, nem tampouco sabia da necessidade e exigência de tê-la. Até o dia 17 de maio nenhum funcionário deste ramo apareceu para entregar documentos solicitados e iniciar o processo.



Tabela 9 – Estabelecimentos de saúde inspecionados pela vigilância sanitária do município de Camaragibe – PE no período de 22 de abril a 17 de maio de 2019

<b>Estabelecimento</b>	<b>Quantidade</b>
Consultório médico pediatra	1
Consultório odontológico	6
Estúdio de fisioterapia e pilates	1
Consultório oftalmológico	1
Óptica	4
Empresa controladora de pragas	1
Comunidade terapêutica	1
Farmácia	1

Fonte: Elaboração pessoal (2019).

### 2.3.2 Vigilância epidemiológica

Na manhã do dia 22 de maio de 2019, foi possível acompanhar a rotina de trabalho no centro de testagem e aconselhamento que funciona no mesmo local do sistema de atendimento especializado (SAE), ambos com o intuito de trabalhar infecções sexualmente transmissíveis (IST). No CTA, às quartas, quintas e sextas-feiras são feitos os testes para HIV/AIDS, hepatite B, hepatite C e sífilis, mediante demanda espontânea e/ou encaminhamento, cujo resultado sai no mesmo dia e é passado para o usuário em conversa com uma equipe multidisciplinar, quando é o caso (enfermeira, psicóloga, assistente social), ou apenas com a enfermeira, em casos mais simples. Às segundas e terças-feiras, no local, há atendimento para os pacientes do SAE, que recebem medicação (principalmente os soropositivos) e passam em consulta médica. Os exames são realizados apenas se o usuário apresentar documento de identidade com foto e estiver acompanhado, se for menor de 18 anos. Os pacientes soropositivos menores de idade recebem tratamento pelo Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), em Recife. Os resultados são divulgados de forma sigilosa, é feito um questionário com o usuário após a notícia, se positiva ou negativa, e o trabalho de educação sexual.

Com relação às zoonoses, as maiores demandas na vigilância epidemiológica são de acidentes por agressão (que requerem tratamento antirrábico, algumas vezes) e esporotricose, em que há ação conjunta entre essa vigilância e a ambiental na investigação do caso, desde a notificação, coleta de material para exames, até o fechamento do caso após o término do tratamento com diagnóstico. Em detrimento do desconhecimento, por parte dos médicos e enfermeiros, sobre o protocolo correto

para atendimento de cada caso de agressão espontânea/acidente provocado por principalmente cães e gatos, foi necessário recriar um fluxograma de atendimento pré e pós-exposição ao vírus da raiva como forma de orientar esses profissionais a adotarem medidas mais adequadas. O intuito era não somente montar o fluxo, mas capacitar ao longo de uma semana os profissionais plantonistas ou não do hospital municipal.

Outras atividades desempenhadas incluíram a participação em reuniões mensais sobre sífilis, mortalidade materno-fetal, tuberculose, hanseníase e outros agravos. Além disso, digitação de fichas (acidente por agressão, mortalidade, natalidade) nos sistemas afins, especialmente quando havia déficit na equipe.

### **2.3.3 Vigilância ambiental**

As atividades na vigilância ambiental abrangeram principalmente as respostas às denúncias e solicitações por presença de animais peçonhentos (escorpião, em particular), roedores, criatórios de animais, acumuladores (de animais e/ou objetos), maus tratos e zoonoses.

O trabalho da vigilância ambiental é abrangente e complexo, uma vez que envolve diversas outras esferas de atuação, como controle urbano, limpeza urbana, serviços de assistência psicossocial e outros.

Outro serviço oferecido pela vigilância ambiental é o de coleta e análise de água, que também pôde ser acompanhado durante a vivência, desde a coleta (que, no caso, ocorreu em vários pontos do hospital municipal Aristeu Chaves) até a análise e confecção do laudo.

A esporotricose também tem sido uma realidade constante no dia a dia do setor, compondo, juntamente com os acumuladores, a maior parcela de denúncias e visitas. A doença se encontra epidêmica no município, com animais afetados em todos os bairros. O grande entrave encontrado ainda é o destino dos animais positivos para a doença, uma vez que o município não possui um serviço de controle de zoonoses, e tampouco os tutores têm interesse/condições de realizar o tratamento da forma adequada. Em virtude do problema, foi organizado um fórum de esporotricose

intitulado: “Fórum Esporotricose: Uma realidade, um novo desafio” (Figura 16) que ocorreria no dia 13 de junho, com o intuito de informar aos profissionais de saúde do município sobre do que se tratava a doença, como poderia ser feito o diagnóstico, tratamento e prevenção, para que se atentassem mais à situação, e em seguida, pudessem ser tomadas mais medidas com relação ao problema. Entretanto, na data, em decorrência das fortes chuvas que assolaram Camaragibe e outros locais, o evento foi cancelado e não foi remarcado.

Figura 16 – Imagem do material de divulgação do fórum de esporotricose



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Ainda, foi solicitada a elaboração de um boletim epidemiológico sobre animais peçonhentos, como uma das metas do plano anual a serem cumpridas (Figura 17).

Figura 17 – Boletim epidemiológico de animais peçonhentos elaborado durante a vivência na vigilância ambiental

**Boletim Epidemiológico**

Vigilância Ambiental, Diretoria de Vigilância em Saúde – Prefeitura de Camaragibe Volume 1, nº 1 – 2019

**Boletim Epidemiológico – Animais peçonhentos 2014 a 2019**

**Introdução**

São considerados peçonhentos os animais que possuem peçonha (veneno) e são capazes de inoculá-la de forma natural em suas presas ou predadores, por meio de estruturas especializadas, tais como um dente modificado, ferrão, **chelicera**, agulhão, entre outros. No Brasil, os animais que mais causam acidentes são espécies de escorpiões, aranhas, serpentes, mariposas e suas larvas, abelhas, formigas, vespas, besouros, lacraias, pássaros, águas-vivas e caracóis).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) inclui os acidentes por animais peçonhentos na lista de doenças tropicais negligenciadas. Ainda, no Brasil, este agravo foi incluído na lista de doenças de notificação compulsória, devendo ser notificado imediatamente após a confirmação do caso, para que possam ser tomadas estratégias e medidas de controle e prevenção deste tipo de problema.

De 2014 a 2019 foram registrados, no Brasil, mais de um milhão de casos de acidentes por animais peçonhentos. Apenas em Pernambuco, no mesmo período, foram passados mais de 78 mil casos notificados, sendo o nordeste a região com o segundo maior número de casos no país, de 2006 a 2018, de acordo com uma série histórica de dados do Ministério da Saúde, baseada no banco de registros do SINAN.

**Situação epidemiológica de acidentes por animais peçonhentos no município de Camaragibe**

No município de Camaragibe, no período de 2014 a 2019, foram notificados 1.161 casos de acidentes por animais peçonhentos (Figura 1), com destaque para os bairros listados na Tabela 1. Entretanto, no mesmo período, foram registradas 471 solicitações à Vigilância em Saúde em virtude de presença de animais peçonhentos (Figura 2), sendo os bairros com maior número de solicitações os listados na Tabela 2.

**Figura 1. Gráfico do número de casos de acidentes por animais peçonhentos em Camaragibe, de 2014 a 2019. Camaragibe, 2019.**

**Fonte:** SINAN, DTA, Secretaria de Saúde de Camaragibe, 2019.

**Tabela 1. Casos notificados de acidentes por animais peçonhentos do ano de 2014 a 2019, de acordo com bairro, Camaragibe, 2019.**

Bairro	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Centro	18	10	13	23	17	4
Imbuí	17	7	9	18	17	4
Imbuí Alto	159	157	151	168	169	15
Imbuí Baixo	4	9	1	15	11	1
Imbuí Médio	10	13	13	23	16	2
Imbuí Novo	18	9	12	16	16	3
Imbuí Velho	16	8	12	17	18	3

**Figura 2. Gráfico do número de casos de solicitações por animais peçonhentos em Camaragibe, de 2014 a 2019. Camaragibe, 2019.**

**Fonte:** SINAN, DTA, Secretaria de Saúde de Camaragibe, 2019.

**Tabela 2. Número de casos de solicitações por animais peçonhentos do ano de 2014 a 2019, de acordo com bairro, Camaragibe, 2019.**

Bairro	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Centro	11	13	9	9	7	2
Imbuí	9	9	3	2	3	2
Imbuí Alto	19	19	17	17	17	15
Imbuí Baixo	2	2	1	1	1	1
Imbuí Médio	7	7	7	7	7	7
Imbuí Novo	11	11	11	11	11	11
Imbuí Velho	11	11	11	11	11	11

de brechas e encanagens. Além disso, Camaragibe registra um número de casos de acumuladores altamente, o que leva esses animais a encontrarem locais propícios para se abrigarem e reproduzirem.

**Figura 4. Gráfico do número de casos de acidentes por animais peçonhentos de acordo com o tipo de animal.**

**Fonte:** SINAN, DTA, Secretaria de Saúde de Camaragibe, 2019.

**Figura 5. Gráfico do número de casos notificados de acidentes por animais peçonhentos e solicitações por presença de animais peçonhentos no município de Camaragibe.**

Ao visualizar os dados é possível observar que há uma diferença entre o número de casos de acidentes e o de solicitações por presença dos animais peçonhentos, como demonstrado na Figura 3.

**Figura 3. Gráfico do número de casos notificados de acidentes por animais peçonhentos e solicitações por presença de animais peçonhentos no município de Camaragibe, Camaragibe, 2019.**

**Fonte:** SINAN, DTA, Secretaria de Saúde de Camaragibe, 2019.

**Conclusão**

Acidentes por animais peçonhentos são graves agravos à saúde, e permanecem presentes ao longo dos anos no município de Camaragibe. O clima e os hábitos de vida da população em geral favorecem o aparecimento principalmente de escorpiões, que liberam o número de casos e solicitações à Vigilância em Saúde. Trabalhos de sensibilização das pessoas frente ao problema devem ser fortemente encorajados, bem como o incentivo às notificações à Vigilância Ambiental, para que haja orientação de como melhor proceder e se prevenir, e para que os dados se atualizem.

**Referências**

Ministério da Saúde. Saúde de A-Z. Acidentes por animais peçonhentos. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/medicinas/medicinas/animais-peconhentos>. Acesso em: 14/03/2019.

Fonte: Vigilância ambiental do município de Camaragibe – PE (2019).

### 2.3.4 Vigilância em saúde do trabalhador

No dia 26 de abril de 2019 houve um evento de saúde do trabalhador referente ao “Abril Verde” (Figura 18), com uma palestra de um psicólogo para representantes das secretarias de saúde e educação, sobre saúde mental no ambiente de trabalho.

Figura 18 – Faixa de divulgação do evento “Abril Verde” ocorrido no município de Camaragibe – PE



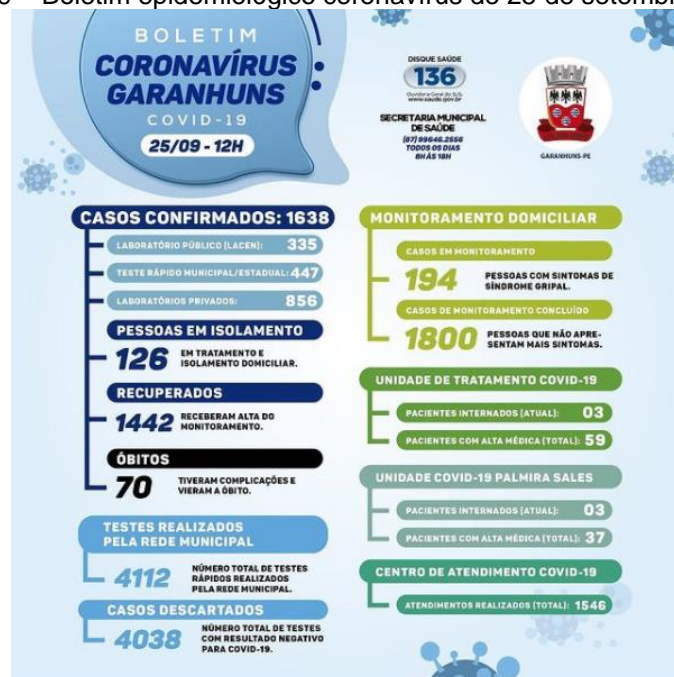
Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Ainda, a gerência da vigilância em saúde do trabalhador conseguiu pleitear junto à secretaria de saúde cestas básicas para serem entregues mensalmente aos pacientes com tuberculose em tratamento, com o intuito de estimulá-los a terminar o tratamento, uma vez que muitos abandonam as medicações e o acompanhamento ao primeiro sinal de melhora clínica.

## **2.4 Núcleo ampliado de saúde da família**

Durante o segundo ano, assim como o período na vigilância em saúde durante o R1, o residente deve cumprir 240h no núcleo ampliado de saúde da família (NASF). Devido à pandemia, porém, alguns núcleos, como o do município de Garanhuns, tiveram suas atividades interrompidas e a equipe voltada para auxiliar no combate à COVID-19. Assim sendo, no período de 3 de junho a 9 de outubro de 2020, foi possível acompanhar as atividades da equipe NASF em atuação na vigilância epidemiológica. Foram desenvolvidas atividades de alimentação de um banco de dados interno (municipal) desenvolvido para melhor monitoração dos munícipes de Garanhuns. A cidade foi dividida em cinco regiões compostas por unidades básicas de saúde (UBS), cada uma coordenada por um profissional de saúde municipal, que repassava as informações obtidas (casos positivos, descartados, óbitos) para a central (Secretaria de Saúde), onde era alimentado o banco de dados e disponibilizado para a população, diariamente, um boletim epidemiológico (Figura 19).

Figura 19 – Boletim epidemiológico coronavírus de 25 de setembro de 2020



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Garanhuns (2020).

