



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**Treino de Animais de Zoo para
procedimentos médicos**

Sara Margarida Farinha Alves

Orientação: Prof^a. Elsa Maria Leclerc
Duarte

Dr. Nuno Cruz Alvura

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2015



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**Treino de Animais de Zoo para
procedimentos médicos**

Sara Margarida Farinha Alves

Orientação: Prof^a. Elsa Maria Leclerc
Duarte

Dr. Nuno Cruz Alvura

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2015

Agradecimentos

À Prof^a. Elsa Duarte, Universidade de Évora, a minha orientadora de estágio, pelo apoio e disponibilidade durante a realização deste estágio curricular e respetivo relatório.

Ao Dr. Nuno Alvura, Zoo da Maia, o meu coorientador de estágio, por toda a paciência, dedicação e boa-disposição que demonstrou para comigo, assim como pela responsabilidade em mim depositada durante a realização do estágio.

A toda a equipa do Zoo da Maia, pela partilha de conhecimentos e pelos ótimos momentos passados, que me fizeram sentir em casa durante os seis meses em que estive a mais de 350km de distância da minha família.

Ao Anacleto, à Iva e ao Dedaldino por me terem apoiado e acolhido como família durante o estágio, e por toda a amizade e palavras de conforto.

Ao Baggio, por nunca deixar de acreditar em mim, e por me ter mostrado diferentes partes da vida, que me fizeram crescer e melhorar enquanto pessoa.

Ao grupo da Galerinha e a todas as outras amizades que criei em Évora, pela amizade, união e carinho durante os seis anos de curso, que permitiram que esta fosse uma viagem inesquecível.

A toda a minha família, especialmente ao meu pai e à minha mãe, por acreditarem em mim e por todos os esforços e sacrifícios que fizeram para que eu pudesse concluir o curso e conseguir seguir um dos meus sonhos. Aos meus irmãos pelo amor incondicional e por me darem forças para eu nunca desistir.

Por fim, a todos os animais, porque são vocês que fazem com que esta caminhada tenha sentido.

Resumo

O estágio curricular a que se refere o presente relatório, decorreu entre os dias 15 de setembro de 2014 e 15 de março de 2015 no Zoo da Maia. Este encontra-se dividido em duas partes: uma primeira que se refere à casuística observada durante os seis meses de estágios, e uma segunda parte composta por uma monografia sobre o tema “Treino de animais de Zoo para procedimentos médicos”, seguido da apresentação e discussão de um caso clínico sobre queratite num leão marinho.

O treino animal é uma área com cada vez mais importância na área de medicina de animais silváticos, e a sua aplicação facilita a realização de atos médicos assim como diminui a incidência de certas doenças causadas pelo *stress* da perseguição e captura de animais não treinados.

Palavras-chave: treino animal, reforço positivo, procedimentos médicos, clínica de animais selvagens.

Abstract (Training of Zoo animals for veterinarian procedures)

The externship referred to in this report took place between September 15th 2014 and March 15th 2015 in Zoo da Maia. This report is divided in two parts: the first one regards the analyses of the cases observed during the six months of the externship; a second part comprises a monography on "Training of Zoo animals for veterinarian procedures", followed by the presentation and discussion of a case report of keratitis in a sea lion.

Animal training is an area of increasing importance in wildlife medicine, and its application facilitates the performance of medical procedures as well as decreases the incidence of certain diseases associated to *stress* caused by chase and capture of untrained animals.

Keywords: animal training, positive reinforcement , medical procedures , wildlife clinic

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo	ii
Abstract (Training of Zoo animals for veterinarian procedures)	ii
Índice de Imagens	vi
Índice de tabelas	vii
Índice de gráficos	viii
Lista de Abreviaturas	ix
I.Introdução.....	1
II. Casuística.....	2
1.Atividades desenvolvidas no estágio curricular.....	2
1.1 Distribuição casuística por classe animal.....	2
1.1.1 Répteis.....	3
1.1.1.1 Clínica Preventiva.....	5
1.1.1.2 Clínica Médica	6
1.1.1.3 Clínica Cirúrgica	8
1.1.1.5 Outros Procedimentos.....	9
1.1.2 Mamíferos.....	9
1.1.2.1 Clínica Preventiva.....	11
1.1.2.2 Clínica Médica	12
1.1.2.3 Clínica Cirúrgica	13
1.1.2.4 Outros procedimentos	14
1.1.3 Aves.....	14
1.1.3.1 Clínica Médica	16
1.1.3.2 Outros Procedimentos.....	17
III. Monografia.....	19
1. A importância do Treino animal em Zoos.....	19
2. Sistemas de contenção utilizados em animais cooperativos/treinados	19
2.1. Contenção comportamental	19
2.2 Contenção Manual	20
2.3 Contenção Mecânica.....	21

2.4 Vias de administração para animais cooperativos	21
2.4.1 Oral	21
2.4.2 Injetável e injectáveis com suporte	22
2.5 Vias de administração para animais não cooperativos	22
3. Problemas relacionados com a captura	23
3.1 <i>Stress</i>	24
3.1.1 Fisiologia do <i>stress</i>	24
3.1.2. Ativação do Sistema Nervoso Simpático	24
3.1.3 Ativação do Eixo Hipotálamo-Hipófise- Adrenal.....	26
3.1.4. Outras alterações hormonais	27
3.1.5 Como medir o <i>stress</i>	27
3.1.6 Efeitos fisiológicos da captura	28
3.2 Miopatia de Captura	28
3.2.1 Etiologia	29
3.2.2 Fatores Predisponentes	29
3.2.2.1 Espécie	29
3.2.2.2 Ambiente.....	30
3.2.2.3 Factores relacionados com a captura	30
3.2.2.4 Outras doenças	30
3.2.2.5 Anamnese.....	30
3.2.2.6 Nutrição	30
3.2.2.7 Fármacos.....	30
3.2.3 Patofisiologia	31
3.2.4 Síndromes clínicas e patológicas	33
3.2.4.1 Síndrome de morte aguda.....	34
3.2.4.2 Síndrome de ataxia mioglobínica	34
3.2.4.3 Síndrome da rutura muscular	35
3.2.4.4 Síndrome da morte superaguda.....	35
3.2.5 Tratamento	35
3.2.6 Prevenção	36
4. Tipos de Aprendizagem.....	36

4.1	Aprendizagem Latente	36
4.2	Aprendizagem Social.....	37
4.4	Aprendizagem não associativa: habituação.....	37
4.5	Aprendizagem Associativa	38
4.5.1	Comportamentos Operante e Respondente	38
4.5.1.1	Comportamento Respondente	38
4.5.1.2	Comportamentos operante.....	38
5.	Ensinar – Técnicas de Treino.....	40
5.1	Dessensibilização sistemática.....	41
5.2	Prevenção da resposta.....	42
5.3	Condicionamento.....	43
5.3.1	Condicionamento Clássico ou Respondente	43
5.3.2	Condicionamento Operante.....	44
5.3.2.1	Reforço	46
5.3.2.1.1	Reforço Positivo	46
5.3.2.1.2	Reforço Negativo.....	53
5.3.2.1.3	Planos de Reforço	53
5.3.2.2	Punição.....	56
5.3.2.2.1	Punição positiva	57
5.3.2.2.2	Punição negativa	57
6.	Apresentação e discussão de um caso Clínico:	59
6.1.	Discussão:	61
IV.	Conclusão.....	64
V.	Bibliografia	65

Índice de Imagens

Imagem 1 Dragão barbudo (<i>Pogona vitticeps</i>) à esquerda e contenção de uma jiboia (<i>Boa constrictor</i>).....	4
Imagem 2 – Lesão de necrose na cauda de um dragão barbudo com suspeita de CANV.....	8
Imagem 3 – Dragão barbudo após amputação dos membros anterior e posterior esquerdos.....	9
Imagem 4 – Três <i>Capra ibex</i> , após o parto.....	11
Imagem 5 – Membro posterior esquerdo do Canguru de Bennett, quatro meses após a amputação.....	12
Imagem 6 – Cirurgia de tecidos moles: orquiectomia do Mandril (à esquerda) e OVH de uma leoa (à direita).	14
Imagem 7 – Cisne Branco.....	16
Imagem 8 – Colheita de sangue da veia metatársica medial a um pato mandarim fêmea.....	18
Imagem 9 Injeção a um elefante, realizado através de contenção comportamental. Adaptado de Seneca Park Zoo.	20
Imagem 10 Contenção manual de uma coruja. Adaptado de Buffalo Bill Center of The Weast.	21
Imagem 11 – Nico, leão-marinho.	59
Imagem 12 – Opacidade da córnea (lado esquerdo) e teste de fluoresceína (lado direito).....	59
Imagem 13 – Aplicação de fluoresceína ao Nico, com apenas contenção comportamental (à direita). Fármacos utilizados (lado direito).	60
Imagem 14 – Colheita de sangue das veias interdigitais da barbatana do membro posterior esquerdo do Nico.	60