Além da alimentação do banco e atualização diária dos boletins, era realizado o trabalho de orientação da população quanto ao exame mais adequado, e em qual momento e local deveriam ser feitos, logo depois que testes rápidos e PCR foram disponibilizados no município; bem como quais medidas higiênico-sanitárias deveriam ser tomadas por pessoas positivas ou suspeitas, e seus respectivos familiares e contactantes. Ainda, havia contato direto com os laboratórios e hospitais das redes pública e privada, para orientação e coleta de informações sobre os pacientes.

## 2.5 Outras atividades

Durante o período de pandemia, houve uma iniciativa dos residentes da UNESP-Botucatu em criar um grupo com residentes em anestesiologia de todas as instituições do Brasil, em 14 de abril de 2020, totalizando, até dezembro de 2020, 136 residentes de instituições públicas e particulares, de todos os estados brasileiros. O objetivo com o grupo foi de organizar aulas, palestras e cursos à distância, semanalmente (muitas vezes, de duas a três aulas por dia, mesmo aos sábados e domingos), com professores do Brasil e do exterior para auxiliar na formação complementar dos participantes e haver um melhor aproveitamento do período de

isolamento social enfrentado, no qual praticamente todos os hospitais-escola veterinários se mantiveram parcial ou totalmente fechados.

Além das aulas promovidas pelos residentes em contato direto com professores das respectivas instituições, ocorreram diversos eventos online nesse período, como congressos, simpósios, *lives*, palestras e cursos, com os mais diversos temas inerentes à anestesiologia veterinária. Alguns dos temas abordados nessas programações que puderam ser acompanhadas, bem como sua respectiva data e carga horária (Quadro 2).

Quadro 2 – Aulas, palestras e eventos acompanhados durante o período de pandemia

<b>Data</b>	<b>Categoria</b>	<b>Tema</b>	<b>Carga horária</b>
14/04	Aula	Ventilação mecânica	2h34
15/04	Aula	Monitoração hemodinâmica – parte 1	3h
17/04	Aula	Monitoração hemodinâmica – parte 2	4h31
20/04	Palestra	Cinco erros na anestesia do cardiopata	1h10
21/04	Aula	Monitoração divertida	2h11
22/04	Palestra	Ecocardiograma na tomada de decisão	57 min
24/04	Aula	Anestesia em aves	1h07
24/04	Palestra	Anestesia no felino cardiopata	1h11
26/04	Aula	Fisiologia da dor	1h18
27/04	Aula	Transfusão sanguínea	1h22
01/05	Aula	Monitoração respiratória – parte 1	2h44
02/05	Aula	Monitoração respiratória – parte 2	1h33
05/05	Aula	Dor em equinos	1h53
06/05	Aula	Fármacos adjuvantes	2h10
07/05	Aula	Ácido tranexâmico	2h20
12/05	Palestra	Estabilidade das soluções	58 min
12/05	Palestra	Dipirona	56 min
12/05	Palestra	Anestesia para imagem	1h20
13/05	Aula	Ecocardiograma	2h37
13/05	Aula	Ecocardiografia transesofágica	1h19
15/05	Curso	Hemogasometria	10h
17/05	Palestra	Anestesia em roedores e lagomorfos	1h15
18 e 19/05	Aula	Anatomia do sistema de condução	2h17
21/05	Aula	Anestesia total intravenosa – parte 1	3h30
21/05	Aula	Anestesia no endocrinopata	2h10
22/05	Aula	Anestesia total intravenosa – parte 2	3h06
24/05	Aula	Anestesia no nefropata	2h11
25/05	Aula	Anestesia total intravenosa – parte 3	2h38
25/05	Aula	Fluidoterapia	2h14
26/05	Aula	Anestesia total intravenosa – parte 4	3h
26/05	Aula	Fluidorresponsividade	1h
27/05	Aula	Anestesia total intravenosa – parte 5	1h33
28/05	Aula	Anestesia total intravenosa – parte 6	2h15
29/05	Aula	Anestesia total intravenosa – parte 7	3h07
29/05	Aula	Anestesia em répteis	2h40
30/05	Aula	Fisiologia da dor	1h34
01/06	Curso	Anestesia no cardiopata	36h
04/06	Curso	Desenvolvimento de carreira	8h
04/06	Aula	Influência do anestesista no diagnóstico por imagem	1h28
05/06	Aula	Potencial de ação	1h50
08/06	Aula	Exames pré-anestésicos	3h
10/06	Aula	Bloqueios locorregionais	2h30
11/06	Aula	Radiografia de tórax para anestesistas	1h30
11/06	Aula	Anestesia em mamíferos não convencionais	2h
01/07	Congresso	CONAIV	8h
27/07	Congresso	<i>Wildlife Clinic Congress</i>	8h
08/11	Aula	Antibioticoterapia – casos clínicos	2h20

Fonte: Elaboração pessoal (2020).



### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O período de residência foi muito importante para o desenvolvimento pessoal e profissional, visto que se trata do aprendizado prático no dia a dia, juntamente com o teórico, por meio do ensino em serviço. Ao longo do tempo, isso confere cada vez mais autonomia e segurança ao residente, frente os casos acompanhados. Ao longo desse período foi possível conviver com vários profissionais das mais diversas áreas, aprendendo não apenas sobre a área de concentração específica, mas também outras áreas como clínica médica, diagnóstico por imagem, cirurgia e outras, cujo conhecimento é de grande importância para a realização de uma anestesia diligente.

Apesar do enfrentamento de uma pandemia durante esse período, houve aproveitamento do tempo de isolamento social em forma de aprofundamento teórico dos assuntos inerentes à anestesiologia, melhorando o aprendizado e a execução das técnicas.

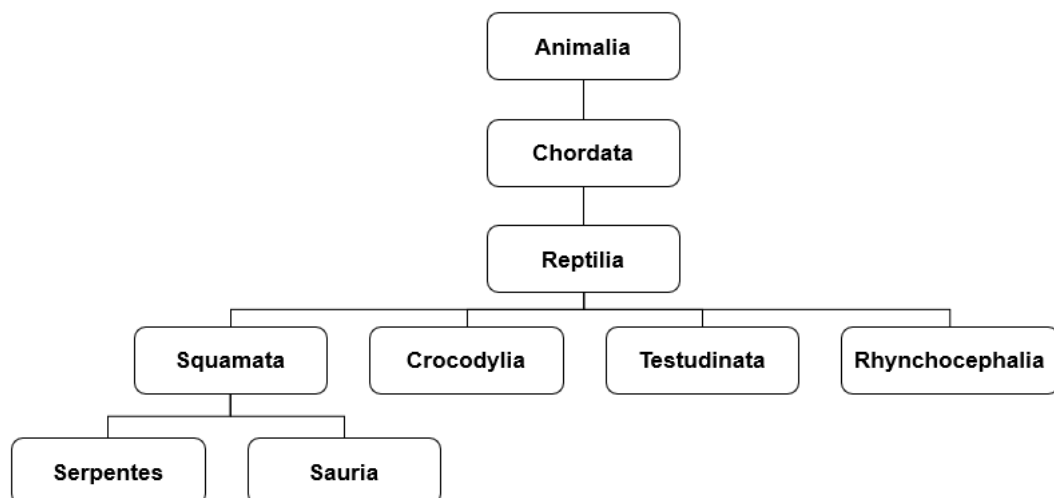
## CAPÍTULO 2 – ANESTESIA GERAL EM PÍTON ALBINA (*Python molurus bivittatus*) – RELATO DE CASO

### 1 INTRODUÇÃO

A medicina veterinária, em sua amplitude de áreas de atuação, contempla também uma larga variedade de espécies abordadas. Em uma das possíveis classificações, tem-se os animais domésticos, os exóticos e os selvagens, e ainda exóticos e selvagens que se encontram em parques zoológicos. Não é de hoje o interesse do homem em um acervo de animais, já que existem registros do Egito de mais de 5 mil anos – além de Índia, China e Japão – de animais selvagens mantidos em cativeiro, principalmente hienas, macacos e antílopes (PIRES, 2011). No Brasil, os parques zoológicos tiveram início em 1895, com o Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém – PA (SANJAD, 2012; PIRES, 2011). Diferentemente do passado, quando o objetivo dos zoológicos era unicamente o entretenimento, hoje esses locais atuam sob o ponto de vista da educação, pesquisa e conservação, bem como do lazer educacional (PIRES, 2011).

Os répteis são bastante encontrados em parques zoológicos e constituem uma classe de animais muito heterogênea (figura 20). Até agosto de 2020, eram conhecidas 11.341 espécies de répteis, sendo 3.848 serpentes (UETZ & HOŠEK, 2020).

Figura 20 – Classificação dos répteis em sua filogenia



Fonte: Elaboração pessoal baseada em Funk & Jr (2019) e Cubas et al. (2015).

As serpentes pertencem à ordem Squamata (que significa escamados), e as famílias dessa subordem mais frequentemente observadas na herpetocultura são a Boidae, Xenopeltidae, Pythonidae, Viperidae, Lamprophiidae, Elapidae e Colubridae. A família Pythonidae abrange oito gêneros e 25 espécies de animais oriundos da África, Sul da Ásia, Indoaustrália e Austrália, e que são várias das maiores serpentes do mundo (FUNK & JR, 2019).

A anestesia de répteis historicamente configura um desafio para o anestesiologista veterinário, segundo Mans et al. (2019), por três principais fatores: a grandiosa variedade de espécies (e conseqüentemente tamanhos, anatomias, fisiologias e respostas farmacológicas diferentes) na classe Reptilia; a ausência de maiores estudos em répteis sobre efeitos, doses e adversidades dos principais fármacos utilizados; e uma estigmatização persistente dessa classe, o que resulta em um escasso número de relatos de casos e artigos científicos sobre anestesia nessas espécies. As serpentes têm sido alvo de interesse principalmente nos últimos anos, tanto para pesquisas, como para serem criadas como animais de estimação. E com isso, existe uma crescente necessidade de aperfeiçoar procedimentos, como os de sedação, anestesia e analgesia, que têm deixado cada vez mais de serem empíricos (CARREGARO et al., 2009), embora ainda haja muito a ser estudado e descoberto.

Portanto, o objetivo com este trabalho é relatar um procedimento de anestesia geral em uma píton albina (*Python molurus bivittatus*) do Zoológico do Parque Dois Irmãos para exérese de neoformação em região mentoniana direita.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Um dos primeiros relatos de anestesia em répteis data de 1938, com uso de clorofórmio em cascavéis para remoção de glândulas de veneno (TAIT, 1938), e posteriores trabalhos relatam prolongados períodos de indução e recuperação de serpentes anestesiadas com metoxifluorano (BURKE & WALL, 1970). Os cuidados com serpentes frequentemente requerem sedação e anestesia, já que possibilitam a realização de intervenções dolorosas e invasivas (como cirurgias), reduzem o estresse e o desconforto, facilitam o manuseio e aumentam a qualidade e segurança do manejo (BERTELSEN, 2014). Entretanto, devido aos desafios da anestesia de

répteis, principalmente no que se refere à grande variedade de espécies, a fim de aumentar o sucesso nos procedimentos com esses animais, é preciso que o anestesista conheça as diferenças anátomo-fisiológicas dessa classe e seus impactos na avaliação pré-anestésica, detecção de alterações, escolha das técnicas de anestesia, sedação ou analgesia a serem feitas, e monitoração trans e pós-anestésica (MOSLEY & MOSLEY, 2015; LONGLEY, 2008). Porém, de maneira geral, essa classe de animais costuma ser resistente a complicações relacionadas à anestesia, quando utilizados protocolos sugeridos (BERTELSEN, 2014).

## 2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Segundo Franco (2009), são identificadas serpentes de 10 cm até 10 m de comprimento, que se distribuem por quase todas as partes do mundo, à exceção das calotas polares, sendo encontradas em ambientes aquáticos (água doce ou marinha) ou terrestres (em matas, savanas, desertos, cerrado e caatinga) (FRANCO, 2009; GREGO et al., 2015), evidenciando mais ainda a diversidade desse grupo.

As serpentes pertencem à ordem Squamata, cuja principal característica é a presença de escamas, e são caracterizadas por possuírem um corpo alongado, ausência de membros locomotores e cintura escapular (figura 21); perda da sínfise mandibular, com ligamento elástico substituindo suturas ósseas hemimandibulares no mento; ausência de pálpebras móveis (FRANCO, 2009), além de outros aspectos gerais, como anatomia e fisiologia cardiorrespiratória notavelmente diferentes das encontradas em mamíferos e aves (BERTELSEN, 2014)

Figura 21 – Esqueleto axial de serpente



Fonte: Klaczko et al. (2019).

As modificações, principalmente cranianas (crânio cinético, articulação de ossos quadráticos com mandíbula e arco palatomaxilar, e ausência de sínfise mandibular), permitiram a evolução desses animais para que se alimentassem de presas muito maiores que o seu próprio diâmetro craniano e corporal (FRANCO, 2009; FUNK & JAMES, 2019), além de possuírem costelas incompletas, não unidas ventralmente, o que auxilia não só na ingestão, mas acomodação de grandes presas no estômago. A cinesse craniana de uma *Crotalus durissus* pode ser observada na Figura 22 a seguir.

Figura 22 – Vista lateral do crânio de *Crotalus durissus*, com a boca aberta, evidenciando a cinese craniana



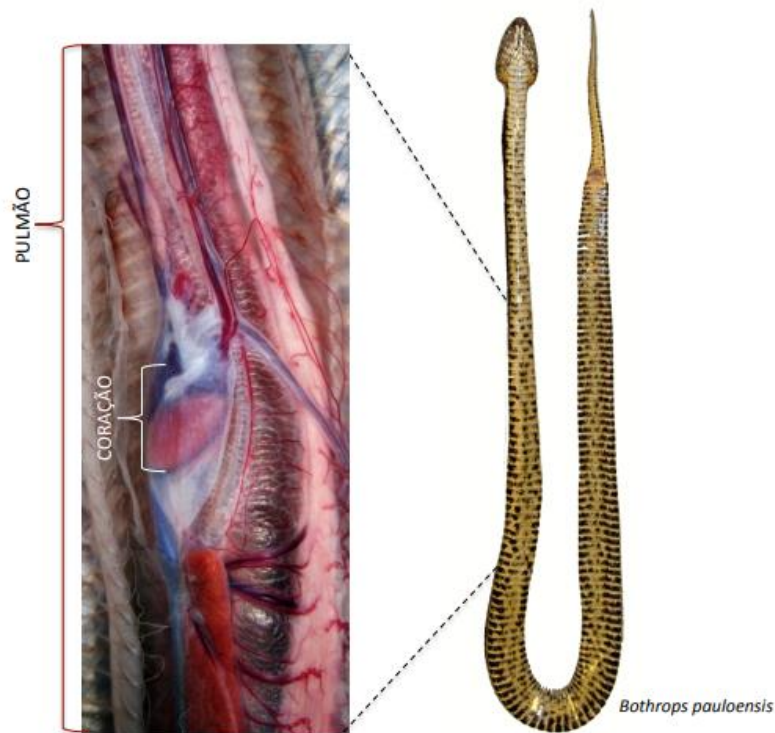
Fonte: Adaptado de Sebben et al. (2019).

## 2.2 ANATOMIA E FISILOGIA DE SERPENTES

### 2.2.1 Sistema cardiovascular

A depender do nicho ecológico (aquático ou terrestre) e colocação filogenética, o posicionamento do coração pode variar, localizando-se entre 15 e 25% do comprimento total de serpentes terrestres (terrícolas e arborícolas), sendo mais cranial; e entre 24 e 45% em espécies aquáticas, sendo mais central (GREGO et al., 2015; FUNK & JAMES, 2019), como pode ser visualizado na Figura 23.

Figura 23 – Localização do coração de Jararaca-pintada (*Bothrops pauloensis*)



Fonte: Adaptado de Sebben et al. (2015).

O volume sanguíneo gira em torno de 5 – 8 % do peso corporal. Isso significa que uma serpente de 100g de peso vivo teria entre 5 – 8 mL de sangue (LONGLEY, 2008; FUNK & JAMES, 2019).

Longley (2008), Grego et al. (2015) e Muir (2015) consideram o coração das serpentes possuindo três câmaras, sendo dois átrios divididos por um septo interatrial completo, e um ventrículo dividido em três subcâmaras: *cavum pulmonale*, *cavum arteriosum* e *cavum venosum*. As duas últimas são contínuas e conectadas por uma crista muscular semelhante a um septo interventricular incompleto (BERTELSEN, 2014), e recebem sangue vindo, respectivamente, dos átrios esquerdo e direito (GREGO et al., 2015), sendo essa região também chamada de seio venoso (MUIR, 2015), que é considerado por alguns especialistas como uma outra câmara funcional, o que levaria as serpentes a terem um coração de quatro câmaras (KIK & MITCHELL, 2005; FUNK & JAMES, 2019). A *cavum pulmonale* é a região onde ocorre mistura de sangue oxigenado com não oxigenado durante a diástole, mas nunca durante a sístole. O sangue não oxigenado retorna ao coração pelo átrio direito e passa, em parte, do *cavum venosum* para o *cavum pulmonale*. A quantidade restante de sangue

que permanece no *cavum venosum* (referente ao volume de sangue oxigenado no *cavum arteriosum* durante a sístole) determina a porção do *shunt* sanguíneo, o que resulta em volumes maiores ou menores de sangue não oxigenado no *cavum venosum* durante a sístole (MOSLEY & MOSLEY, 2015).

Em répteis, é comum a ocorrência de *shunt* cardíaco, devido à separação ventricular incompleta, cuja direção determina se a maior parte do débito cardíaco é direcionada para a circulação sistêmica ou pulmonar. Existem várias funções do *shunt*, que pode ocorrer em ambas as direções (esquerda para direita, direita para esquerda, ou as duas ao mesmo tempo) (BERTELSEN, 2014; MOSLEY & MOSLEY, 2015), como demonstrado no Quadro 3 a seguir, das quais se destacam: estabilização do conteúdo sanguíneo de oxigênio durante pausas respiratórias; aumento do fluxo sanguíneo sistêmico para aumentar a eficácia da termorregulação com *shunt* da direita para a esquerda (evitando a evaporação dos pulmões); e deslocamento do sangue, com *shunt* também da direita para a esquerda, para fora dos pulmões durante a apneia (MOSLEY & MOSLEY, 2015).

Quadro 3 – Funções fisiológicas hipotéticas do *shunt* cardíaco em répteis não crocódilios

<b>Função fisiológica</b>	<b>Direção do <i>shunt</i></b>
Poupa energia cardíaca	D – E
“Mede” as reservas pulmonares de oxigênio	D – E
Reduz o fluxo de CO <sub>2</sub> nos pulmões	D – E
Reduz a filtração do plasma nos pulmões	D – E
Facilita o aquecimento	D – E
Dispara o hipometabolismo	D – E
Facilita a secreção de ácido estomacal e a digestão	D – E
Facilita a eliminação de CO <sub>2</sub> nos pulmões	E – D
Minimiza a desproporção V/Q	E – D
Melhora o transporte sistêmico de O <sub>2</sub>	E – D
Oxigenação miocárdica	E – D

Fonte: Adaptado de MUIR, 2015.

De maneira simplificada, os *shunts* D – E levam o sangue de volta para a circulação sistêmica, de forma que não passe pelos pulmões (e conseqüentemente não haja perda de oxigênio e de calor), enquanto os *shunts* E – D fazem o sangue oxigenado voltar para a circulação pulmonar. Na prática, durante procedimentos anestésicos, por exemplo, o *shunt* E – D interfere pouco na indução anestésica, tanto com um agente injetável quanto volátil, enquanto o *shunt* D – E torna rápida a indução com agentes injetáveis (já que o sangue é desviado dos pulmões e segue para o corpo, indo até o cérebro) e mais lenta e com agentes voláteis (MUIR, 2015). O



direcionamento e o tamanho desses *shunts* são definidos por diferenças de pressão entre a circulação sistêmica e a pulmonar, e controlados por fatores adrenérgicos e colinérgicos que determinam a resistência vascular das duas circulações (MUIR, 2015; MOSLEY & MOSLEY, 2015).

A pressão arterial em répteis é determinada por fatores de forma semelhante dos mamíferos, havendo respostas à estimulação adrenérgica e colinérgica por meio de barorreceptores reflexos. Porém, fatores como estresse ambiental, habitat, temperatura, tamanho e nível de atividade da espécie influenciam de forma expressiva os valores normais de pressão arterial, quando comparados à influência deles nos mamíferos. Em serpentes, por exemplo, já houve descrição de relação alométrica entre a massa corporal do animal e sua pressão arterial. A pressão arterial sistêmica varia muito entre as espécies de répteis, diferentemente do que ocorre com as espécies de mamíferos, o que dificulta a determinação de um padrão de normalidade nessa classe. Por exemplo, existe uma tendência de maior pressão arterial em serpentes arborícolas, em comparação às que primariamente são aquáticas (MOSLEY & MOSLEY, 2015), e essa espécie pode controlar sua pressão arterial de forma reflexa, a não ser em condições desfavoráveis de temperatura (mais alta ou mais baixa que o ideal) (FUNK & JAMES, 2019). Já em pítons, a pressão arterial sistêmica se assemelha à dos mamíferos e é consideravelmente mais elevada do que a da maioria dos répteis, o que pode estar relacionado ao alto consumo de oxigênio durante a alimentação e do uso da termogênese por tremores durante a incubação dos ovos (KIK & MITCHELL, 2005).

### **2.2.2 Sistema respiratório**

Os répteis possuem uma menor taxa de consumo de oxigênio em comparação com mamíferos e aves, o que constitui a maior diferença do sistema respiratório desta com as outras classes, reflexo do seu baixo metabolismo. Ademais, a anatomia e a fisiologia variam muito conforme a espécie (MOSLEY & MOSLEY, 2015).

Os pulmões das serpentes não se encontram em um espaço pleural delimitado, mas soltos livremente e suspensos na cavidade pleuroperitoneal comum. A tendência é que pulmões de répteis tenham estruturas saculares, com vários graus de divisões.

Serpentes arborícolas, por exemplo, apresentam pulmões altamente divididos, com muitos septos e invaginações que aumentam a área de superfície de trocas gasosas. Quelônios e lagartos tendem a possuir pulmões pareados, enquanto serpentes têm apenas o pulmão direito funcional (MOSLEY & MOSLEY, 2015), e pítons têm um pulmão direito maior, estendendo-se desde o nível do coração até próximo ao rim direito (BARON, 2013). Edículos e favéolos (ou “unidades em favos de mel”) são as unidades funcionais dos pulmões reptilianos revestidas com epitélio respiratório, que apresentam menores áreas de superfície respiratória relativamente ao volume pulmonar total (LONGLEY, 2008; MOSLEY & MOSLEY, 2015). Algumas serpentes possuem, ainda, um “pulmão traqueal”, que é uma porção vascular do pulmão que se estende cranialmente à traqueia, cuja importância ainda é desconhecida (MOSLEY & MOSLEY, 2015; FUNK & JAMES, 2019). O pulmão direito é desenvolvido, enquanto o pulmão esquerdo, em boídeos e pitonídeos, pode chegar a ser 40% menor que o direito, ou mesmo não existir (GREGO et al., 2015; FUNK & JAMES, 2019).

A porção mais cranial do pulmão das serpentes é vascularizada e responsável pelas trocas gasosas, enquanto a porção mais caudal se assemelha ao saco aéreo de aves, sendo avascular, e não possui função respiratória (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; GREGO et al., 2015), apenas retém o ar durante a respiração (GREENE, 2004), podendo ser chamados de pulmão vascular e pulmão sacular, respectivamente (FUNK & JAMES, 2019). Embora em serpentes a quantidade de ar inspirado seja maior, a superfície de trocas gasosas é menor, quando comparada à dos mamíferos (GREENE, 2004). A porção caudal do pulmão de uma falsa-coral (*Oxyrhopus rhombifer*) pode ser observada na Figura 24 a seguir.

Figura 24 – Porção caudal (sacular ou avascular) de pulmão de falsa-coral (*Oxyrhopus rhombifer*)



Fonte: Adaptado de Sebben et al. (2015).

Na respiração dos répteis, tanto a inspiração como a expiração são processos ativos, já que dependem da musculatura torácica para inspirar (MANS et al., 2019; FUNK & JAMES, 2019) devido à ausência do diafragma (MOSLEY & MOSLEY, 2015). As serpentes utilizam uma combinação dos músculos lisos nas paredes pulmonares com os músculos intercostais (MANS et al., 2019). Por isso o coração é móvel dentro do espaço pleuroperitoneal, facilitando a passagem de grandes presas durante a alimentação (FUNK & JAMES, 2019). Em consequência disso, a depressão respiratória que ocorre durante a anestesia tende a ser muito mais profunda em répteis do que em mamíferos, cuja respiração é passiva. Dois mecanismos de controle da respiração têm sido colocados como principais (já que em répteis ainda é um assunto pouco elucidado), que são mediações por receptores periféricos ou controle central. O que parece ser mais aceito é que haja uma interação de um mecanismo central que gera o padrão respiratório com impulsos aferentes de quimiorreceptores (LONGLEY, 2008; MOSLEY & MOSLEY, 2015), além de que a pressão parcial de dióxido de carbono e o pH parecem estimular uma ventilação normal, bem como a tensão de oxigênio, mesmo sob condições de normalidade.

Os répteis são considerados “respiradores episódicos”, apesar de haver muita variação entre as espécies, mas de maneira geral, ocorrem “explosões” respiratórias intermitentes seguidas de longos períodos de apneia (bem tolerados por serpentes), de duração variável (BERTELSEN, 2014; MOSLEY & MOSLEY, 2015; MUIR, 2015). Ainda, assim como em outros sistemas, a temperatura ambiente possui influência também sobre a respiração, afetando frequência, volume corrente e ventilação minuto

(MOSLEY & MOSLEY, 2015), assim como o tamanho do animal. De maneira geral, a frequência respiratória de répteis gira em torno de 10 a 20 movimentos respiratórios por minuto (LONGLEY, 2008).

A respiração de serpentes também está relacionada a concentração de oxigênio e dióxido de carbono, sendo os baixos níveis de oxigênio o estímulo para respiração. Em contrapartida, a presença de altas concentrações de oxigênio, como ocorre normalmente durante a anestesia (fornecimento de 100% de oxigênio), levam à redução da ventilação, devido à diminuição da frequência respiratória e do volume corrente (LONGLEY, 2008), podendo intensificar a depressão respiratória observada em muitos répteis anestesiados, por reduzir a ventilação minuto juntamente com o controle central da respiração e atuação dos músculos respiratórios afetados pelos anestésicos utilizados (MOSLEY & MOSLEY, 2015).