Índice de tabelas

Tabela 1 – Distribuição das frequências absolutas (Ni) e frequências relativas (F%) por classe	2
Tabela 2 – Lista dos répteis observados com o respetivo nome científico.	4
Tabela 3 – Distribuição dos casos assistidos de acordo com a área médica, pelas três ordens: Testudines, Squamata e Crocodilia [n – 212; Fip – frequência absoluta repartida pelas três ordens; F(%) – frequência relativa]	4
Tabela 4 - Distribuição de F (%), ni e Fip pelas diferentes áreas da clínica médica nos répteis (n=20).	6
Tabela 5 - Distribuição de F (%), ni e Fip pelas diferentes áreas da clínica cirúrgica nos répteis (n=4).	8
Tabela 6 - Distribuição de F (%), ni e Fip pelos diferentes procedimentos nos répteis (n=82).	9
Tabela 7 – Lista dos mamíferos observados com o respetivo nome científico.	10
Tabela 8 - Distribuição dos casos assistidos de acordo com a área médica [n – 131; F(%) – frequência relativa]	11
Tabela 9 - Distribuição dos casos assistidos dentro da área médica [n –73; F(%) – frequência relativa]	12
Tabela 10- Distribuição dos casos assistidos dentro da área cirúrgica [n –4; F(%) – frequência relativa]	13
Tabela 11 - Distribuição de outros procedimentos realizados nos mamíferos [Ni –43; F(%) – frequência relativa]	14
Tabela 12 – Lista das aves observadas com o respetivo nome científico.	15
Tabela 13 - Distribuição dos casos assistidos de acordo com a área médica [ni – 61; F(%) – frequência relativa]	16
Tabela 14 - Distribuição dos procedimentos realizados fora de qualquer área médica [ni – 56; F(%) – frequência relativa]	17
Tabela 15 – Mecanismos básicos da aprendizagem. (Farhooody, 2012)	39
Tabela 16 – Resumo da terminologia do treino animal.....	48

Índice de gráficos

Gráfico 1- Distribuição dos casos observados no estágio curricular (Fr = 156)	3
Gráfico 2 – Número de répteis observados durante o estágio curricular.	3
Gráfico 3 – Distribuição dos casos observados na clínica preventiva em répteis.	5
Gráfico 4 – Número de mamíferos observados durante o estágio curricular.	10
Gráfico 5 – Distribuição dos casos da medicina clínica em mamíferos (n=11)	11
Gráfico 6 – Número de mamíferos observados durante o estágio curricular.	15
Gráfico 7 - Resumo da resposta do sistema nervoso simpático ao stress.	32

Lista de Abreviaturas

ACTH – hormona adrenocorticotrófica

AST – Aspartato aminotransferase

BUN – Ureia Nitrogenada no Sangue

CANV - forma anamorfa *Chrysosporium de Nannizziopsis vriesii*

CK – Creatina Quinase

COX – cicloxigenase

CRH – hormona libertadora de corticotrofina

EC - Estímulo condicionado.

ER - Estímulo reflexo

Fip – Frequência absoluta por cada espécie

Fr – Frequência Relativa

Kg- Quilograma

L - Litro

LDH – lactato desidrogenase

mg – miligramas

ml – mililitros

Ni – Frequência Absoluta

OVH – ovariectomia

P.O. – Per os

RC - Resposta condicionada.

RR - Resposta reflexa

I.Introdução

O Zoo da Maia foi fundado no dia 29 de Dezembro de 1985 por iniciativa do Presidente da Junta de Freguesia da Maia, com o objetivo de criação de um espaço de diversão e lazer. No início, os únicos animais existentes eram dois casais de saguis, três macacos e algumas aves, cedidos pelo Jardim Zoológico de Lisboa. Desde então, o Zoo tem crescido e as suas infraestruturas têm sido modificadas e alargadas.

No entanto, um jardim zoológico não é só um espaço de lazer e de visitação. Uma das razões da sua existência é a preservação, reprodução de espécies e educação ambiental. Por essas razões, o Zoo da Maia tem investido nessas vertentes, com preocupação pelo bem-estar e conservação dos animais existentes no zoo. Como tal, esta entidade possui o projeto pedagógico, que oferece aos seus visitantes e que incluem visitas guiadas, sensibilização para o enriquecimento e conservação ambiental, alimentação dos animais com auxílio dos tratadores, jogos didáticos e apresentação da Sala de Incubação. Desta forma, procura-se sensibilizar os visitantes para a importância da biodiversidade e conservação das espécies.

Este parque também está equipado com uma clínica veterinária dedicada apenas para os animais pertencentes ao zoológico, onde se realizam procedimentos diários de prevenção e tratamento dos animais em cativeiro. Na clínica estão compreendidas a sala de cirurgia, internamento e consultório. Para além disso, existe também um recinto no zoo para a quarentena de novos animais e uma sala climatizada (enfermaria) própria para répteis e anfíbios, que têm necessidades de temperatura e humidade específicas.

O Zoo da Maia recorre a serviços externos de ultrassonografia e de radiografia, sempre que se justifique a utilização destes serviços especializados para algum caso particular.

O presente relatório divide-se em duas partes principais. Na primeira, faz-se uma análise da casuística acompanhada durante o estágio, fazendo uma breve descrição de alguns dos procedimentos realizados. Na segunda parte, desenvolveu-se o tema “Treino de Animais de Zoo para procedimentos médicos”, uma área com cada vez mais importância na medicina de animais selvagens, já que facilita a realização das atividades médicas com diminuição do *stress* e doenças adjacentes do animal. O tema é inicialmente desenvolvido com um enquadramento teórico e uma revisão bibliográfica, nas quais se aborda as vantagens do treino animal, métodos de captura e contenção para animais treinados, problemas relacionados com a captura de animais não treinados, tipos de aprendizagem e técnicas de modificação de comportamento.

Por fim faz-se uma apresentação de um caso clínico de um leão-marinho com doença oftalmológica e como o treino animal auxiliou o tratamento da mesma.

A escolha do tema prendeu-se com o gosto especial por comportamento animal.

II. Casuística

1. Atividades desenvolvidas no estágio curricular

Os estagiários tinham um horário de trabalho de oito horas diárias, durante as quais tinham que seguir e auxiliar o trabalho do médico veterinário, ajudar os tratadores no trabalho de manejo e limpeza de instalações.

Nos seis meses de estágio foi possível assistir a inúmeros procedimentos médicos em várias espécies animais, como assistência em cirurgias, monitorização anestésica e preparação pré-cirúrgica. Para além disso, ainda foi possível realizar seguimento de vários procedimentos médicos como limpeza e desinfeção de feridas, corte de penas de aves, endoscopias, radiologia, ecografia, alimentações forçadas, administração de fármacos, colheitas de sangue, entre outros.

1.1 Distribuição casuística por classe animal

A casuística do estágio realizado no Zoo da Maia envolve o mais variado tipo de animais, dentro do subfilo *Vertebrata*, entre eles os mamíferos, aves e répteis (gráfico 1 e tabela 1). Os répteis foram aqueles com o maior número de casos observados (39%), seguindo-se dos mamíferos com 31% e por fim, as aves (30%).

Os números apresentados no gráfico 1 e na tabela 1 são referentes ao número de animais observados. No entanto, podem ter sido realizado vários procedimentos e ter sido detetadas várias doenças num mesmo animal.

Classe	Ni	Fr (%)
Répteis	61	39
Mamíferos	49	31
Aves	46	30
Total	156	100

Tabela 1 – Distribuição das frequências absolutas (Ni) e frequências relativas (F%) por classe

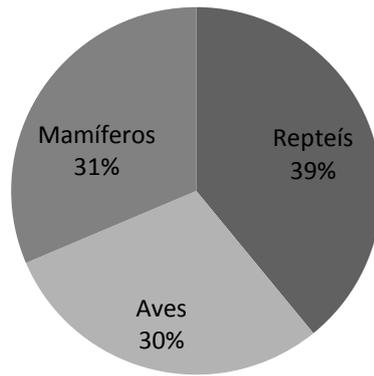


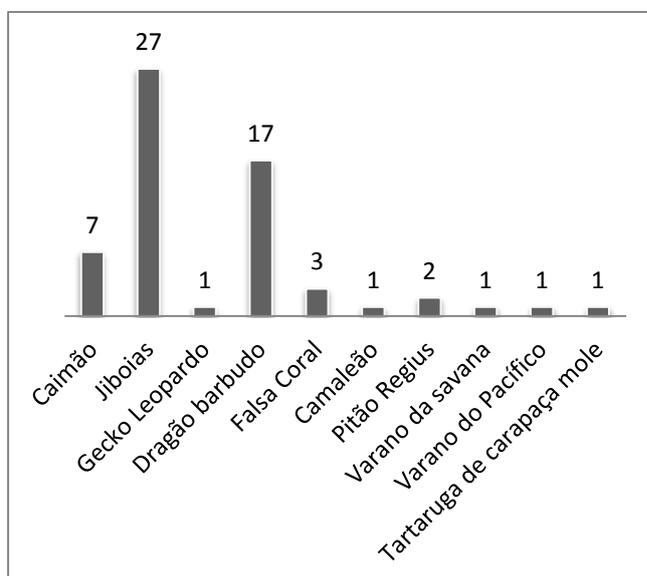
Gráfico 1- Distribuição dos casos observados no estágio curricular (Fr = 156)

1.1.1 Répteis

Existem mais de 7000 espécies de répteis, que se encontram divididos em três grandes ordens e uma ordem menor. São elas: *Testudines* (tartarugas aquáticas e terrestres), *Squamata* (lagartos, cobras e lagartos sem pernas), *Crocodylia* (crocodilos, caimões, aligatores e gaivões) e a ordem mais pequena dos *Sphenodontia* (tuatara) (Rossi, 2006).

As espécies variam muito em termos de tamanho, forma, fisiologia, de dieta e de maneio. No entanto, existem algumas semelhanças biológicas que devem ser levadas em consideração em répteis em cativeiro. Um dos fatores mais importantes é o facto de serem ectotérmicos, o que significa que a maior parte do seu calor corporal provém de fontes externas. Apesar disso, todos os répteis conseguem regular a sua temperatura até um certo ponto, fazendo uso de gradientes externos no seu ambiente (Rossi, 2006).

No gráfico 2, estão representadas as várias espécies de répteis que foram observadas



e nas quais foram realizados procedimentos médicos durante o estágio curricular. A tabela 2 refere os nomes científicos dos vários répteis observados.