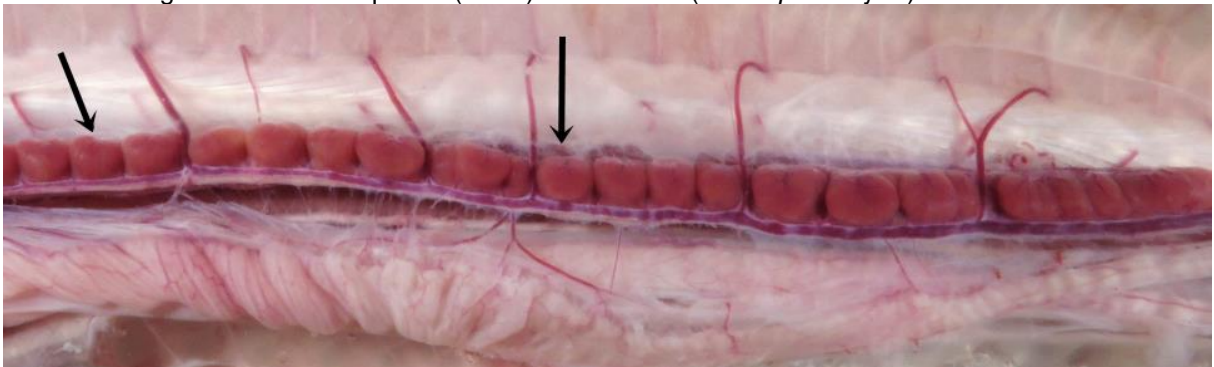
O ar inspirado geralmente passa pelas narinas (FUNK & JAMES, 2019; LONGLEY, 2008) e se distribui pela coana medialmente aos maxilares, onde é encaixada a epiglote quando a boca do animal está fechada (FUNK & JAMES, 2019). Existem duas cartilagens aritenoides e uma cricoide circundando a glote, cuja apresentação é fechada durante o repouso (BARON, 2005; LONGLEY, 2008). A glote possui controle muscular voluntário – ao contrário dos mamíferos – pelo músculo dilatador da glote (GREENE, 2004), e pode ser facilmente visualizada em serpentes, localizando-se em uma posição rostral na cavidade oral, na base da língua (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; MOSLEY & MOSLEY, 2015). É bastante móvel, podendo se estender em sentido cranial ou lateral conforme o necessário para manter a respiração durante a ingestão prolongada de uma presa (LONGLEY, 2008; FUNK & JAMES, 2019). A traqueia possui anéis cartilagosos incompletos (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; MOSLEY & MOSLEY, 2015; FUNK & JAMES, 2019) em formato de “C”, o que possibilita a compressão traqueal (colapso parcial) no momento da ingestão de grandes presas (GREENE, 2004), e se bifurca a nível do coração (LONGLEY, 2008). Importante lembrar que a mucosa traqueal das serpentes pode ser facilmente lesionada, devendo haver cuidado durante a intubação orotraqueal de sondas com balonete, para evitar traqueíte (GREENE, 2004).

### 2.2.3 Sistema renal

O peso corporal dos répteis é composto por aproximadamente 75% de água, que possui uma homeostase diferente da apresentada por mamíferos e aves. Uma síntese mais lenta de água é resultado também do lento metabolismo desses animais, resultando na incapacidade de produzir mais água do que o que é perdido na evaporação, e por isso tendem a desidratar muito mais rápido quando têm a dieta hídrica restrita ou não absorvem água por outros meios (LONGLEY, 2008).

Ainda quando comparados a aves e mamíferos, os rins reptilianos são consideravelmente menos desenvolvidos, com menos e mais curtos néfrons, menos capilares glomerulares e nenhuma alça de Henle (LONGLEY, 2008). Os rins das serpentes são alongados e lobulados (Figura 25), e o rim direito é mais cranial do que o esquerdo (BARON, 2013). Então, como não há reabsorção de água pelos rins, as serpentes dependem da reabsorção pela cloaca, uma vez que não possuem bexiga – já que outros répteis também reabsorvem água por esse órgão, e da redução da taxa de filtração glomerular, a fim de conservar água. Para isso, os répteis contam com duplo sistema de perfusão renal, proveniente das artérias renais e da veia porta renal, que contorna os glomérulos e entra diretamente nos túbulos (LONGLEY, 2008).

Figura 25 – Rim esquerdo (setas) de Jararaca (*Bothrops moojeni*) fêmea adulta



Fonte: Adaptado de Sebben et al. (2019).

Assim como os outros répteis, as serpentes possuem o sistema porta-renal, cuja função é justamente garantir a continuidade da perfusão dos túbulos renais mesmo quando há diminuição do fluxo sanguíneo glomerular (por desidratação, exemplo), a fim de evitar a necrose isquêmica dos túbulos (LONGLEY, 2008; GREGO et al., 2015; FUNK & JAMES, 2019). Por isso, assim como nas aves, alguns autores recomendam a administração de medicamentos sempre na porção mais cranial,

principalmente no primeiro terço das serpentes, desse modo evitando toxicidade de fármacos nefrotóxicos quando aplicados muito próximos aos rins, além do efeito de primeira passagem, já que o sangue vindo das regiões mais caudais passa primeiro pelos rins antes de retornar ao coração (GREGO et al., 2015; MOSLEY & MOSLEY, 2015), embora outros autores relatem não haver risco de nefrotoxicidade ou níveis subterapêuticos de fármacos administrados nessas regiões. Um outro mecanismo de conservação de água envolve uma “glândula de sal”, que é uma estrutura extrarrenal, localizada nas narinas e responsável por excretar sódio e potássio (LONGLEY, 2008).

Os rins das serpentes ainda possuem a função de síntese de vitaminas C e D ativa (LONGLEY, 2008). Essa classe secreta compostos nitrogenados na forma de ácido úrico, que é produzido no fígado e insolúvel em água (diferentemente de amônia e ureia), sendo excretado como um semissólido pela cloaca (LONGLEY, 2008; MOSLEY & MOSLEY, 2015; FUNK & JAMES, 2019) e pode se acumular no organismo de pacientes desidratados que se tornam anúricos, podendo, apesar de todos os mecanismos compensatórios, a desidratação crônica levar a disfunções renais (LONGLEY, 2008).

#### 2.2.4 Sistema digestório

Os dentes de algumas serpentes (como pitonídeos) são voltados caudalmente (Figura 26), sendo importante lembrar no momento de examinar cavidade oral e passar um tubo orotraqueal ou de alimentação, para evitar acidentes (BARON, 2013).

Figura 26 – A. Vista lateral de cabeça de Jiboia (*Boa constrictor*); B. Vista lateral de crânio de Jiboia (*Boa constrictor*), evidenciando dentição áglifa



Fonte: Adaptado de Sebben et al. (2019).

O esôfago das serpentes tem tamanhos variados a depender da espécie, mas mesma função, de levar o alimento até o estômago. Devido ao comprimento, o estômago mais parece uma continuação do esôfago, porém possui muitas pregas que conferem alta distensibilidade do órgão, que tem por função armazenar e digerir o alimento. Quando comparado ao de aves e mamíferos, o intestino das serpentes é relativamente curto e possui poucas flexões, tendo função de absorção (GREGO et al., 2015) e conservação de água, juntamente com a cloaca (FUNK & JAMES, 2019). Pode-se encontrar um pequeno ceco no cólon proximal em boídeos e pitonídeos (GREGO et al., 2015; FUNK & JAMES, 2019). A digestão é variável entre espécies, podendo ser de dias a semanas (grandes serpentes), e depende diretamente da temperatura corporal, grau de hidratação, tipo e tamanho da presa e condições gerais da serpente. A defecação ocorre alguns dias após a alimentação (GREGO et al., 2015). Esses animais podem regurgitar o alimento, principalmente se foram alimentados recentemente e/ou se encontram em ambientes com baixa temperatura (LONGLEY, 2008), além de poder haver compressão cardiorrespiratória pela presença da presa no sistema digestório (BARON, 2013), sendo aconselhável realizar jejum de pelo menos 72 – 96h antes de procedimentos anestésicos eletivos, por exemplo (GREENE, 2004; LONGLEY, 2008).

O fígado das serpentes possui funções semelhantes ao dos mamíferos e aves, embora possua formato alongado, como vários outros órgãos nessa espécie (GREGO et al., 2015), além de sistema porta-hepático (FUNK & JAMES, 2019) e menor capacidade metabólica, observada durante a anestesia com fármacos que necessitam de grandes frações de metabolismo hepático (MOSLEY & MOSLEY, 2015). Possuem vesícula biliar, que se localiza caudalmente ao fígado, próxima ao pâncreas e ao baço. Algumas serpentes ainda possuem o chamado “esplenopâncreas”, quando o pâncreas se encontra unido ao baço (GREGO et al., 2015; FUNK & JAMES, 2019).

O peso do fígado e do coração, tendem a aumentar após a alimentação – com até 40% de incremento na massa ventricular, quando a serpente se alimenta com pouca frequência (ANDERSEN et al., 2005), bem como o consumo de oxigênio, que pode até mesmo ultrapassar o obtido durante o exercício, embora os níveis de oxigênio arterial e pulmonar permaneçam elevados durante a digestão (OVERGAARD et al., 1999). Isso também pode contraindicar procedimentos cirúrgicos e anestésicos eletivos em animais alimentados recentemente (BERTELSEN, 2014).

### 2.2.5 Termorregulação e metabolismo

De maneira geral, os répteis são bastante conhecidos por serem animais ectotérmicos e sua consequente incapacidade em gerar o próprio calor corporal e manter sua temperatura, à exceção da tartaruga marinha gigante carregada de gordura (*Dermochelys coriacea*) e da fêmea de píton indiana em incubação (*Python molurus*) (LONGLEY, 2008). O metabolismo mais baixo e a ectotermia dos répteis são duas importantes diferenças dessa classe que contraindicam a extrapolação do que se utiliza rotineiramente na prática anestésica entre os dois grupos. A maior parte do calor corpóreo obtido pelas serpentes, assim como outros répteis, é proveniente do ambiente e de alguns comportamentos que aumentam a eficiência e rapidez do aquecimento, como esconder-se e expor-se ao sol, além de alterações fisiológicas, como aumento da frequência cardíaca e desvio do sangue da direita para a esquerda, a fim de aumentar a quantidade de sangue que se direciona à periferia e retorna ao centro do corpo do animal (MOSLEY & MOSLEY, 2015).

Cada espécie possui uma faixa de temperatura preferida, que pode variar de 21 – 30 °C nas diversas espécies de serpentes, sendo de 28 – 30 °C em jiboias (*Boa constrictor*) e de 25 – 30 °C em pítons (*Python molurus*), por exemplo (LONGLEY, 2008). É importante manter répteis terrestres dentro dessas temperaturas (entre 25 – 30°C), para otimizar os processos de digestão, metabolismo de fármacos (anestésicos e outros) e até mesmo recuperação anestésica (BENNETT, 1991; LONGLEY, 2008). Durante a anestesia, por exemplo, pode-se utilizar lâmpadas de calor, almofadas e tapetes térmicos elétricos, garrafas d'água aquecidas, mantas de ar forçado aquecido, entre outras opções (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014). Importante prestar atenção nesses mecanismos, para que não haja queimaduras de contato (MUIR et al., 2001; LONGLEY, 2008), nem tampouco a temperatura se eleve tanto a ponto de aumentar de forma deletéria o consumo de oxigênio (BENNETT, 1991). O sistema cardiovascular também se relaciona com a termorregulação. Em temperaturas ambientais mais elevadas, há aumento na frequência cardíaca para acelerar o aquecimento (assim como o contrário, em casos de temperatura reduzida, quando o volume sistólico é aumentado para manter o débito cardíaco), além do *shunt* da direita para esquerda, reduzindo o resfriamento pulmonar do sangue, e vasodilatação durante o aquecimento (LONGLEY, 2008; MUIR, 2015).



O metabolismo de répteis é mais lento, quando comparado ao de mamíferos equivalentes em tamanho. Espécies menores possuem uma taxa metabólica um pouco mais elevada do que as maiores, que por sua vez são capazes de aumentar seu metabolismo após a alimentação para facilitar a digestão ou quando são necessárias explosões de atividades repentinas. Nesse caso, esses animais convertem o metabolismo aeróbio em anaeróbio por um tempo. Em répteis, a hemoglobina possui uma afinidade mais baixa pelo oxigênio, o que facilita a sua liberação para os tecidos, particularmente durante a acidose metabólica (LONGLEY, 2008). Além disso, ocorre o *shunt* da direita para a esquerda (LONGLEY, 2008; MUIR, 2015; MOSLEY & MOSLEY, 2015).

### 2.3 DOR EM SERPENTES

Assim como a anestesia, o reconhecimento e controle da dor em répteis confere um desafio aos profissionais, devido às características únicas dessa classe. Mesmo assim, ao contrário do que se pensava no passado, a compreensão atual sobre dor nesses animais avançou muito nos últimos cinco a 10 anos, embora ainda haja muito a ser compreendido (SLADKY & MANS, 2019), e trabalhos mais recentes já sugerem que répteis são sim capazes de sentir dor (LONGLEY, 2008; SLADKY & MANS, 2019), ao contrário do que se acreditava anteriormente, que a capacidade de sentir dor estava diretamente relacionada à posição filogenética do animal, ou seja: Mammalia > Aves > Reptilia > Anfíbia > Peixes (STEVENS, 1992).

Evitar e se esquivar de estímulos aversivos no ambiente é um mecanismo de pressão de seleção para sobrevivência (MACHIN, 2001; SLADKY & MANS, 2019), e por isso, todos os animais vertebrados – incluindo as serpentes – possuem receptores sensoriais especializados e vias aferentes para transmissão dessas informações ao sistema nervoso central (SLADKY & MANS, 2019). Existem evidências disso, como a presença de nociceptores, como fibras A-delta e nociceptores mecânicos de fibras C periféricos e centrais identificados em serpentes por Liang e Terashima (1993); vias de transmissão ascendentes, pela identificação de projeções espinotalâmicas (que possivelmente transmitem informações nociceptivas da periferia para o sistema nervoso central); estruturas cerebrais, já que apresentam as mesmas necessárias a

outras classes para sentir dor, além de conexões espinhais diretas com o tronco cerebral e tálamo dorsal do mesencéfalo; e receptores e substâncias nociceptivas, já que tem sido descrita a presença de receptores opioides e de opioides endógenos, além da identificação de neuropeptídeos relacionados à dor (glutamato, substância P, peptídeo geneticamente relacionado à calcitonina) (MOSLEY & MOSLEY, 2015; SLADKY & MANS, 2019).

O principal obstáculo para a o tratamento da dor em muitas espécies é a sua identificação, e isso ocorre muito também em répteis. Os comportamentos frente à dor que surge da ameaça e ao dano tecidual real costumam ser diferentes. Os vertebrados não mamíferos, como os répteis, podem evidenciar quatro tipos de respostas comportamentais a estímulos nocivos: respostas rápidas de sobressalto, respostas de luta não específica, respostas afetivas (como vocalização) e respostas coordenadas (como mordedura) (DENNIS & MEZACK, 1983). O desafio decorre da controvérsia e diferenciação entre um réptil sentir dor e reagir de forma reflexa à dor. Porém, com o passar do tempo, tornou-se comum e padrão de prática presumir que os répteis são capazes de sentir dor e, por isso, devem receber tratamento antálgico adequado (PERRY & NEVAREZ, 2017).

Então, alguns comportamentos e parâmetros fisiológicos podem ser utilizados como sinais associados à dor, à exemplo da supressão de comportamentos normais, como alimentação (JAMES et al., 2017; SLADKY & MANS, 2019) e aquecimento (MOSLEY & MOSLEY, 2015), aumento da agressão com manipulação manual, esfregar área afetada, alterações na coloração da pele (cores mais opacas), redução da atividade, movimentação para longe do observador e alteração nos movimentos respiratórios, diminuição do enrolamento na área com dor (SLADKY & MANS, 2019). É importante lembrar que a observação de espécies noturnas durante o dia pode fornecer informações imprecisas ou confundir o observador, que deve estar familiarizado com a espécie, para que a atividade ou inatividade não sejam interpretadas como falta de percepção de dor (MACHIN, 2001).

Com relação ao tratamento da dor, também ainda são escassos os estudos, e quando existem, são pontualmente em uma espécie ou outra, limitando a extrapolação dos resultados para as demais (SLADKY & MANS, 2019). Sobre esse assunto, houve um estudo realizado por Read (2004), por meio de um questionário enviado a 1.091

membros da *Association of Reptile and Amphibian Veterinarians* residentes na América do Norte. Dos 367 participantes incluídos no trabalho, 98,4% responderam acreditar que os répteis eram capazes de sentir dor, embora 76,8% destes mesmos afirmassem não possuir adequado conhecimento sobre analgesia dessas espécies.

## 2.4 ANESTESIA EM SERPENTES

### 2.4.1 Fármacos

#### 2.4.1.1 Anestésicos locais

Devido ao mecanismo de ação nos neurônios, acredita-se que os anestésicos locais tenham efeito benéfico também em répteis. Embora não haja estudos específicos e dados de avaliação de doses tóxicas nessas espécies ainda, também não há relatos de efeitos colaterais com o uso desses fármacos, que são comumente utilizados em procedimentos nesses animais (WELLEHAN et al., 2006; ZACARIOTTI et al., 2007; HERNANDEZ-DIVERS et al., 2009; PEREZ & NAVAREZ, 2017; KURNIAWAN & GOVENDAN, 2020).

A pele dos répteis é bastante sensível a estímulos nocivos (NUNES et al., 2006), podendo os anestésicos locais serem boas opções durante a anestesia para procedimentos mais invasivos, como incisões de pele e drenagens de abscessos (KURNIAWAN & GOVENDAN, 2020), embora não devam ser utilizados como únicos agentes analgésicos nessas espécies (HERNANDEZ-DIVERS et al., 2009). Apesar de não existirem muitos estudos com doses tóxicas em répteis, recomenda-se utilizar menos de 8 – 10 mg/kg de lidocaína diluída a 1% (MOSLEY & MOSLEY, 2015). A mepivacaína já foi utilizada em bloqueio do nervo mandibular em outros répteis, como crocodilos, por exemplo (WELLEHAN et al., 2006).

#### 2.4.1.2 Anestésicos inalatórios

A utilização do isoflurano como parte do protocolo de contenção ou mesmo de anestesia tem sido cada vez mais utilizado devido à segurança e recuperação rápida do animal (READ, 2004; LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; GREGO et al.,

2015; MANS et al., 2019). Esse fármaco promove mínima depressão cardiorrespiratória e baixa toxicidade hepática e renal. No caso de animais sem pré-medicação, pode-se utilizar como agente indutor em máscaras ou câmaras, a uma concentração de 5%, e como manutenção, em concentrações a 2 – 3%, dependendo da necessidade e utilização ou não de outros fármacos concomitantes (LONGLEY, 2008). Em procedimentos com tempo de duração inferior a uma hora, geralmente os animais se recuperam em torno de 20 minutos após a utilização de isoflurano (MUIR et al., 2001). No caso de intubação com a serpente acordada, pode-se seguir com a ventilação assistida ou mecânica, resultando em rápida indução. Já a recuperação depende da profundidade e da duração da anestesia, e apresenta-se mais variável em serpentes do que em lagartos (BERTELSEN, 2014).

No caso do sevoflurano, concentrações de 7 – 8% podem ser necessárias para indução, e de 3,5 – 4,5% para manutenção (LONGLEY, 2008), embora o tempo de indução seja um pouco menor do que o observado com isoflurano (BERTELSEN et al., 2005).

Como atualmente existe uma variedade maior de anestésicos inalatórios mais modernos, o período de recuperação parece ser mais influenciado pela duração e profundidade da anestesia, além da extensão do *shunt* cardíaco, do que exatamente pelo agente volátil utilizado (BROSNAN et al., 2006).

#### **2.4.1.3 Anestésicos injetáveis**

O cloridrato de cetamina é largamente utilizado em muitas espécies, principalmente as serpentes (READ, 2004; LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; MANS et al., 2019). Pode ser administrado por via intravenosa ou intramuscular, e apresenta boa margem segurança. Porém, quando utilizado isoladamente, não confere bom relaxamento muscular nem analgesia, sendo uma boa opção a sua associação com opioides, benzodiazepínicos (BENNETT, 1998; MANS et al., 2019) e até mesmo agonistas alfa-2 adrenérgicos como a xilazina (SCHUSZLER et al., 2018). Com doses moderadas, pode ocorrer taquicardia, hipertensão e depressão respiratória, com apneia e bradicardia conforme aumento da dose (BERTELSEN, 2014). A principal intercorrência da utilização da cetamina em serpentes é a recuperação prolongada (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014), variando de 6 – 24h

em doses de 15 mg/kg; 2 – 3 dias, em doses de 40 – 80 mg/kg; e de 6 – 7 dias, em doses de 100 – 130 mg/kg (BERTELSEN, 2014). Esse prolongamento no período de recuperação pode ser influenciado diretamente pela temperatura corporal da serpente, podendo levar até quase o dobro do tempo caso o animal esteja em temperaturas inferiores às de normalidade (CARREGARO et al., 2009)

A tiletamina em associação com o zolazepam, em doses mais elevadas, pode levar a um tempo de recuperação de até 72h (LONGLLEY, 2008). Os efeitos cardiovasculares dessa combinação são semelhantes aos produzidos pela cetamina (BERTELSEN, 2014).

O propofol requer uma via de acesso vascular e não possui agente reversor, o que pode inviabilizar seu uso em algumas serpentes, embora seja uma boa escolha para a indução anestésica (MANS et al., 2019). Seu uso intracardíaco pode ocasionar rápida sedação, porém prolongada recuperação quando comparado com o uso de isoflurano na indução anestésica (MCFADDEN et al., 2011), embora proporcione uma recuperação mais rápida que outros anestésicos injetáveis gerais (READ, 2004). Em serpentes, pode causar uma discreta diminuição de frequência cardíaca e importante na frequência respiratória (ANDERSON et al., 1999), sendo essa depressão respiratória dependente da dose e tempo de administração do fármaco, já que doses mais baixas e aplicadas de forma lenta, causam menos apneia do que doses altas e *bolus* rápidos (BERTELSEN, 2014).

#### **2.4.1.4 Benzodiazepínicos**

Os benzodiazepínicos, principalmente midazolam e diazepam, têm sido utilizados isoladamente ou em combinação com outros sedativos em répteis, fornecendo adequada sedação para manuseio, procedimentos menos invasivos e até mesmo medicação pré-medicação para cirurgias em serpentes. Outra vantagem dessa classe é a possibilidade de reversão dos efeitos desses fármacos com o uso do flumazenil, já que o midazolam provoca bradicardia significativa em *Python molurus*, por uma diminuição no tônus adrenérgico cardíaco e aumento no tônus colinérgico cardíaco, e não por uma ação direta desse fármaco no coração dessa espécie (LOPES et al., 2017). Embora as doses recomendadas do reversor variem de

0,01 – 0,03 mg/kg por via intramuscular ou intravenosa, ainda não existem estudos farmacocinéticos desse reversor em répteis (MANS et al., 2019).

#### **2.4.1.5 Fenotiazínicos**

Embora essa classe de fármacos possua propriedades tranquilizantes interessantes para a utilização em répteis, principalmente a acepromazina, o fato de ser um medicamento com prolongado tempo de efeito e ausência de reversor contraindica seu uso nesses animais (MANS et al., 2019).

#### **2.4.1.6 Opioides**

Os opioides são fármacos bastante utilizados na prática clínica de várias espécies de animais, e parecem ser os mais eficazes no controle da dor em répteis (PERRY & NEVAREZ, 2017).

Sabe-se que o fentanil é biologicamente ativo em serpentes, embora ainda não seja possível afirmar definitivamente sua eficácia analgésica nessa espécie (GUTWILLIG et al., 2012; DARROW et al., 2010). Tanto o butorfanol como a morfina pode causar depressão respiratória acentuada. O tramadol pode ser uma promissora alternativa analgésica aos demais opioides em répteis (SLADKY & MANS, 2019). O butorfanol e a buprenorfina são os opioides mais utilizados antes da indução com agentes inalatórios em serpentes (LONGLEY, 2008), embora haja estudos evidenciando que o butorfanol não forneceu efeito analgésico em pítons-bola (OLESEN et al., 2008), mas sim uma boa sedação (READ, 2004; WILLIAMS et al., 2016). O butorfanol pode produzir efeitos antinociceptivos em doses mais altas, mas ainda não há evidências de sua eficácia clínica (PERRY & NEVAREZ, 2017).

#### **2.4.1.7 Anticolinérgicos**

Os anticolinérgicos têm por característica, além do incremento na frequência cardíaca, o aumento na viscosidade salivar (REDROBE, 2004), que já é pronunciada em serpentes (FUNK & JAMES, 2019). Isso pode acarretar obstruções de vias aéreas e tubos orotraqueais de menores diâmetros. Ainda assim, a atropina e o glicopirrolato

podem ser utilizados para reversão de bradicardia intensa durante a anestesia, embora ainda não seja totalmente esclarecido que a redução na frequência cardíaca em répteis seja um problema relevante a ponto de precisar ser tratado (REDROBE, 2004).

#### **2.4.1.8 Analgesia multimodal**

Embora ainda não haja evidências da eficácia do sinergismo dos fármacos na analgesia multimodal em répteis, esta modalidade ainda parece ser a melhor forma de analgesia nesses animais, já que inibe várias vias fisiológicas da dor. Por isso, os autores defendem o uso da analgesia multimodal sempre que for possível, baseados principalmente na extrapolação do que é observado e documentado em outras espécies (PEREZ & NEVAREZ, 2017).

#### **2.4.2 Avaliação física e considerações pré-anestésicas**

A contenção física é parte importante do manejo pré-anestésico das serpentes, e deve ser feita com o máximo de atenção e segurança possível (GREGO et al., 2015). Uma das técnicas que antigamente era defendida para promover contenção em répteis era o resfriamento, já que mostrava retardar ainda mais o metabolismo e as respostas desses animais, o que se tornou totalmente contraindicado por ser um método desumano, doloroso e poder causar lesões ao sistema nervoso central (LONGLEY, 2008).

No caso das serpentes peçonhentas, pode-se utilizar para contenção física o laço de Lutz, tubos plásticos ou de PVC e até mesmo caixas de contenção. Serpentes não peçonhentas pequenas e médias podem ser contidas segurando-se firmemente a cabeça entre o polegar e o indicador. Já no caso de grandes serpentes não peçonhentas, é necessário que haja duas ou mais pessoas para contenção (GREGO et al., 2015). É importante lembrar que toda a equipe envolvida na manipulação da serpente deve utilizar luvas, a fim de evitar o contato com patógenos potencialmente zoonóticos que podem ser encontrados nas serpentes (LONGLEY, 2008).

A avaliação pré-anestésica se faz necessária como em qualquer outra espécie (MOSLEY & MOSLEY, 2015). No caso de serpentes, é importante a inspeção das instalações onde vive (umidade relativa muito alta ou baixa, higiene precária ou temperatura ambiente fora da faixa ideal podem predispor distúrbios principalmente do sistema respiratório) (LONGLEY, 2008), e a anamnese deve incluir informações principalmente sobre alimentação, ecdise, reprodução e doenças precedentes. Com relação ao exame físico, observação e verificação de grau de hidratação (enofthalmia, muco oral viscoso, redução na produção de urina, fezes secas, disecdise), presença de ectoparasitos (como ácaros) e lesões em potencial (disecdise, trauma, infecção).

O exame deve ser iniciado de cranial (avaliando cavidade oral, orifícios nasais e membranas oculares) para caudal (finalizando com inspeção da cloaca), com palpação por toda a extensão do corpo da serpente, pela qual é possível sentir a presença de conteúdo fecal no intestino, retenção de ovos, organomegalias e corpos estranhos ou aumentos de volume; tônus muscular, uma vez que uma serpente não se desenrola facilmente, é capaz de sustentar seu próprio peso e possui bom reflexo de endireitamento quando apresenta adequado tônus da musculatura (GREGO et al., 2015). A respiração pode ser observada e deve ser silenciosa. À identificação de qualquer ruído, aproximando-se do corpo do animal, deve-se suspeitar de alguma alteração nesse sistema. Os sons cardíacos em répteis possuem baixa amplitude, tornando muitas vezes impossível a ausculta cardíaca nessas espécies (KIK & MITCHELL, 2005). A colocação de um tecido úmido entre o estetoscópio e as escamas na área do coração pode auxiliar, já que isso reduz o atrito causado pela fricção nas escamas, aumentando as chances de ser possível auscultar os sons (KIK & MITCHELL, 2005; LONGLEY, 2008).