Gráfico 2 – Número de répteis observados durante o estágio curricular.

Nome Comum	Nome científico
Caimão	<i>Caiman crocodilus</i>
Camaleão	<i>Não identificado</i>
Dragão Barbudo	<i>Pogona vitticeps</i>
Falsa Coral	<i>Lampropeltis triangulum hondurensis</i>
Gecko Leopardo	<i>Eublepharis macularius</i>
Jiboia	<i>Boa constrictor</i>
Pitão Real	<i>Python regius</i>
Tartaruga de Carapaça Mole	<i>Trionyx sinensis</i>
Varano da Savana	<i>Varanus exanthematicus</i>
Varano do Pacífico	<i>Varanus indicus</i>

Tabela 2 – Lista dos répteis observados com o respetivo nome científico.



Imagem 1 Dragão barbudo (*Pogona vitticeps*) à esquerda e contenção de uma jiboia (*Boa constrictor*).

A tabela 3 mostra a distribuição da casuística nos répteis nas várias áreas da medicina. Cada animal do gráfico 2 pode ter sido sujeito a um ou mais procedimentos e ter sido identificado com uma ou mais doenças. O maior número de casos encontra-se dentro da medicina preventiva, com 50 % dos procedimentos totais, sendo a ordem *Squamata* aquela em que foram observadas mais doenças e realizados mais procedimentos.

Área	ni	F(%)	Fip Test	Fip Squa	Fip Croc
Clínica preventiva	106	50	0	106	0
Clínica Médica	20	9,44	1	19	0
Clínica Cirúrgica	4	1,89	0	4	0
Outros Procedimentos	82	38,67	7	69	6
Total	212	100	8	198	6

Tabela 3 – Distribuição dos cassos assistidos de acordo com a área médica, pelas três ordens: Testudines, Squamata e Crocodilia [n – 212; Fip – frequência absoluta repartida pelas três ordens; F(%) – frequência relativa]

1.1.1.1 Clínica Preventiva

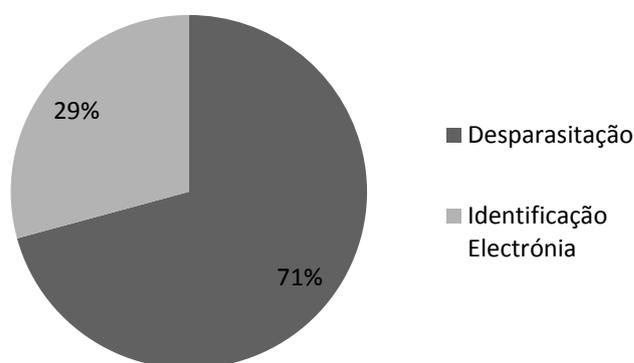


Gráfico 3 – Distribuição dos casos observados na clínica preventiva em répteis.

A medicina preventiva é uma área com extrema importância dentro da medicina veterinária. Foram elas a desparasitação (29%) e a identificação eletrónica (71%), como se pode observar no gráfico 3.

As carraças e os ácaros de várias espécies são prevalentes em répteis terrestres livres e podem ser trazidos para o cativeiro. O tratamento de ectoparasitas deve ser usado juntamente com a limpeza e desinfecção do terrário, ou, em casos mais extremos, de todo o reptilário (Fitzgerald & Vera, 2006).

O ácaro *Ophionyssus natricis* é provavelmente o ectoparasita mais significativo nos répteis e tem sido reportado em répteis em cativeiro em todo o mundo. O ácaro pode ser disseminado rapidamente quando os animais se movem, especialmente se as condições de manejo e de saúde forem precárias. Este parasita é encontrado maioritariamente em cobras podendo levar a pobres mudas de pele, anemia e morte (Fitzgerald & Vera, 2006).

Existem vários métodos de tratamento de parasitas externos, mas o mais comum é o uso de desparasitantes externos como a permetrina ou a ivermetina (Divers, 2011).

No Zoo da Maia, os desparasitantes utilizados foram a ivermectina e o fipronil para os parasitas externos e o fenbendazol para parasitas internos.

A ivermetina pode ser aplicada de forma tópica (três vezes com um intervalo de duas semanas). Ainda não foi determinado se existe absorção pela pele dos répteis, por isso o seu efeito é apenas local. Se for dada por via oral ou de forma injetável, a ivermectina acaba por ser absorvida a nível sistémico. Quando os parasitas externos se alimentam do sangue do animal, acabam por absorver o desparasitante (Fitzgerald & Vera, 2006). A dose a ser usada é

de 0.2mg/kg via s.c., p.o. ou pode também ser usada no terrário do animal numa diluição de 5mg/L de água. Não deve ser usada em tartarugas (Ramsey, 2008b).

Recentemente, o fipronil tem sido recomendado como tratamento tópico em spray para carraças e ácaros. O excesso do desparasitante deve ser limpo com uma compressa molhada ou totalmente enxaguado cinco minutos depois da aplicação. Deve-se ter em atenção, que os animais que apresentem anemias, infestações severas ou outra doença relacionada com os parasitas, devem ser estabilizados primariamente antes de se realizar o tratamento (Fitzgerald & Vera, 2006).

O fenbendazol é um fármaco antiparasitário para o tratamento de helmintes. Devido ao seu alcance, ao seu alto grau de eficácia e à sua margem de segurança, é muito prescrito pelos veterinários. Em répteis, a dose varia entre 50 – 100mg/kg p.o. repetido após duas semanas ou 50mg/kg p.o. a cada 24 horas durante três a cinco dias (Fitzgerald & Vera, 2006).

1.1.1.2 Clínica Médica

A área médica com maior representatividade dentro dos répteis foram as doenças fúngicas, com 85% dos casos totais, como se pode observar na tabela 4.

Área	ni	F(%)	Fip Test	Fip Squa	Fip Croc
Doenças fúngicas	17	85	0	17	0
Indeterminado	2	10	1	1	0
Oftamologia	1	5	0	1	0
Total	20	100	1	19	0

Tabela 4 - Distribuição de F (%), ni e Fip pelas diferentes áreas da clínica médica nos répteis (n=20).

A oftalmologia em répteis ainda está a dar os primeiros passos e está cada vez a tornar-se uma disciplina mais estabelecida e apreciada (Lawton, 2006).

O olho funciona como um barómetro que reflete a saúde do animal. Existem algumas doenças que, apesar de não serem a causa primária de problemas oftalmológicos, podem produzir sintomas oculares.

Durante o estágio, foi apenas observado um animal com doença ocular, um gecko leopardo (*Eublepharis macularius*), com retenção da cutícula ocular.

A retenção da cutícula ocular é um dos problemas oculares mais comuns em cobras (Lawton, 2006). Os geckos também podem desenvolver esta doença, embora menos frequentemente e associadas com infeções bacterianas, sendo considerado secundário a isto. Apesar da sua etiologia variada, as condições ambientais são contributórias ou até mesmo a causa. Esta condição começa com a falha da descamação da cutícula velha durante a ecdise do animal. A causa mais comum é a desidratação (o que pode estar associado a doença sistémica) ou baixa humidade no ambiente. Outros fatores como uma má nutrição, doenças

dermatológicas ou presença de parasitas externos também podem ser fatores contribuidores (Lawton, 2006). Pode ocorrer diminuição da visão quando ocorrem várias retenções de cutículas. Posteriormente, a cutícula retida pode levar a infecções secundárias, resultando em cegueira permanente. Se não for removida, nas mudas subsequentes fica de novo inibida e acaba por se formar uma massa espessa de células mortas que afeta a visão do animal, levando a que este não se alimente. O diagnóstico é fácil quando se encontra ainda pele retida na cabeça e junto ao olho e se verifica que a cutícula ainda se encontra retida. Pode-se realizar um exame com magnificação, de forma a identificar o espessamento associado à presença de várias camadas (Lawton, 2006).

O tratamento implica humedecer a cutícula retida de forma a auxiliar a sua remoção com um cotonete, realizando um movimento da zona medial para a zona lateral do olho. A remoção inadvertida de uma nova cutícula pode levar à exposição da córnea e subsequente perda do olho. Se não se conseguir remover a cutícula retida, deve-se esperar até à ecdise seguinte para tentar de novo (Lawton, 2006).

Dentro das doenças fúngicas, a forma anamorfa *Chrysosporium* de *Nannizziopsis vriesii* (CANV) foi identificada em dragões barbudos no Zoo da Maia.

Esta infeção fúngica induz uma dermatofitose em camaleões. É também constantemente isolado de dragões barbudos, e tem o nome de “doença do fungo amarelo”. Este fungo é raramente encontrado na flora normal da pele do animal, e tem sido incriminado num número muito elevado de micoses em lagartos, cobras e crocodilos, o que sugere que tem uma patogénese substancial em répteis. Apesar das micoses em répteis em cativeiro serem menos comuns do que doenças bacterianas, ocorrem com regularidade sendo tanto subestimadas, como pouco diagnosticadas, já que os sinais destas doenças são muitas vezes indistinguíveis das doenças bacterianas. Se for mal diagnosticado, o CANV pode levar à morte do animal pela rutura do sistema tegumentar ou por disseminação para os órgãos (Mader et al., 2006).

O *stress*, o maneiio pouco correto, instalações com poucas condições e doenças que diminuem a imunidade podem predispor os répteis a infeções micóticas, mas o CANV é um patógeneo primário capaz de causar lesões em animais aparentemente saudáveis (Mayer & Donnelly, 2012).

Em fases iniciais da doença, as lesões estão restringidas a nível cutâneo. Estas podem ser vesiculares e progredirem para ulceração. Nos dragões barbudos, as primeiras lesões encontram-se frequentemente em locais onde a descamação não ocorreu corretamente e têm normalmente uma cor amarela. Ocorre de seguida hiperqueratose e necrose da epiderme. As zonas necrosadas vão acabar por expor a derme.



Imagem 2 – Lesão de necrose na cauda de um dragão barbudo com suspeita de CANV.

Nas extremidades, a doença pode-se estender até aos músculos e ossos. A disseminação sistémica ocorre mais tarde. Para o tratamento, é necessário isolar os animais afetados dos outros répteis, assegurar um manejo correto, providenciar fluidos e suporte nutricional, e manter o animal perto da zona máxima de temperatura ótima, já que isto diminui a progressão da doença. É importante desbridar as lesões cutâneas e usar antissépticos tópicos, assim como administrar um antifúngico sistémico: itraconazol, terbinafina e voriconazol são os fármacos de eleição (Mayer & Donnelly, 2012).

Quanto às doenças indeterminadas presentes na tabela 4, os animais apresentavam sinais clínicos pouco característicos, para além de que os meios de auxiliares disponíveis não eram o suficientes para chegar a um diagnóstico.

1.1.1.3 Clínica Cirúrgica

Os casos acompanhados foram repartidos dentro das várias áreas. Aquela com maior representatividade foi a cirurgia ortopédica, com 50% dos casos totais, como se pode observar na tabela 5.

Área	ni	F(%)	Fip Test	Fip Squa	Fip Croc
Cirurgia Ortopédica	2	50	0	2	0
Cirurgia odontológica	1	25	0	1	0
Cirurgia aos tecidos moles	1	25	0	1	0
Total	4	100	0	4	0

Tabela 5 - Distribuição de F (%), ni e Fip pelas diferentes áreas da clínica cirúrgica nos répteis (n=4).

As duas cirurgias ortopédicas realizadas foram duas amputações a dois dragões barbudos, após terem sido vítimas de agressão por parte de outro indivíduo da mesma espécie. Dentro da odontológica foi intervencionada um Varano do Pacífico, para desbridar a mucosa oral com lesões de estomatite. Só existiu uma cirurgia de tecidos moles, a ovariectomia (OVH) de um dragão barbudo.



Imagem 3 – Dragão barbudo após amputação dos membros anterior e posterior esquerdos.

1.1.1.5 Outros Procedimentos

Vários outros procedimentos foram efetuados, sendo a sexagem o procedimento predominante com 36 dos 82 casos, seguido das necrópsias com 14,63% e das colheitas de sangue com 12,20% (tabela 6).

Área	ni	F(%)	Fip Test	Fip Squa	Fip Croc
Sexagem	36	43,90	0	36	0
Necrópsia	12	14,63	3	9	0
Colheita de Sangue	10	12,20	0	8	2
Fluidoterapia	10	12,20	0	7	1
Alimentação forçada	8	9,76	0	5	3
Eutanásia	5	6,09	4	1	0
Zaragatoa	1	1,22	0	1	0
Total	82	100	7	69	6

Tabela 6 - Distribuição de F (%), ni e Fip pelos diferentes procedimentos nos répteis (n=82).

1.1.2 Mamíferos

Existem mais de 5000 espécies de mamíferos no Mundo, divididos em 29 ordens (Wilson & Reeder, 2005).

No gráfico três, encontram-se representadas as várias espécies observadas no estágio curricular no Zoo da Maia. Os planadores da cana do açúcar, as cabras e os saguis foram as espécies com maior número de indivíduos. No gráfico estão representados o número de indivíduos e não o número de procedimentos realizados. Na tabela 7 estão representados os nomes comuns e científicos das espécies observadas.

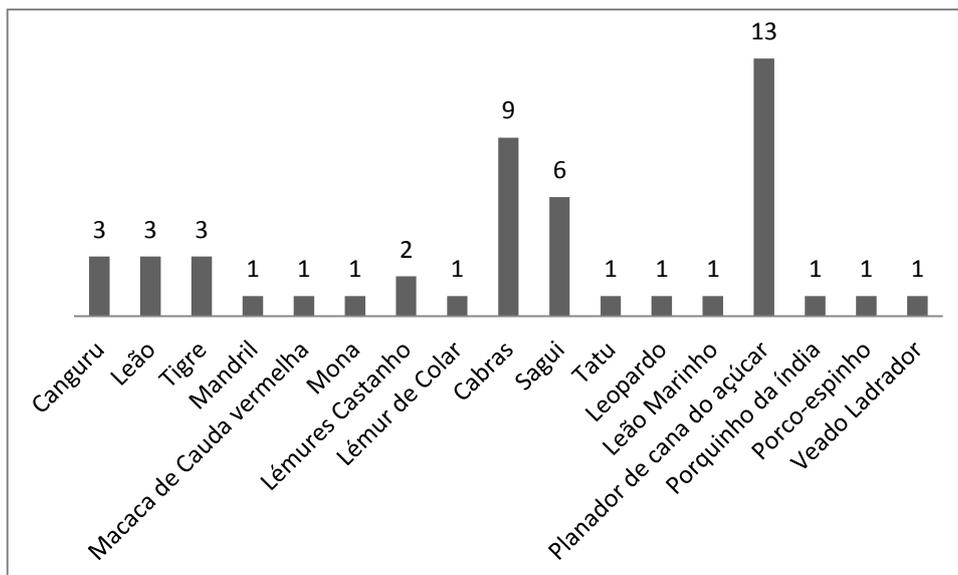


Gráfico 4 – Número de mamíferos observados durante o estágio curricular.

Nome Comum	Nome científico
Cabras	<i>Capra ibex</i>
Canguru de Bennett	<i>Macropus rufogriseus</i>
Leão	<i>Panthera leo</i>
Leão Marinho	<i>Arctocephalus pusillus</i>
Lémur castanho	<i>Eulemur fulvus</i>
Lémur de colar	<i>Varecia variegata</i>
Leopardo	<i>Panthera pardus</i>
Macaca de Cauda Vermelha	<i>Cercopithecus ascanius schmidti</i>
Macaco Mona	<i>Cercopithecus mona</i>
Mandril	<i>Mandrillus sphinx</i>
Planador da Cana do Açúcar	<i>Petaurus breviceps</i>
Porco Espinho	<i>Hystrix africaeaustralis</i>
Porquinho-da-índia	<i>Cavia porcellus</i>
Sagui	<i>Callithrix jacchus</i>
Tatu	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Tigre	<i>Panthera tigris</i>
Veado Ladrador	<i>Muntiacus muntjak</i>

Tabela 7 – Lista dos mamíferos observados com o respetivo nome científico.



Imagem 4 – Três *Capra ibex*, após o parto.

Os procedimentos dentro da clínica médica corresponderam a 55,73% dos procedimentos totais efetuados, sendo a medicina cirúrgica a área com menos casos, como se pode observar na tabela 8.

Área	ni	F(%)
Clínica preventiva	11	8,40
Clínica Médica	73	55,73
Clínica Cirúrgica	4	3,05
Outros Procedimentos	43	32,82
Total	131	100

Tabela 8 - Distribuição dos casos assistidos de acordo com a área médica [n – 131; F(%) – frequência relativa]

1.1.2.1 *Clínica Preventiva*

Tal como nos reptéis, a identificação eletrónica e as desparasitações foram os dois procedimentos realizados dentro da clínica preventiva. A desparasitação representou 55% dos casos e a identificação eletrónica 45%, como se pode observar no gráfico 4.

■ Identificação electrónica ■ Desparasitação

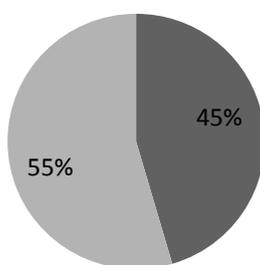


Gráfico 5 – Distribuição dos casos da medicina clínica em mamíferos (n=11)

De acordo com o Decreto-Lei nº 59/2003 de 1 de Abril de 2003, artigo 12º, os animais que entram no zoo e que são mantidos nas suas instalações, devem ser identificados pelos métodos mais adequados à espécie sejam eles tatuagens, brincos, marcas ou *microships*. Os elementos identificadores têm de conter a marca de identificação e registo no parque zoológico.

1.1.2.2 Clínica Médica

Nesta área, os procedimentos de seguimento efetuados foram aqueles realizados com uma maior frequência (97,26%), como se pode verificar na tabela 9.

Área	ni	F(%)
Procedimentos de seguimento	71	97,26
Oftalmologia	1	1,37
Traumatologia	1	1,37
Total	73	100

Tabela 9 - Distribuição dos casos assistidos dentro da área médica [n –73; F(%) – frequência relativa]

Dentro dos procedimentos de seguimento referidos na tabela anterior, o mais significativo foi a mudança de penso ao Canguru de Bennett, entre duas a três vezes por semana durante todo o período de estágio. Em Março de 2014 foi realizada a amputação ao membro posterior esquerdo. Desde essa altura e até à nova amputação que se realizou em Fevereiro de 2015, realizou-se semanalmente a mudança do penso e limpeza da zona afetada não cicatrizada.



Imagem 5 – Membro posterior esquerdo do Canguru de Bennett, quatro meses após a amputação.

O tratamento de qualquer ferida local deve seguir os principais fundamentais de desbridamento, controlo da infeção e inflamação e manutenção da humidade. A ferida deve ser protegida de mais contaminação ou trauma ao ser coberta com uma camada estéril. Se a ferida

se encontrar infetada, deve-se realizar uma colheita de amostra para se proceder à cultura e testes de sensibilidade aos antibióticos. Também é importante proceder ao alívio da dor com analgesia (Winkler, 2015).