A administração de fármacos em répteis é feita comumente pela via intramuscular, sendo a musculatura epaxial, na maioria das serpentes, um bom local de eleição, devendo ser administrado o fármaco entre as escamas (BARON, 2013). Já a utilização da via intravenosa nem sempre é possível, embora possa ser utilizada a veia coccígea ventral em serpentes (BERTELSEN, 2014; MOSLEY & MOSLEY, 2015), que se localiza na linha média ventral da cauda. A veia palatina é outra opção em grandes serpentes, localizada medial aos dentes palatinos no palato (MUIR, 2015; FUNK & JAMES, 2019), além das veias jugulares (localizadas normalmente de 1/3 a 1/2 da distância entre a base do coração e a base do crânio) (FUNK & JAMES, 2019),



que podem ser acessadas com uma simples incisão, para administração de medicamentos, anestésicos e fluidos (MUIR, 2015; FUNK & JAMES, 2019).

Importante lembrar que o metabolismo dos répteis é termodependente, o que significa que uma temperatura corporal ótima deve ser mantida para não haver prolongamento da absorção e eliminação de fármacos anestésicos, retardando, dessa forma, a total recuperação do animal (GREGO et al., 2015).

Com relação aos exames laboratoriais, a coleta de sangue para análises hematológicas e bioquímicas pode ser feita pelas mesmas vias de administração de fármacos, como por meio da veia coccígea caudal, veia jugular, veia palatina ou mesmo cardiocentese. Nesse último caso, é importante fixar o coração com as mãos, já que o coração se dispõe de forma bastante móvel, uma vez que as serpentes não possuem esterno nem diafragma; e importante ter maiores cuidados com a contenção (utilizar contenção química, caso necessário), já que esses animais costumam apresentar maior resistência a esse tipo de intervenção e podem acabar reagindo à dor (FUNK & JAMES, 2019). Um volume de até 10% do total de sangue das serpentes (cerca de 5 – 8% do peso corporal) pode ser coletado com segurança (LONGLEY, 2008). Após a coleta, a recomendação é utilizar heparina como anticoagulante, porque existem relatos de ocorrência de hemólise com o uso do óxido etilendiamino tetra acético (EDTA) (LONGLEY, 2008; GREGO et al., 2015).

### **2.4.3 Considerações transanestésicas**

A intubação orotraqueal de serpentes é simples, devido à posição da glote na cavidade oral (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; MOSLEY & MOSLEY, 2015; FUNK & JAMES, 2019), e importante, já que a sua posição é fechada durante o relaxamento do animal (LONGLEY, 2008). Pode-se utilizar lidocaína como anestesia periglótica para insensibilizar a glote e facilitar ainda mais o processo (BARON, 2013; MOSLEY & MOSLEY, 2015), possibilitando até mesmo intubar algumas serpentes acordadas. Se for o caso, também é importante utilizar compressas de gaze dobradas, mordanças de madeira ou borracha, ou algum outro método para evitar que o animal morda o tubo (BERTELSEN, 2014).

Durante procedimentos mais longos, pode haver formação de plugs mucosos dentro do tubo orotraqueal (MOSLEY & MOSLEY, 2015), devido ao muco mais viscoso produzido pelas serpentes para umedecer a boca e lubrificar a presa (FUNK & JAMES, 2019). É importante atentar-se a isso, já que pode interferir na respiração (MOSLEY & MOSLEY, 2015).

Ao longo do tempo, as pálpebras se fundiram para formar “óculos” (espectáculo ou espéculo), então não é necessário lubrificar os olhos durante a anestesia, como normalmente é feito em outras espécies, embora cuidados com lesões devam ser tomados durante a manipulação em procedimentos (BARON, 2013); nem tampouco é possível utilizar reflexos palpebral e corneano para avaliação de plano anestésico (GREENE, 2004).

A indução e manutenção anestésica pode ser feita com agentes inalatórios na máscara ou mesmo por intubação orotraqueal, já que a epiglote das serpentes é facilmente visualizada quando aberta a boca (LONGLEY, 2008; GREGO et al., 2015), uma vez que são fármacos com ampla margem de segurança e rápida recuperação (LONGLEY, 2008).

Devido à combinação de baixo metabolismo e alta resistência à hipoxemia, frequentemente répteis anestesiados apresentam longos períodos de apneia (BERTELSEN, 2014), sendo recomendada a ventilação manual ou mecânica intermitente (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; GREGO et al., 2015), sempre de forma cautelosa para evitar ruptura de parênquima pulmonar, já que pulmões dos reptilianos são delicados, sendo facilmente infláveis devido à alta complacência (LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; GREGO et al., 2015). Isso garante não apenas a entrega de oxigênio, como de agentes anestésicos e eliminação dos mesmos (BERTELSEN, 2014). O corpo do animal deve ser observado durante os movimentos respiratórios forçados, que devem se assemelhar aos naturais (LONGLEY, 2008), e uma frequência de 0,5 – 4 respirações/minuto com volume/minuto de 50 – 75 mL/kg são adequadas para a maioria das espécies. Como o consumo de oxigênio de serpentes é baixo (menos de 1 mL/kg/min), devido a um menor metabolismo, as taxas de fluxo de oxigênio também devem ser reduzidas, podendo-se utilizar 250 – 1.000 mL/min (BERTELSEN, 2014).

Os *shunts* cardíacos que podem ocorrer em répteis podem interferir no conteúdo de oxigênio arterial sistêmico e conseqüentemente, a absorção e eliminação de anestésicos inalatórios, principalmente grandes *shunts* da direita para a esquerda, que podem limitar a captação e diminuir a eliminação ao término da anestesia, o que leva a um prolongamento da indução e da recuperação do réptil, além de poderem ocorrer despertamentos durante o procedimento sob anestesia inalatória (MOSLEY & MOSLEY, 2015). Fármacos dissociativos, agonistas alfa-2 adrenérgicos e propofol podem levar a *shunts* D – E, devendo ser esperados. Uma ventilação assistida com pressão positiva auxilia na minimização desse desvio, fazendo com que haja melhora na oxigenação tecidual (MUIR, 2015).

De acordo com Bennett (1991), os parâmetros que podem ser utilizados para avaliação do plano anestésico em serpentes são o reflexo corneano, reação postural (ou reflexo) de endireitamento, retração de cauda, reflexo de língua (ou dardejamento), temperatura corporal, frequência cardíaca e frequência respiratória. Entretanto, segundo Longley (2008) e Greene (2004), em serpentes não é possível avaliar reflexo palpebral nem corneano. Durante o plano anestésico ideal para procedimentos cirúrgicos, o reflexo de endireitamento se encontra ausente, assim como o reflexo de cauda e de cloaca (BENNETT, 1991; GREENE, 2004; BERTELSEN, 2014; GREGO et al., 2015). A ausência do reflexo de língua pode indicar planos anestésicos muito profundos (BENNETT, 1991).

De acordo com Malley (1997), de modo semelhante ao que ocorre em mamíferos, também é possível observar quatro diferentes estágios da anestesia em répteis: estágio 1, caracterizado por movimentos voluntários lentos, ausência de relaxamento muscular, presença de reflexo de endireitamento e presença de resposta a estímulos nocivos; estágio 2, caracterizado por redução cada vez maior de movimentos voluntários, relaxamento muscular moderado e reflexo de endireitamento dificultoso; estágio 3, considerado o estágio cirúrgico e caracterizado por ausência total de movimentos e respostas a estímulos nocivos e reflexo de endireitamento ausente; e o estágio 4, que é o estágio de toxicidade e deve ser revertido, já que pode levar o animal a óbito rapidamente.

A maioria das formas de monitoramento utilizadas para mamíferos pode ser utilizada em répteis, com algumas salvaguardas. A temperatura é um parâmetro muito

importante, e pode ser observado por um termômetro cloacal ou sonda retal de temperatura com capacidade para aferir baixas temperaturas (BERTELSEN, 2014).

É possível utilizar eletrocardiografia, já que o eletrocardiograma (ECG) de répteis apresenta ondas P, QRS e T, de forma semelhante aos mamíferos (GREENE, 2004), sendo necessário apenas posicionar os eletrodos de maneira adequada. O eletrodo negativo deve ser colocado a um espaço de dois comprimentos de coração, cranial ao coração; e o eletrodo positivo deve ser colocado dois comprimentos de coração, caudal ao coração ao longo da linha média ventral. Já o eletrodo de aterramento pode ser posicionado em outro lugar da serpente (KIK & MITCHELL, 2005; BARON, 2013). Um dos problemas observados na interpretação de ECG de répteis é a baixa amplitude elétrica, que fornece pequenas leituras que normalmente são difíceis de serem interpretadas (KIK & MITCHELL, 2005). Outros meios de monitoração, como estetoscopia esofágica e sonda *doppler* podem ser úteis para avaliar ritmo e frequência cardíaca (LONGLEY, 2008), que pode ser influenciada por temperatura (aumenta quando a temperatura é mais elevada), tamanho corporal (inversamente proporcional), estado respiratório (diminui com a apneia) (HEARD, 2001). Já a oximetria de pulso e aferição de pressão arterial ainda são de uso limitado em répteis (LONGLEY, 2008), embora a oximetria possa fornecer tendências para avaliação da oxigenação a longo prazo (BERTELSEN, 2014). Uma redução de 80% na frequência cardíaca, em comparação aos níveis basais, pode indicar planos anestésicos profundos (MUIR et al., 2001).

#### **2.4.4 Considerações pós-anestésicas**

Após o término do procedimento, quando a serpente não mais precisar estar sob anestesia geral, caso esteja sendo utilizado algum agente inalatório, ele deve ser desligado (LONGLEY, 2008; MANS et al., 2019), e o animal deve ser paulatinamente desmamado da ventilação mecânica ou assistida (BERTELSEN, 2014). Se houver algum fármaco com reversor equivalente, também deve ser revertido (BARON, 2013; MANS et al., 2019). Ademais, é importante lembrar que a oferta de altas concentrações de oxigênio tendem a suprimir o impulso respiratório do animal no trans e até mesmo no pós anestésico, sendo recomendado manter a serpente intubada

(BARON, 2013) e fornecer ar ambiente por meio de um respirador ou reanimador manual, por exemplo, em períodos de um a cinco minutos, para permitir o acúmulo de CO<sub>2</sub> e, com isso, estimular o retorno da respiração, sendo improváveis os efeitos deletérios de apneia nesses períodos (BERTELSEN, 2014), ao contrário do que é feito em mamíferos. Um estimulante respiratório como o doxapram (4 – 12 mg/kg) pode ser utilizado caso haja prolongamento do retorno à respiração espontânea (CARPENTER, 2018). Como a posição em repouso da glote é fechada, deve-se manter o animal intubado até que tenha movimentos respiratórios profundos, mais parecidos com os de antes da anestesia, e reflexos orais e faríngeos, como tônus mandibular e movimentação da língua (LONGLEY, 2008; MANS et al., 2019), quando, ao ser puxada para fora da boca, permanece esticada e flácida, sendo normalmente o último reflexo a ser notado novamente ao despertar da serpente (MUSTAFA & ZLATEVA, 2018).

De maneira geral, a recuperação anestésica de répteis costuma ser normalmente mais demorada, devido ao seu baixo metabolismo (com tempo circulatório lento), retenção respiratória e *shunts* intracardíacos (BERTELSEN, 2014). O adequado fornecimento de analgesia pós anestésica também é muito importante, visto que interfere diretamente na recuperação do animal e de seus comportamentos normais. As serpentes parecem perder gradualmente o tônus muscular de cranial para caudal, e retornar os movimentos de caudal para cranial (HEARD, 2001; LONGLEY, 2008).

Com a utilização de dose adequadas em protocolos sugeridos, as complicações pós anestésicas costumam ser raras em répteis, sendo as principais encontradas a depressão respiratória (ou mesmo apneia) e recuperações prolongadas, devendo-se manter o suporte ventilatório e temperatura dentro dos padrões fisiológicos da espécie (BERTELSEN, 2014).

### 3 RELATO DE CASO

Uma píton albina, macho, de aproximadamente 23 anos, pesando 27,5 kg, e medindo 5,22 m de comprimento, proveniente do Zoológico do Parque Dois Irmãos, apresentando um aumento de volume na região mentoniana direita (Figura 27) com evolução de seis meses, após tratamento terapêutico com uso de anti-inflamatórios não esteroidal e esteroidal, foi encaminhada para realização de procedimento cirúrgico e anestésico para remoção de neoformação.

Figura 27 – A. Aumento de volume em região mentoniana direita de píton albina em novembro de 2019; B. Avaliação clínico-cirúrgica e palpação de aumento de volume em região mentoniana direita de píton albina em novembro de 2019



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Foi realizado procedimento anestésico e cirúrgico do animal, após um jejum prévio de 15 dias. Todo o procedimento transcorreu no período da manhã. A medicação pré-anestésica (MPA) foi administrada por via intramuscular, mediante contenção física (Figura 28), com midazolam a 5%, na dose de 1 mg/kg (5,5 mL), cetamina a 10%, na dose de 20 mg/kg (5,5 mL) e butorfanol a 10 mg/mL, na dose de 1,5 mg/kg (4,1 mL).

Figura 28 – Contenção física para administração da MPA em píton albina por via intramuscular



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

O animal foi transportado para o centro cirúrgico 15 minutos após a administração da MPA. Para verificação da adequada sedação para prosseguir com o preparo da serpente, foi utilizado o reflexo de endireitamento, verificando que o mesmo foi ausente. Prosseguiu-se com a intubação orotraqueal, 30 minutos após, com um tubo tamanho 3,5 com *cuff* e manutenção da anestesia com isoflurano em vaporizador universal e oxigênio a 100%, por meio de circuito anestésico aberto (*baraka*) (Figura 29).

Figura 29 – A. Intubação orotraqueal de píton albina; B. Manutenção anestésica por circuito aberto (baraka) em píton albina



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Procedeu-se anestesia local por infiltração, no local da incisão, indicada pela equipe cirúrgica, com lidocaína a 2%, na dose de 4 mg/kg (Figura 30).