A limpeza da ferida remove os detritos visíveis e invisíveis. Isto reduz a carga bacteriana no tecido, o que ajuda a diminuir posteriores complicações. O fluido utilizado na lavagem deve ser antisséptico e não-tóxico para que os tecidos se possam cicatrizar. Apesar das soluções salinas não serem antissépticas, são menos tóxicas para os tecidos. O diacetato de clorhexidina a 0,05% tem atividade contra um largo espectro de bactérias, causando um mínimo de inflamação dos tecidos. No entanto, as bactérias Gram-negativas podem-se tornar resistentes à clorhexidina. Posteriormente à preparação da ferida e remoção de pêlos, pode-se realizar o desbridamento. A pele e os tecidos locais devem ser avaliados quanto à sua viabilidade. Os tecidos necrosados devem ser excisados. Após estes procedimentos, deve ser tomada a decisão de suturar a ferida ou de a manter aberta (Winkler, 2015). No caso em questão, a opção tomada foi por manter aberta e realizar pensos. Desta forma pode-se ir realizando um desbridamento progressivo e não requer equipamento especializado (Winkler, 2015).

1.1.2.3 Clínica Cirúrgica

As cirurgias aos tecidos moles em mamíferos foi a que teve mais representatividade dentro da clínica cirúrgica com 50% dos casos, seguidos da ortopedia e de cirurgia exploratória com um caso cada um, como se pode observar na tabela 10.

Área	ni	F(%)
Tecidos Moles	2	50
Ortopedia	1	25
Cirurgia Exploratória	1	25
Total	4	100

Tabela 10- Distribuição dos casos assistidos dentro da área cirúrgica [n –4; F(%) – frequência relativa]

A ovariectomia (OVH) a uma leoa e a castração do mandril foram as cirurgias realizadas no âmbito das cirurgias dos tecidos moles (Imagem 6)

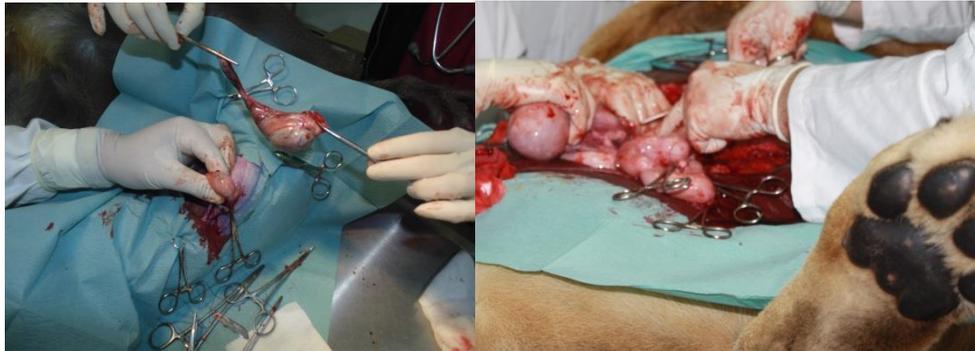


Imagem 6 – Cirurgia de tecidos moles: orquiectomia do Mandril (à esquerda) e OVH de uma leoa (à direita).

1.1.2.4 Outros procedimentos

Aqui encaixam-se todos os procedimentos realizados de forma isolada e separada de outras doenças. As colheitas de sangue (39,53%) e as necrópsias (23,26%) foram os procedimentos realizados com maior frequência, como se pode observar na tabela 11.

Área	ni	F(%)
Colheita de sangue	17	39,53
Necrópsia	10	23,26
Sexagem	4	9,30
Ecografia	4	9,30
Recolha de fezes	3	6,98
Raspagem de pele	2	4,65
Raio-x	2	4,65
Biópsia	1	2,33
Total	43	100

Tabela 11 - Distribuição de outros procedimentos realizados nos mamíferos [Ni –43; F(%) – frequência relativa]

A colheita de sangue a primatas não humanos pode ser realizada em vários locais. A veia femoral é a eleita para pequenos primatas e, para maiores volumes de sangue, a veia jugular pode ser a única opção. A veia safena caudal pode ser puncionada se se fizer compressão na parte superior da coxa ou no joelho, mas muitas vezes acaba por colapsar durante a colheita. No braço, e em primatas não humanos de maiores dimensões (como os chimpanzés), podem usar-se as veias cefálica, radial, mediana e ulnar (Reed & Whittier, 2012).

1.1.3 Aves

As aves são animais com adaptações físicas para voar, como um corpo pequeno e forte, compacto e com músculos poderosos que movem as asas, e com patas resistentes que impulsionam o animal e amortecem o impacto da aterragem. As penas cobrem a superfície do corpo, oferecem isolamento térmico e formam a superfície de voo. O esqueleto de uma ave combina leveza com força, necessários para o voo. Outro aspeto importante das aves é o seu

bico leve e flexível. Quando aberto, tanto o maxilar superior como o inferior movem-se, formando uma grande abertura. Existem cerca de 29 ordens de aves (Vuilleumier, 2002).

No gráfico 5 estão indicados o número de animais por espécie de aves observadas durante o estágio curricular, e não o número de procedimentos efetuados. Na tabela 12 encontram-se presentes os nomes comuns e científicos das aves referenciadas no gráfico 5.

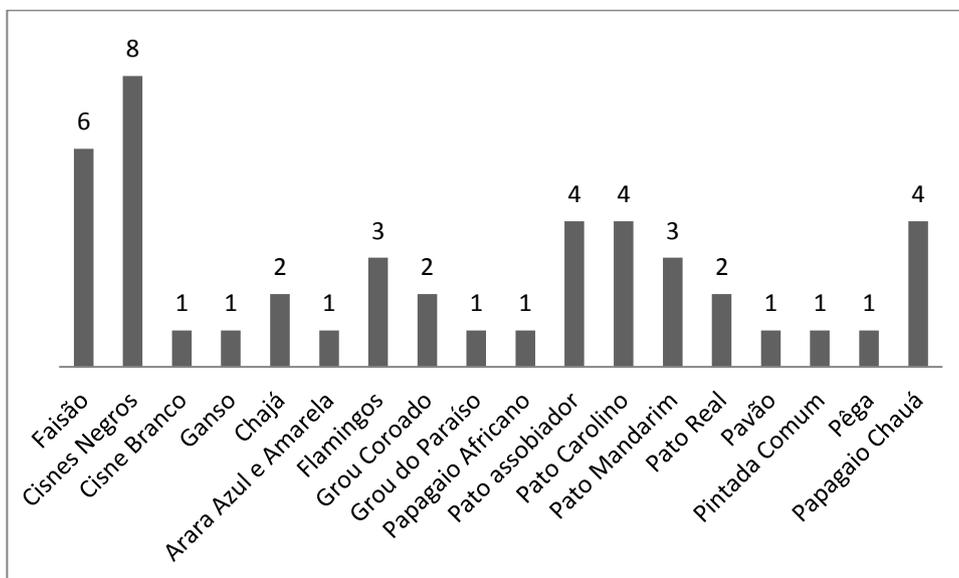


Gráfico 6 – Número de mamíferos observados durante o estágio curricular.

Nome Comum	Nome científico
Arara Azul e Amarela	<i>Ara ararauna</i>
Chajá	<i>Chauna torquata</i>
Cisne Branco	<i>Cygnus olor</i>
Cisne Negro	<i>Cygnus atratus</i>
Faisão	<i>Lophura nycthemera</i>
Flamingo	<i>Phoenicopterus minor</i>
Ganso	<i>Anser cygnoides</i>
Grou Coroado	<i>Balearica regulorum</i>
Grou do Paraíso	<i>Anthropoides paradisea</i>
Papagaio Africano	<i>Psittacus erithacus</i>
Papagaio Chauá	<i>Amazona rhodocorytha</i>
Pato Assobiador	<i>Dendrocygna bicolor</i>
Pato Carolino	<i>Aix sponsa</i>
Pato Mandarin	<i>Aix galericulata</i>
Pato Real	<i>Anas platyrhynchos</i>
Pavão	<i>Pavo cristatus</i>
Pêga	<i>Pica pica</i>
Pintada Comum	<i>Numida meleagris</i>

Tabela 12 – Lista das aves observadas com o respetivo nome científico.

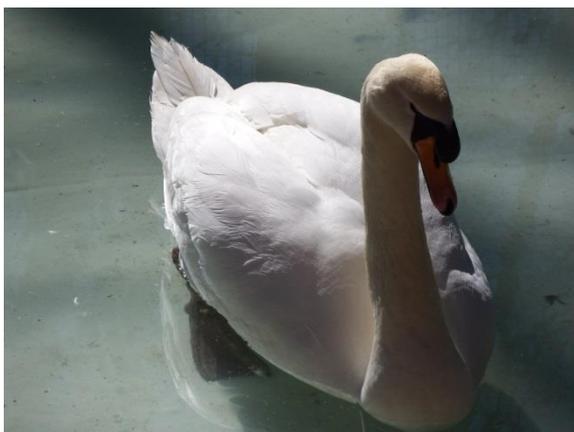


Imagem 7 – Cisne Branco (*Cygnus olor*).

Como se pode observar na tabela 13 não foram realizados procedimentos cirúrgicos nem preventivos a nenhuma ave durante o estágio. A clínica médica teve apenas uma frequência de 8,20%, sendo que 91,80% corresponderam a procedimentos realizados de forma isolada, sem correlação a alguma doença.

Área	ni	F(%)
Clínica Médica	5	8,20
Outros Procedimentos	56	91,80
Total	61	100

Tabela 13 - Distribuição dos casos assistidos de acordo com a área médica [ni – 61; F(%) – frequência relativa]

1.1.3.1 Clínica Médica

Todos os casos observados na clínica médica de aves corresponderam a problemas a nível do trato gastrointestinal.

As doenças do trato alimentar ocorrem frequentemente em aves. Sinais clínicos não específicos podem incluir anorexia, disfagia, regurgitação, vômito, constipação, diarreia e tenesmo. A perda de massa corporal e fraqueza generalizada são sinais de doenças crónicas. A avaliação fecal, hematologia, análises bioquímicas sanguíneas, radiologia e endoscopias são consideradas ferramentas indispensáveis para o diagnóstico (Lumeij, 1994).

A dilatação do proventrículo apresenta sinais como a perda de massa corporal e regurgitação ou só perda de massa corporal. Também pode originar sinais neurológicos. Esta é uma doença infecciosa com uma etiologia provavelmente viral. O diagnóstico desta doença é feito por radiografia, onde se pode observar a dilatação do órgão. Para confirmação, pode realizar-se uma biópsia ao proventrículo. O tratamento da dilatação passa por uma alimentação

com alto teor em fibra, administração de antibióticos de largo-espectro para prevenir complicações de pneumonia ou peritonite e administração de cisapride (Harcourt-Brow, 2000).

A salmonelose (a mais comum nas aves é provocada por *Salmonella Typhimurium*) é uma doença que pode levar à morte rápida do animal, mas muitos animais apresentam sinais como uma septicemia com diarreia profusa, depressão, inapetência, poliúria/polidipsia, dispneia, pneumonia e até alguns sinais neurológicos. A confirmação é feita por exames bacteriológicos. Para o tratamento, administra-se um antibiótico de largo espectro (como a enrofloxacin) e terapêutica de suporte (Harcourt-Brow, 2000).

A pseudotuberculose (*Yersinia pseudotuberculosis*) é uma causa comum nos surtos de doenças agudas e alta mortalidade em periquitos. É transmitido por via feco-oral de roedores e aves selvagens. A maioria das aves afetadas morre dentro de poucos dias, após mostrar sinais de pneumonia, enterite com diarreias líquidas e diminuição do estado geral. A confirmação é feita por exames bacteriológicos e é necessário administrar antibiótico como tratamento.

Ao observar as fezes das aves, podemos também encontrar parasitas intestinais (Harcourt-Brown, 2000).

1.1.3.2 Outros Procedimentos

As colheitas de sangue foram os procedimentos mais realizados, com uma frequência de 33.93%, seguido da sexagem com uma frequência de 16.07%.

Área	ni	F(%)
Colheita de sangue	19	33,93
Sexagem	9	16,07
Alimentação Forçada	7	12,5
Corte de Penas	6	10,72
Zaragatoas	4	7,14
Endoscopia	4	7,14
Fluidoterapia	4	7,14
Necrópsia	3	5,36
Total	56	100

Tabela 14 - Distribuição dos procedimentos realizados fora de qualquer área médica [ni – 56; F(%) – frequência relativa]

As colheitas de sangue nas aves podem-se realizar na veia jugular direita, já que esta é a maior veia periférica e de fácil acesso (zona glabra do lado direito do pescoço). Também se pode realizar a colheita noutras zonas: veia basilica da asa, a veia metatársica medial ou até quando se realiza um corte de unha (procedimento mais doloroso) (Mayer & Donnelly, 2012).



Imagem 8 – Colheita de sangue da veia metatársica medial a um pato mandarim fêmea.

A fluidoterapia realiza-se quando o animal se encontra desidratado, hipovolêmico, com hipotensão ou anêmico. Podem administrar-se fluidos P.O., através de um tubo de alimentação. Para isso, é necessário que o animal se encontre firmemente contido e com o pescoço estendido. O tubo é então inserido do lado esquerdo do bico e guiado pelo esôfago pelo lado direito até ao papo. O volume de administração pode variar entre os 30-50 ml/Kg (Mayer & Donnelly, 2012).

O método utilizado no estágio curricular foi a administração subcutânea. Esta pode ser realizada na zona inguinal, interescapular ou axilar. Pode-se administrar até 20ml/kg em cada zona. A administração intravenosa é mais difícil, devido à natureza da pele fina das aves e os catéteres são complicados de manter. Pode-se administrar entre 10-15 ml/kg. Por último, a via intraóssea também é possível, mas pode levar à morte do animal devido à dor (Mayer & Donnelly, 2012).

III. Monografia

1. A importância do Treino animal em Zootos

Mesmo sem nos apercebermos, os funcionários dos parques zoológicos são treinadores de animais. Treinam e influenciam comportamentos, seja de forma positiva ou negativa, de todas as vezes que interagem com os animais. Os animais respondem a pormenores subtis: desde o tilintar das chaves, que estimula os animais a esperarem ansiosos à porta do recinto por uma refeição antecipada, até à bata branca do veterinário que estimula alguns animais a terem comportamentos de fuga (Malina, 1999).

O treino tem benefícios nas áreas de manejo, enriquecimento e educação do público. Em algumas instalações, a troca de animais de dentro para fora dos recintos já é feita com base no treino. Alguns treinadores usam o reforço positivo, para deixar que esta mudança aconteça, em troca de comida, enquanto outros tratadores usam o reforço negativo, ao obrigarem os animais a entrar e a sair dos recintos usando vassouras, redes ou paredes móveis (Malina, 1999).

Outra área dentro do manejo em que o treino tem sido usado é nos procedimentos médicos. Os animais têm sido treinados para participarem de forma voluntária em exames veterinários que incluem: pesagem, exames ao corpo inteiro (exames de estado geral), colheita de urina, aparar os cascos e colheitas de sangue. Adicionalmente, o aumento das interações entre os tratadores e os animais podem ajudar a que os tratadores observem alterações no comportamento do animal, o que poderá ser o primeiro sinal de alguma doença. O treino pode eliminar a necessidade do uso de imobilização e, conseqüentemente, reduzir o *stress* animal associado a certos procedimentos médicos (Malina, 1999).

2. Sistemas de contenção utilizados em animais cooperativos/treinados

Uma das principais funções na medicina de zootos é a capacidade de administrar anestésicos de forma eficiente e segura a animais não domésticos (Isaza, 2007).

2.1. Contenção comportamental

A contenção comportamental é considerado como cooperação e não necessariamente como um contenção. É referido quando o treino, a dessensibilização e o condicionamento operante são usados para facilitar ou realizar um determinado procedimento (Christman, 2010).

As técnicas de administração de anestésicos a um animal dependem muito se o animal é ou não cooperativo durante o período de pré-indução. É muitas vezes assumido que as espécies não-domésticas não são cooperativas e que o animal se mostrará relutante a aceitar

o tratamento ou terá uma atitude demasiadamente perigosa para se usarem as vias tradicionais de administração de fármacos (Isaza, 2007).

Em contraste, um animal cooperativo é aquele que aceita que o médico veterinário realize o exame do estado geral de rotina ou administre medicação de forma regular com o mínimo de contenção (como se pode observar na imagem 9). Nestes animais podem ser administradas injeções intramusculares ou intravenosas, como qualquer outro paciente. Estes animais encontram-se normalmente treinados para aceitar a manipulação por parte do Homem, sociabilizam e encontram-se sob restrição comportamental voluntária. Em muitas destas situações, a relação e a confiança que o treinador tem com o animal não deve ser subestimada. Muitas vezes o animal pode recusar a medicação administrada por uma pessoa estranha, que irá aceitar se for oferecida pelo treinador. Começar a praticar o protocolo anestésico no recinto normal do animal e com o seu tratador irá facilitar a indução (Isaza, 2007; Christman, 2010).



**Imagem 9 Injeção a um elefante, realizado através de contenção comportamental.
Adaptado de Seneca Park Zoo.**

Quando praticável, a captura comportamental é normalmente menos stressante, mas o veterinário tem de estar consciente das limitações da situação. Animais calmos e bem treinados podem-se tornar perigosos quando colocados em locais desconhecidos ou perante um estímulo doloroso inesperado, como uma injeção (Isaza, 2007).

2.2 Contenção Manual

A contenção manual encontra-se restrita a indivíduos em que se assume (pelo tratador ou veterinário) que não são perigosos para as pessoas ou para eles próprios (Isaza, 2007).

Para que esta suposição seja válida, é necessário ter um conhecimento profundo da espécie em questão e da forma como poderá reagir ao tratamento proposto. A contenção poderá ser reforçada com o uso de luvas grossas de pele, toalhas, sacos de linho, redes, etc. Assim que o animal se encontra contido, os agentes de indução anestésica poderão ser administrados (Isaza, 2007).

Estes métodos são normalmente usados em pequenos animais como aves de rapina, pequenos mamíferos e, ocasionalmente, pequenos ungulados (Isaza, 2007).



Imagem 10 Contenção manual de uma coruja. Adaptado de Buffalo Bill Center of The West.

2.3 Contenção Mecânica

Quando optamos por um método de contenção físico temos de ter em conta o objetivo da contenção, as condições climáticas, as instalações, os recursos existentes e o tipo de animal (Christman, 2010).

As contenções físicas, como as mangas de contenção, são normalmente associadas ao gado doméstico. No entanto, mecanismos semelhantes podem ser utilizados para o tratamento de espécies não domésticas (Isaza, 2007).

Também é comum o uso de jaulas de contenção para grandes carnívoros ou algumas espécies de primatas. Assim que se encontram contidos, podem ser induzidos com anestésicos injetáveis ou voláteis (Isaza, 2007).

Uma das limitações, deste método de contenção, é que o animal tem de entrar voluntariamente e rapidamente aprende que são nestes locais onde ocorrem procedimentos desagradáveis, o que poderá limitar uma cooperação futura (Isaza, 2007).

Para além disso, os animais que resistem constantemente à contenção mecânica, tornam-se excessivamente agitados e podem causar ferimentos a eles próprios ou aos seus tratadores (Isaza, 2007).