Figura 30 – Anestesia local infiltrativa com lidocaína em píton albina

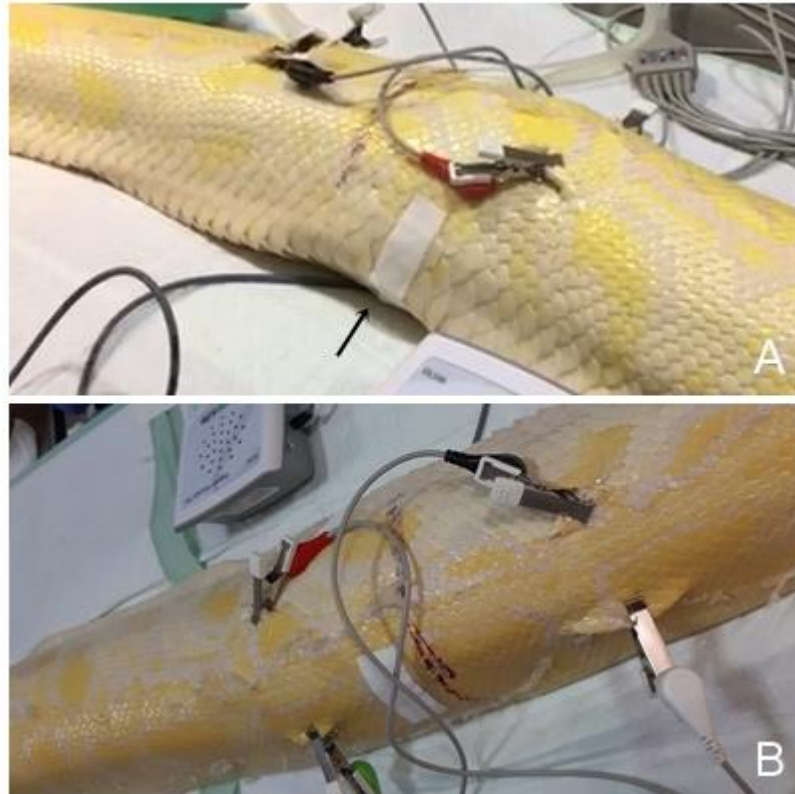


Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Para monitoração, foram utilizados parâmetros como frequência cardíaca por meio de *doppler* vascular posicionado na região ventral em topografia de coração, localizado por meio de palpação e observação do choque pré-cordial, e eletrocardiograma (Figura 31).



Figura 31 – A. Posicionamento de doppler vascular em píton albina (seta); B. Eletrocardiograma e *doppler* vascular em píton albina



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Além dos parâmetros cardiovasculares, também foi monitorada a frequência respiratória, contabilizada por observação de movimentos respiratórios espontâneos ou assistidos, temperatura cloacal com termômetro infravermelho (Figura 32) e resposta a pinçamento de cauda (Figura 33).

Figura 32 – Aferição de temperatura cloacal com termômetro infravermelho em píton albina



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Figura 33 – Pinçamento para avaliação de reflexo de cauda em píton albina



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Para manutenção da temperatura corporal, a serpente foi posicionada sobre tapetes térmicos. Durante todo o procedimento, o animal encontrou-se em apneia e foi mantido em ventilação assistida a seis movimentos respiratórios por minuto (6 mrm). Os parâmetros eram observados e acompanhados constantemente, e anotados

a cada 15 minutos. O horário e os valores de cada parâmetro podem ser observados no Quadro 4.

Quadro 4 – Parâmetros de monitoração transanestésica de píton albina.

Hora	10h30	10h45	11h00	11h15	11h30	11h45	12h00	12h15
Temperatura cloacal (°C)	34	35,1	35,2	35	35,1	35,3	33,9	35,2
FC doppler (BPM)	32	24	24	20	24	28	17	16
FC ECG (BPM)	82	109	112	19	63	99	73	110
FR (MRM)*	6	6	6	6	6	6	6	6
R.C.**	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
R.D.***	A	A	A	A	A	A	A	A

Fonte: Elaboração pessoal (2021).

\* FR assistida durante todo o procedimento.

\*\* R.C. = reflexo cloacal, sem relaxamento (S/R) durante todo o procedimento.

\*\*\* R.D. = reflexo de dardejamento, ausente (A) durante todo o procedimento.

Durante o procedimento, coletou-se sangue do animal para posterior análise hematológica, por meio de punção da veia coccígea caudal (Figura 34), cujos resultados encontram-se nos Quadros 5 e 6.

Figura 34 – Coleta de sangue em veia coccígea caudal em píton albina



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Quadro 5 – Valores obtidos e valores de referência de hemograma realizado em píton albina no dia 10 de dezembro de 2019.

Parâmetro	Valor obtido	Valores de referência*	Unidade
Hemácias	0,83	0,13 – 1,54	10 <sup>6</sup> µL
Hemoglobina	7,8	4 – 11	g/dL
Hematócrito	25	13 – 38	%
VGM	312,5	84 – 554	fL
CHGM	31,2	18 – 44	g/dL
Proteína total	5,6	1,32 – 6,55	g/dL
Leucócitos	1.300	2,19 – 24,2	10 <sup>3</sup> µL
Heterófilos	832	0,31 – 5,76	10 <sup>3</sup> µL
Eosinófilos	13	0,10 – 1,4	10 <sup>3</sup> µL
Basófilos	0	0,03 – 0,33	10 <sup>3</sup> µL
Linfócitos	156	0,46 – 17,4	10 <sup>3</sup> µL
Monócitos	13	0,02 – 2,13	10 <sup>3</sup> µL
Azurófilos	286	0,01 – 5,89	10 <sup>3</sup> µL

Fonte: Elaboração pessoal (2019).

\* Fonte dos valores de referência: Carpenter & Marion (2018).

Quadro 6 – Valores obtidos e valores de referência de bioquímica sérica realizada em píton albina no dia 10 de dezembro de 2019.

Parâmetro	Valor obtido	Valores de referência*	Unidade
Ácido úrico	2,6	0,4 – 10,1	mg/dL
Cálcio	9,7	7,2 – 25,0	mg/dL

Fonte: Elaboração pessoal (2019).

\* Fonte dos valores de referência: Carpenter & Marion (2018).

O procedimento cirúrgico teve duração de 1h37 minutos, sem intercorrências, sendo realizada remoção da glândula salivar mais próxima à neoformação (Figura 35).

Figura 35 – Glândula salivar removida juntamente com neoformação em píton albina



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

No pós-anestésico imediato, o animal foi mantido intubado, ainda sob ventilação assistida (Figura 36), até que retornasse os movimentos de respiração espontâneos, cerca de duas horas após cessar o fornecimento de isofluorano.

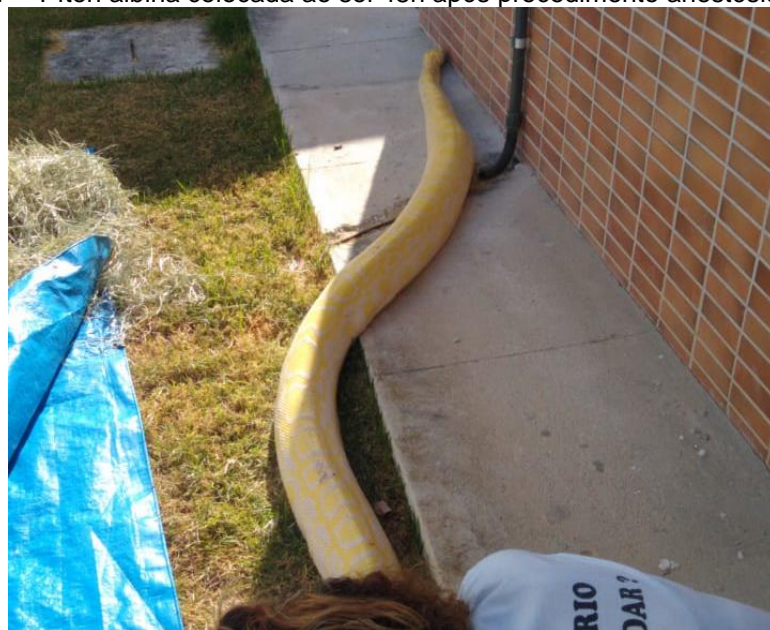
Figura 36 – Pós anestésico imediato de píton albina



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

A monitoração do paciente se manteve após sete horas do término do procedimento cirúrgico por se tratar de um animal pertencente ao zoológico. No dia seguinte, a serpente ainda se encontrava sob efeito dos anestésicos e foi colocada ao sol (Figura 37).

Figura 37 – Píton albina colocada ao sol 48h após procedimento anestésico



Fonte: Zoológico do Parque Dois Irmãos (2019).

Após 48 horas o animal apresentava recuperação anestésica, demonstrando comportamento arisco à manipulação. O pós-operatório seguiu com a administração de meloxicam 2% (0,4 mL, por via intramuscular), durante quatro dias, e manejo da ferida cirúrgica realizado com clorexidina e pomada à base de gentamicina, sulfadiazina, sulfanilamida, ureia e vitamina A, diariamente, por um período de 10 dias, tendo ferida evoluído sem intercorrências.

Decorridos 24 dias após a intervenção cirúrgica a serpente se alimentou sem dificuldades, e a evolução do paciente prosseguiu sem intercorrências com alta médica 70 dias após a realização do procedimento, quando o animal retornou para o seu recinto de exposição.

O material excisado foi encaminhado para exame histopatológico, realizado no laboratório de histologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE e exame histopatológico, com laudo de fibrossarcoma.

Dez meses após o procedimento cirúrgico foi observado novo aumento de volume na região mentoniana direita, no mesmo local da cirurgia (Figura 38).

Figura 38 – Aumento de volume em região mentoniana direita de píton albina em janeiro de 2021



Fonte: Zoológico do Parque Dois irmãos (2021).

## 4 DISCUSSÃO

Frequentemente, os protocolos anestésicos e analgésicos, bem como as técnicas empregadas e reações esperadas na anestesia de reptilianos são oriundas dos eventos visualizados e já bem estudados e descritos em animais domésticos, embora essa extrapolação seja difícil, levando em consideração todas as diferenças entre essas classes (MOSLEY, 2005; BARON, 2013; BERTELSEN, 2014; MANS et al., 2019). Com isso, as chances de prolongamento da recuperação e de intercorrências e insucessos na anestesia de serpentes são muito maiores do que se tudo fosse devidamente pensado e preparado para essas espécies. Além disso, as serpentes são animais cercados de preconceito, misticismo e estigmatização, sendo muito mais fácil por parte da grande maioria dos médicos veterinários assumir uma postura empática refletida em um mais diligente protocolo anestésico e analgésico em espécies domésticas, do que em répteis – principalmente em se tratando de serpentes, embora haja inúmeras evidências de que esses animais são capazes de sentir dor (LONGLEY, 2008; JAMES et al., 2017; MOSLEY & MOSLEY, 2015; SLADKY & MANS, 2019). Somado a isso, tem-se a enorme variedade de espécies dessa ordem e suas particularidades.

A anestesia da píton ocorreu pela manhã, corroborando com o que Mosley & Mosley (2015) recomendam, já que procedimentos realizados no início do dia possibilitam o restabelecimento de animais predispostos a prolongados períodos de recuperação, como é o caso de serpentes, durante horário comercial, quando normalmente existe maior suporte de equipe do que durante a noite.

Os protocolos anestésicos para répteis são cada vez menos empíricos (CARREGARO et al., 2009) e mais específicos para cada paciente e procedimento, como observado no relato, no qual foi utilizada anestesia multimodal, concordando com o que Perez & Nevarez (2017) comentam sobre a importância dessa modalidade.

Embora Greene (2004) e Longley (2008) sugiram períodos de jejum de pelo menos 72 – 96h antes de procedimentos eletivos, a última alimentação da serpente se deu 15 dias antes do procedimento anestésico, devido ao seu porte, hábitos alimentares e de manejo do parque zoológico.

A cetamina, fármaco bastante utilizado para contenção de serpentes (KURNIAWAN & GOVENDAN, 2001; READ, 2004; LONGLEY, 2008; BERTELSEN, 2014; SCHUSZLER et al., 2018; MANS et al., 2019), foi administrada em associação com um benzodiazepínico e um opioide, como recomendado na literatura (BENNETT, 1998; MANS et al., 2019), e essa combinação forneceu adequada sedação para o transporte do animal até a mesa de cirurgia, bem como o seu preparo, desde o posicionamento até intubação e colocação de equipamentos para monitoração. O primeiro reflexo a ser monitorado foi o de endireitamento, demonstrando-se ausente 15 minutos após a administração da MPA, corroborando com Bennett (1991), Greene (2004), Bertelsen (2014) e Grego et al. (2015).

O fornecimento de oxigênio a 100% provavelmente foi um dos fatores que levou a serpente a permanecer em apneia durante todo o procedimento anestésico, já que o consumo de oxigênio em répteis é menor do que em outras espécies, e o estímulo para respiração de serpentes está muito relacionado com baixas concentrações de oxigênio (LONGLEY, 2008), o animal foi mantido sob ventilação assistida, como recomendam Longley (2008), Bertelsen (2014), Grego et al. (2015).

Os demais parâmetros de monitoração permaneceram dentro da normalidade, com ausência de reflexo da língua e de resposta ao pinçamento da cauda, como é esperado em planos anestésicos cirúrgicos, de acordo com Bennett (1991), Greene (2004), Bertelsen (2014) e Grego et al. (2015), embora a temperatura tenha-se mantido entre 33,9 – 35,2°C, sendo um pouco acima do que é descrito por Longley (2008) como sendo a temperatura ideal em pítons (de 25 – 30°C).

A frequência cardíaca contada por meio do *doppler* posicionado em topografia de coração diferiu em quase todas as aferições da que era apresentada pelo eletrocardiograma. Isso pode ser devido ao posicionamento dos eletrodos (KIK & MITCHELL, 2005; BARON, 2013), ao fato de o animal se encontrar em ecdise na ocasião, prejudicando a colocação dos eletrodos sobre as escamas, e ainda à interferência elétrica dos colchonetes térmicos sob todo o corpo da serpente.