2.4 Vias de administração para animais cooperativos

2.4.1 Oral

O uso de anestésicos orais pode ser útil em medicina zoológica. Alguns agentes de indução podem ser pulverizados para dentro da cavidade oral ou colocados dentro do recipiente de alimentação. Os animais silvestres também podem ser medicados através da

comida que é colocada em armadilhas ou espalhada no chão. Em situações em que os animais abrem a boca quando provocados (agressividade), os anestésicos injetáveis podem ser pulverizados na boca ou nariz para uma absorção pela mucosa (Isaza, 2007).

Na prática, estes métodos de administração oral são difíceis de aplicar consistentemente, pois requerem algum grau de cooperação. Para além disso, os fármacos necessitam de ser absorvidos pela mucosa (oral ou nasal), por isso não podem ser engolidos (Isaza, 2007). Em felídeos selvagens, a sedação oral pode ser usada de forma a reduzir o *stress* da utilização de um dardo (Gunckel & Lafortune, 2007).

Geralmente, as induções são prolongadas, e muitas vezes imprevisíveis, mas podem funcionar ocasionalmente como pré-indução da sedação (Isaza, 2007).

2.4.2 Injetável e injetáveis com suporte

As injeções são o método mais direto de administrar agentes de indução a um animal. Normalmente requer que tenham um comportamento extremamente cooperativo ou uma contenção adequada. Para uma injeção intramuscular eficiente, é necessário aproximarmo-nos do animal de forma sossegada e administrar a injeção o mais rapidamente possível, mesmo em animais contidos. A uma injeção comum pode ser adicionado um suporte (vara), para uma maior segurança. Foi desenvolvida inicialmente para ser usada em mangas de contenção, jaulas e animais presos em armadilhas. Isto permite que o veterinário escape a potenciais traumas associados diretamente com injeções sem suporte (Isaza, 2007).

Este método é considerado perigoso para o médico veterinário. É comum ocorrerem mordeduras, coices e até lesões por esmagamento. Também podem ocorrer autoinjecções, subsequentes aos movimentos bruscos do animal ou exposição aos aerossóis de seringas partidas (Isaza, 2007). Os animais mal contidos reagem sempre à introdução da agulha, ao se moverem ou atacarem previamente à administração estar completa (Isaza, 2007).

Os animais podem ser treinados para receberem injeções voluntariamente, seja intramuscular ou intravenoso. Clinicamente, o *stress* diminui, as induções são mais suaves, podem-se usar doses menores e o médico veterinário não é visto como uma ameaça (Gunckel & Lafortune, 2007).

2.5 Vias de administração para animais não cooperativos

Infelizmente, em medicina de zoo, muitos procedimentos têm de ser realizados em animais não cooperativos. Os animais que não estão acostumados ao contacto humano, tornam-se geralmente mais agitados e agressivos quando é necessário algum tipo de contacto. Isto acontece com animais livres ou em animais em cativeiro, em que o contacto rotineiro com humanos é desencorajado (Isaza, 2007).

Algumas espécies, como os grandes carnívoros ou ungulados, representam um risco para os médicos veterinários e os seus tratadores, o que impede o uso de contenção comportamental ou mecânica, por não se conseguir controlar o seu comportamento. Mesmo em animais cooperativos ou habituados ao contacto humano, o seu comportamento pode mudar devido a alguma doença ou dor, de tal forma que o treino não ajuda nos sistemas de administração de anestésico diretos (Isaza, 2007).

Quando agentes anestésicos injetáveis são usados em animais não domésticos não contidos, deve ser considerado o uso de sistemas de administração à distância, que consistem num dardo e um projetor como a opção mais prática (Isaza, 2007).

3. Problemas relacionados com a captura

Em animais que não são treinados, é necessário recorrer a métodos de captura à distância para realizar pequenos exames médicos (Isaza, 2007).

Infelizmente, todos os sistemas de dardos estão propensos a taxas de falha altas e, mesmo quando atingem o alvo desejado, muitos falham em descarregar (Isaza, 2007).

De entre as várias falhas, estas são as mais comuns: êmbolos que bloqueiam, agulhas de dardos bloqueados ou cargas explosivas que falham a disparar. Os dardos podem ter poucas propriedades balísticas comparados com balas ou setas. Com a variabilidade de formas e com os líquidos a moverem-se, acabam por ter voos erráticos (Isaza, 2007).

A colocação incorreta dos fármacos nos dardos pode produzir resultados inesperados. Os dardos que depositam os fármacos nas estruturas vasculares ou nas cavidades medulares dos ossos podem ter um resultado semelhante à administração intravenosa. A deposição na pele, espaço subcutâneo, tendões e os outros tecidos pouco vascularizados pode levar a uma absorção mais lenta. As condições ambientais como o calor ou o frio podem alterar a potência dos fármacos.

Lesões graves, que incluem hemorragia, necrose e fraturas ósseas podem ocorrer sempre que se utilizam dardos. Qualquer projétil com agulha pode causar lesões quando atinge o animal num local inesperado (agulhas muito longas podem ter o potencial para fraturar os ossos no impacto). Os movimentos bruscos do animal podem levar a lesões inadvertidas, tanto nele próprio como noutros animais do grupo (Isaza, 2007).

A infeção no local da injeção do dardo é rara, mas pode levar a complicações graves. A agulha entra sem a assépsia necessária (muitas vezes contaminada pela pele) contaminando o local da injeção. Assim que as bactérias são introduzidas, vão multiplicar-se rapidamente nos tecidos traumatizados no local de inoculação. Esta combinação de trauma, agulhas grandes e local de injeção não preparados podem produzir lesões significativas e profundas, que podem conduzir a manifestações clínicas (Isaza, 2007).

O trabalho com animais selvagens muitas vezes exclui a avaliação dos níveis básicos de saúde, doses individualizadas e monitorização intensiva do paciente. Este é um fator associado com o aumento dos riscos quando se captura ou anestesia espécies não domésticas. Também se deve ter em conta que os avanços feitos na segurança dos fármacos vai apenas resultar numa melhoria limitada na segurança da anestesia e imobilização (Isaza, 2007).

3.1 Stress

Em biologia e em medicina, o *stress* é referido como uma resposta generalizada e não-específica do organismo a qualquer fator que exceda ou ameace exceder as capacidades compensatórias para manter a homeostasia. O agente ou o estímulo que induzem este tipo de resposta são denominados por *stressor* (Arnemo & Caulkett, 2007).

O *stress* é uma resposta natural de todos os animais e não é necessariamente má. Algumas causas de *stress* podem desencadear respostas que são benéficas à capacidade de sobrevivência do animal. Em contraste, alguns estímulos como a perseguição, contenção, dor e a anestesia podem ser capazes de induzir respostas inadequadas e alterações patológicas (Arnemo & Caulkett, 2007).

3.1.1 Fisiologia do stress

O *stress* pode ser induzido por um número de estímulos ameaçadores ou potencialmente ameaçadores, que incluem estímulos físicos (trauma, cirurgia, calor ou frio intensos), químicos (aporte reduzido de oxigénio, desequilíbrio ácido-base, fármacos anestésicos), fisiológicos (exercício intenso, hemorragia, choque, dor, infeção) e emocionais (ansiedade, medo). Apesar de os diferentes *stressores* produzirem algumas respostas características inerentes, todos os *stressores* também produzem uma resposta não-específica generalizada similar, independentemente do tipo de causa de *stress* que lhe deu origem. Quando uma causa de *stress* é reconhecida, as respostas a nível neuronal e hormonal são ativadas de modo a interagirem no caso de uma emergência (Arnemo & Caulkett, 2007).

Todas as respostas do indivíduo ao *stress* são direta ou indiretamente influenciadas pelo hipotálamo. O hipotálamo recebe a informação em relação aos *stressors* de todas as partes do cérebro e dos recetores no corpo. Em resposta, o hipotálamo ativa o sistema nervoso simpático e o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (Arnemo & Caulkett, 2007).

3.1.2. Ativação do Sistema Nervoso Simpático

A resposta neurológica mais importante ao *stress* agudo é a ativação generalizada e imediata do sistema nervoso simpático, conhecido como a resposta de *fight or flight*, pois, neste momento, é quando um animal decide de forma praticamente instantânea se luta ou se foge. Em ambas as situações, estas reações fazem com que as atividades subsequentes do animal sejam mais vigorosas (Arnemo & Caulkett, 2007).

Uma das características do sistema nervoso simpático é a rapidez e intensidade da sua resposta para com um *stressor* (Arnemo & Caulkett, 2007).

Uma descarga massiva de catecolaminas (epinefrina e norepinefrina) ocorre da medula da glândula adrenal. A liberação de catecolaminas induz um número variado de efeitos fisiológicos que aumentam a capacidade do animal de reagir numa situação de emergência. Estas adaptações incluem o seguinte: aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e *output* cardíaco (secundário ao aumento da contratilidade e frequência cardíaca). O fluxo sanguíneo para os músculos esqueléticos e cardíaco aumentam devido à vasodilatação (que pode atingir os 400% em relação ao estado de repouso). No entanto, o fluxo diminui nos órgãos viscerais (como no trato gastrointestinal e rins) devido à vasoconstrição. Ocorre um aumento da agregação plaquetária, o que potencializa a coagulação. As catecolaminas induzem a diminuição da mobilidade e a contração dos esfíncteres no trato gastrointestinal e o relaxamento da bexiga com a contração do seu esfíncter. O metabolismo celular no corpo inteiro pode aumentar até 100% em relação ao estado de repouso (Arnemo & Caulkett, 2007).