Com relação ao tempo de recuperação Bertelsen (2014) relata que no caso da utilização de 15 mg/kg de cetamina ocorre em torno de 6 – 24h. No caso relatado, foram utilizados 10 mg/kg, mas foram necessárias 48h para a total recuperação. Isso



pode ser devido à associação com outros fármacos, além da idade mais avançada do animal.

Conforme recomendado pela literatura, o animal foi exposto ao sol, uma vez que, devido ao fato da espécie ser ectotérmica, obtém calor de fontes externas (MOSLEY, 2005; LONGLEY, 2008), devendo-se manter o animal dentro de sua temperatura ótima para uma mais rápida recuperação (BARON, 2013), já que o período de recuperação anestésica em serpentes é influenciado diretamente pela temperatura corporal (CARREGARO et al., 2009; BERTELSEN, 2014).

Há relatos de neoplasias em praticamente todos os sistemas de serpentes, sendo a grande maioria achados de necropsia (GREGO et al., 2014). No caso da serpente do relato, por se tratar de uma neoplasia na região externa da cavidade oral, foi possível visualizar a alteração e intervir. Os fibrossarcomas cutâneos e orais são descritos em répteis, e prevalentes em lagartos, quelônios e serpentes (GARNER et al., 2004), o que corrobora com o laudo histopatológico de fibrossarcoma obtido após a remoção da neoformação.

## **5 CONCLUSÃO**

O protocolo anestésico descrito apresentou-se seguro e eficaz. A serpente se manteve estável durante todo o procedimento, sem sinais de dor, com recuperação anestésica total do dentro do período esperado, e sem intercorrências. Entretanto, faz-se necessário mais estudos em anestesia de serpentes desta e de outras espécies, para que mais protocolos seguros sejam relatados e sugeridos com diversidade de fármacos e doses, expandindo, dessa forma, a anestesia em serpentes.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, J. B.; ROURKE, B. C.; CAIOZZO, V. J.; BENNETT, A. F.; HICKS, J. W. **Physiology: postprandial cardiac hypertrophy in pythons**. *Nature*, 2005. p 434:37–38.
- ANDERSON, N.; WACK, R.; CALLOWAY L.; HETHERINGTON T.; WILLIAMS, J. **Cardiopulmonary effects and efficacy of propofol as an anesthetic agent in brown tree snakes, *Boiga irregularis***. *Bulletin of the Association of Reptile and Amphibian Veterinarians*, 1999. 9:9–15.
- BARON, Hamish R. **Python Anesthesia – A review**. AAVAC-UPAV, 2013. School of Veterinary Science, University of Queensland, Gatton, QLD, Australia.
- BENNETT, R. A. **A review of anesthesia and chemical restraint in reptiles**. *J. Zoo Wildl. Med.* 22:282-303, 1991.
- BENNETT, R. **Reptile anesthesia**. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 1998. 7:30–40.
- BERTELSEN, M. F.; MOSLEY, C. A.; CRAWSHAW, G. J.; DYSON, D.; SMITH, D. A. **Inhalation anesthesia in Dumeril’s monitor (*Varanus dumerilii*) with isoflurane, sevoflurane and nitrous oxide: effects of inspired gasses in induction and recovery**. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 2005. 36:62–68.
- BERTELSEN, Mads F. **Squamates (snakes and lizards)**. In: **Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia**. 2<sup>nd</sup> ed. EUA: Wiley-Blackwell, 2014. 976 p. ISBN: 9780813811833.
- BROSNAN, R. J.; PYPENDOP, B. H.; BARTER, L.S.; HAWKINS, M. G. **Pharmacokinetics of inhaled anesthetics in green iguanas (*Iguana iguana*)**. *American Journal of Veterinary Research*, 2006. 67:1670–1674.
- BURKE, T.; WALL, B. **Anesthetic deaths in cobras (*Naja naja* and *Ophidophagus hannah*) with methoxyflurane**. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1970. 157:620–621.
- CARPENTER, J. W. & MARION, C. J. **Exotic Animal Formulary**. 5<sup>th</sup> ed. St Louis: Elsevier, 2018. 1069 p. ISBN: 9780323444507.
- CARREGARO, A. B. et al. **Influência da temperatura corporal de cascavéis (*Crotalus durissus*) submetidas à anestesia com cetamina**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.29, n.12, p.969-973, dez. 2009.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens – Medicina veterinária**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Roca, 2014. 2470 p. ISBN: 9788527726481.
- DARROW, B. G.; MEYERS, G. E.; KUKANICH, B. **Fentanyl transdermal therapeutic system pharmacokinetics in ball pythons (*Python regius*)**. *Proc Am Assoc Zoo Vet* 2010; 238–9.

DENNIS, S. G.; MELZACK, R. **Perspectives on phylogenetic evolution of pain expression**. In Kitchell, RL, Erickson HH (eds): *Animal Pain: Perception and Alleviation*. Baltimore, Williams & Wilkins, p. 151, 1983.

FRANCO, Francisco Luís. Origem e diversidade das serpentes. In: **Animais peçonhentos no Brasil: Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. 2ª ed. Brasil. Sarvier, 2009. 488 p. ISBN: 9788573781946.

FUNK, Richard S. & JR, James E. Bogan. Snake Taxonomy, anatomy and physiology. In: **Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery**. 3ª ed. USA. Editora: Elsevier, 2019. 1793 p. ISBN: 9780323482530.

GARNER, M. M.; HERNANDEZ-DIVERS, S. M.; RAYMOND, J. T. **Reptile neoplasia: a retrospective study of case submissions to a specialty diagnostic service**. *Vet Clin North Am*. 2004; 7(3):653–671, vi.

GREENE, Stephen A. **Segredos em anestesia veterinária e manejo da dor**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

GREGO, Kathleen F.; ALBUQUERQUE, Luciana R.; KOLESNIKOVAS, Cristiane K. M. Squamata (Serpentes). In: **Tratado de animais selvagens – Medicina Veterinária**. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2014. 2470 p. ISBN: 9788527726481.

GUTWILLIG, Abbott A.; JOHNSON, S. M.; et al. **Opioid dependent analgesia in ball pythons (*Python regius*) and corn snakes (*Elaphe guttata*)**. *Proc Assoc Reptile Amphibian Vets* 2012; 66.

HEARD, P. W. **Reptile Anesthesia**. *The Veterinary Clinics of North America*. V. 4, n. 1, p.83-118. Jan. 2001.

HERNANDEZ-DIVERS, S. J.; STAHL, S. J.; FARRELL, R. **An endoscopic method for identifying sex of hatchling Chinese box turtles and comparison of general versus local anesthesia for coelioscopy**. *J Am Vet Med Assoc*.; 234:800–4, 2004.

JAMES, L. E.; WILLIAMS, C. J.; BERTELSEN, M. F. et al. **Evaluation of feeding behavior as an indicator of pain in snakes**. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 2017. 48 (1): 196–199.

KIK, Marja J. L.; MITCHELL, Mark A. **Reptile Cardiology: A Review of Anatomy and Physiology, Diagnostic Approaches, and Clinical Disease**. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, Vol 14, No 1 (January). p. 52– 60, 2005.

KLACZKO, Julia et al. **Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados Volume IV – Sistemas Esquelético e Muscular**. Brasília: UnB, IB, LACV, 2019.

KURNIAWAN, Lynn Kaat Laura; GOVENDAN, Puveanthan Nagappan. **Unilateral Spectaculotomy on a Burmese Python (*Python bivittatus*) with Subspectacular Abscess: A Case report**. *Jurnal Riset Veteriner Indonesia Journal of the Indonesian*

Veterinary Research P-ISSN: 26140187, E-ISSN: 26152835. Volume 4, No. 1, p. 8-11, 2001.

LIANG, Y. F.; TERASHIMA, S.; ZHU, A. Q. **Distinct morphological characteristics of touch, temperature, and mechanical nociceptive neurons in the crotaline trigeminal ganglia.** Journal of Comparative Neurology, v. 60, p. 621-633, 1995.

LONGLEY, Lesa. **Anaesthesia of Exotic Pets.** 1<sup>st</sup> ed. St Louis: Elsevier, 2008. 320 p. ISBN: 9780702028885.

LOPES, Ivã Guidini; ARMELIN, Vinicius Araújo; BRAGA, Victor Hugo da Silva; FLORINDO, Luiz Henrique. **The influence of midazolam on heart rate arises from cardiac autonomic tones alterations in Burmese pythons, Python molurus.** Anatomic Neuroscience: Basic and clinical 208, 2017. p 103-112.

MACHIN, Karen L. **Fish, Amphibian, and Reptile Analgesia.** Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, v. 4, n. 1, p. 19-33, 2001.

MALLEY, Dermot. **Reptile anaesthesia and the practising veterinarian.** In Practice, London, v. 19, p. 351-368, 1997.

MANS, Christoph; SLADKY, Kurt K.; SCHUMACHER, Juergen. General Anesthesia. In: **Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery.** 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Elsevier, 2019. 1793 p. ISBN: 9780323482530.

MCFADDEN, M. S.; BENNETT, R. A.; REAVILL, D. R. et al. **Clinical and histopathologic effects of intracardiac administration of propofol for induction of anesthesia in ball pythons (*Python regius*).** J Am Vet Med Assoc. 239: 803–807, 2011.

MOSLEY, C. I. & MOSLEY, C. A. Anestesia e analgesia comparada de répteis, anfíbios e peixes. In: **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária.** 5<sup>a</sup> ed. EUA: John Wiley & Sons, 2015. 3062 p. ISBN: 9781118526231.

MUIR, W. W. Fisiologia cardiovascular. In: **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária.** 5<sup>a</sup> ed. EUA. John Wiley & Sons, 2015. 3062 p. ISBN: 9781118526231.

MUIR, W. W.; HUBBEL, J. A. E.; SKARDA, R. T.; BEDNARSKI, R. M. **Manual de Anestesia Veterinária.** 3 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

MUSTAFA, Seven & ZLATEVA, Nadya. **Anesthesia, chemical restraint and pain management in snakes (serpentes) – A review.** Tradition and modernity in veterinary medicine, 2018, vol. 3, No 1(4): 37–44.

NUNES, A. L. V. et al. Anestesiologia. In: **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária.** São Paulo: Roca, 2006. Cap.63, p.1040-1067.

OLESEN, M. G.; BERTELSEN, M. F.; PERRY, S. F. et al. **Effects of preoperative administration of butorphanol or meloxicam on physiologic responses to surgery in ball pythons.** J Am Vet Med Assoc. 2008; 233:1883–8.

OVERGAARD, J.; BUSK, M.; HICKS, J.W.; JENSEN, F.B.; WANG, T. **Respiratory consequences of feeding in the snake Python molorus. Comparative Biochemistry and Physiology.** Part A, Molecular and Integrative Physiology, 1999. 124:359–365.

PERRY, S. M.; NEVAREZ, J. G. **Pain and its control in reptiles.** Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, v. 21, n. 1, p. 1-16, 2017.

PIRES, Luiz Antonio da Silva. **A história dos zoológicos.** Revista Coletiva. Campinas, SP, n. 4, abr/maio/jun 2011. Disponível em: <<http://coletiva.labjor.unicamp.br/index.php/artigo/a-historia-dos-zoologicos/>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2021.

READ, M. R. **Evaluation of the use of anesthesia and analgesia in reptiles.** Journal of American Veterinary Medical Association, v. 224, n. 4, p. 547-552, 2004.

REDROBE, S. **Anaesthesia and analgesia in Girling & Raiti** (Ed.) BSAVA Manual of Reptiles, 2º Ed, BSAVA, 131-146, 2004.

SANJAD, Nelson; OREN, David Conway; SILVA JUNIOR, José de Sousa; HOOGMOED, Marinus; HIGUCHI, Horácio. **Documentos para a história do mais antigo jardim zoológico do Brasil: o Parque Zoobotânico do Museu Goeldi.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 7, n. 1, p. 197-258, jan-abr, 2012.

SCHUSZLER, Larisa et al. **Observations on xylazine-ketamine-isoflurane anesthesia in constrictor snakes.** Sciendo, 2018. DOI: 10.2478/alife-2018-0074.

SEBBEN, Antonio et al. **Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados Volume I – Sistemas Cardiovascular e Respiratório.** Brasília: UnB, IB, LACV, 2015. 149 p. ISBN 9788564593299.

SEBBEN, Antonio et al. **Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados Volume II – Sistema Digestório.** Brasília: UnB, IB, LACV, 2019. 198 p.

SEBBEN, Antonio et al. **Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados Volume III – Sistema Urogenital.** Brasília: UnB, IB, LACV, 2019. 240 p.

SLADKY, Kurt K.; MANS, Christoph. Analgesia. In: **Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery.** 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Elsevier, 2019. 1793 p. ISBN: 9780323482530.

STEVENS, C. W. **Alternatives to the use of mammals for pain research.** Life Sci 50:901- 912, 1992.

TAIT, J. **Surgical removal of the poison glands of rattlesnakes.** Copeia:10–13, 1938.

UETZ, P. & HOŠEK, J. 2020. **The Reptile Database.** Disponível em: <<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2021.

WELLEHAN, J. F. X.; GUNKEL, C.I.; KLEDZIK, D. et al. **Use of a nerve locator to facilitate administration of mandibular nerve blocks in crocodylians.** J Zoo Wildl Med. 37:405–408, 2006.

WILLIAMS, C. J. A.; JAMES, L. E.; BERTELSEN, M. F.; WANG, T. **Tachycardia in response to remote capsaicin injection as a model for nociception in the ball python (*Python regius*).** Veterinary Anaesthesia and Analgesia, v. 43, n. 4, p. 429-434, 2016.

ZACARIOTTI, R. L.; GREGO, K. F.; FERNANDES, W.; SANT'ANNA, S. S.; DE BARROZ VAZ GUIMARÃES, M. A. **Semen collection and evaluation in freeranging Brazilian rattlesnakes (*Crotalus durissus terrificus*).** Zoo Biology, v. 26, n. 2, p. 155-60, 2007.