A inibição da secreção de insulina e a estimulação da secreção do glucagon aumentam a concentração da glucose no sangue, devido à glicogenólise no fígado e nos músculos. Durante o metabolismo anaeróbico, o ácido láctico é libertado dos músculos e convertido em glucose no fígado (Arnemo & Caulkett, 2007).

A ventilação aumenta, acompanhada de broncodilatação. A nível ocular, ocorre midríase e ajustamento dos olhos à distância de visão. Ocorre também um aumento do estado de alerta e da atividade mental a nível central. A liberação de catecolaminas intensifica a resposta do sistema nervoso simpático, chegando a locais que não são enervados por este sistema. Ou seja, todos estes efeitos permitem que o animal realize exercício mais vigoroso do que seria possível noutro estado (Arnemo & Caulkett, 2007).

A secreção de catecolaminas pela medula adrenal é controlada inteiramente pelo *input* da glândula. Quando o sistema simpático é ativado durante o *stress*, ele estimula simultaneamente uma onda de secreção de catecolaminas por parte da medula adrenal, inundando a circulação com trezentas vezes mais catecolaminas do que a concentração normal (Arnemo & Caulkett, 2007).

Apesar de existirem vários fatores de *stress* que influenciam a secreção de catecolaminas por parte da glândula adrenal, todas atuam aumentando os impulsos pré-ganglionares do simpático até à medula adrenal. A quantidade de catecolaminas libertadas depende do tipo e da intensidade do estímulo. As catecolaminas em circulação têm praticamente o mesmo efeito nos diferentes órgãos que aqueles causados diretamente pela estimulação do sistema nervoso simpático (Arnemo & Caulkett, 2007).

3.1.3 Ativação do Eixo Hipotálamo-Hipófise- Adrenal

A resposta hormonal predominante durante o *stress* agudo e crônico é a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. O *input* neuronal para o hipotálamo do sistema nervoso central, em resposta a uma causa de *stress* induz a secreção da hormona-libertadora de corticotrofina (CRH). A CRH é levada do hipotálamo para a hipófise anterior, estimulando a liberação da hormona adrenocorticotrófica (ACTH). A ACTH circula até ao córtex da glândula adrenal e, por sua vez, vai estimular a liberação das hormonas glucocorticoides (cortisol e corticosterona). Durante o *stress* agudo, a secreção de glucocorticoides pode aumentar até vinte vezes dentro de cinco a vinte minutos após o início do estímulo (Arnemo & Caulkett, 2007).

As aves e os roedores produzem praticamente só corticosterona, ao contrário dos felinos, ungulados e primatas que secretam predominantemente cortisol. Os canídeos produzem quantidades semelhantes das duas hormonas (Arnemo & Caulkett, 2007).

A secreção de glucocorticoides pelo córtex da adrenal é regulada por um sistema de *feedback* negativo. Estes têm um efeito inibidor na liberação de CRH e ACTH. Numa situação fisiológica, o *feedback* negativo mantém um nível relativamente constante de glucocorticoides. Esta secreção constante possui picos alternados de baixos níveis de secreção separados por períodos de nenhuma secreção. A quantidade de glucocorticoides libertados em cada pico é relativamente constante de um episódio para outro, no entanto, a quantidade total de glucocorticoides segregados durante um determinado período de tempo pode variar ao alterar-se a frequência destes picos. A magnitude do aumento da concentração de glucocorticoides no sangue é geralmente proporcional à intensidade dos estímulo do *stress* (Arnemo & Caulkett, 2007).

A secreção de ACTH e de glucocorticoides é estimulada por várias hormonas para além do CRH. Estas incluem a vasopressina, que é libertada da hipófise posterior, e as catecolaminas.

O maior efeito metabólico do aumento dos glucocorticoides durante o *stress* é a mobilização energética. As concentrações de aminoácidos no plasma aumentam devido ao catabolismo das proteínas musculares. O glicerol e os ácidos gordos aumentam pelo catabolismo dos triglicéridos no tecido adiposo. A glucose sanguínea aumenta pela gluconeogénese a partir dos aminoácidos, glicerol e lactato e pela inibição do consumo de glucose e oxidação por muitas células. (Arnemo & Caulkett, 2007) Estes efeitos são essenciais para situações de *stress*. Os animais quando se encontram em situações que ameaçam a sua vida devem esquecer a alimentação e estas alterações metabólicas permitem a sobrevivência em situações de jejum. Os aminoácidos libertados pelo catabolismo das proteínas musculares também constituem um reserva para a reparação dos tecidos caso ocorra alguma lesão. Para além disso, ficam disponíveis reservas de glucose, aminoácidos e ácidos gordos, caso sejam necessários (Arnemo & Caulkett, 2007).

Os glucocorticoides também aumentam a reatividade vascular (por exemplo, ao manterem a vasoconstrição em resposta às catecolaminas e outros estímulos). Durante o *stress* e ativação prolongada do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, os glucocorticoides podem ter efeitos anti-inflamatórios inibir certas respostas imunes (Arnemo & Caulkett, 2007).

Em adição, a ACTH pode ter um papel de resistência ao *stress*. Este péptido facilita a aprendizagem e a aquisição de comportamentos. É possível que no decorrer de um aumento da ACTH durante o *stress*, este condicione o corpo a cooperar com estímulos estressantes semelhantes no futuro, ao facilitar a aprendizagem de respostas comportamentais apropriadas (Arnemo & Caulkett, 2007).

3.1.4. Outras alterações hormonais

Para além da libertação imediata de catecolaminas e glucocorticoides, outras alterações ocorrem durante o *stress* agudo. O sistema renina-angiotensina-aldosterona é ativado como consequência da ação do sistema nervoso simpático na redução do suprimento sanguíneo aos rins. A secreção de vasopressina aumenta também durante o *stress*. Em conjunto, estas hormonas aumentam o volume plasmático ao promoverem a retenção de sódio e de água. Este aumento serve como uma medida protetora para ajudar a manter a pressão sanguínea caso ocorra perda de volume plasmático numa hemorragia ou sudação. A vasopressina e a angiotensina também têm um efeito vasopressor direto, que é benéfico para manter uma pressão arterial adequada no caso de perda de sangue aguda (Arnemo & Caulkett, 2007).

Quase todas as hormonas conhecidas podem ser influenciadas pelo *stress* e as hormonas tiroideias encontram-se muitas vezes aumentadas, enquanto as gonadotrofinas e os esteroides sexuais se encontram diminuídos. Estas alterações não têm significado clínico durante períodos de *stress* agudo (Arnemo & Caulkett, 2007).

3.1.5 Como medir o *stress*

Invariavelmente, o *stress* leva ao aumento da secreção de glucocorticoides, e o próprio termo *stress* acabou por vir a significar um evento que estimula a libertação destas hormonas. A resposta ao *stress* é constituído por uma série de eventos hormonais e neuronais complexos influenciados por vários estímulos e agentes, mas os níveis de cortisol sanguíneos, tanto em humanos como em animais, têm sido usados como os indicadores de *stress* (Arnemo & Caulkett, 2007).

Medo, exercício extremo, fome, infeção, anestesia e dor são capazes de promover uma ativação idêntica do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Sabe-se que os animais segregam quantidades semelhantes de glucocorticoides durante o exercício, contenção e acasalamento. Por exemplo, em renas (*Rangifer tarandus tarandus*) e em caribus (*R. t. caribou*) mostram algumas limitações em utilizar o cortisol sanguíneo para averiguar o *stress* (Arnemo & Caulkett, 2007).

Por outro lado, as medições do cortisol isoladamente não podem ser usadas para diferenciar entre o *stress* não ameaçador e o devido ao perigo, já que o cortisol é influenciado por muitos fatores, havendo um nível normal para cada espécie, dependente das condições fisiológicas de cada indivíduo, do efeito do estímulo estressante, de condições patológicas, tipo de fármacos usados e método de administração (Arnemo & Caulkett, 2007).

A avaliação do *stress* durante a captura e anestesia deve ser baseada no exame clínico, monitorização dos sinais vitais e medição de alguns constituintes sanguíneos. Isto requer estabelecer valores de referência fisiológicos e críticos de vários parâmetros para cada espécie (Arnemo & Caulkett, 2007).

3.1.6 Efeitos fisiológicos da captura

O medo, a perseguição, a contenção e/ou a imobilização química de animais selvagens elicitam uma resposta de *stress* agudo que pode comprometer a homeostasia fisiológica de um animal e causar aflição. A captura, assim como os fármacos de imobilização influenciam os parâmetros fisiológicos e a homeostasia do animal. A atividade muscular associada à excitação, perseguição e resistência ao manuseamento resulta em acumulação de ácido láctico conduzido a uma diminuição do pH com acidose. Os fármacos interferem com as funções respiratórias normais e termorregulação, podendo levar a depressão respiratória, acidose, hipóxia e hipertermia. A oxigenação e a ventilação estão relacionadas e são afetadas pelo equilíbrio ácido-base e concentrações dos eletrólitos. As alterações na temperatura corporal, nos padrões respiratórios e nas exigências metabólicas podem alterar este balanço, resultando em disfunções neurológicas ou do miocárdio, falha de vários órgãos, miopatia de captura e mortalidade aguda (Arnemo & Caulkett, 2007).

3.2 Miopatia de Captura

A miopatia de captura é uma doença metabólica não infecciosa, de animais selvagens e domésticos, que pode levar a uma morbidade e mortalidade significativas. Esta condição é associada com a perseguição, captura, confinamento ou transporte do animal. Também se pode manifestar secundariamente a outras doenças, ou como resultado de perigos naturais encontrados no meio ambiente (Paterson, 2007; Blumstein et al, 2015).

Os sinais clínicos incluem: rigidez muscular, dor muscular intensa, ataxia, parésia, torticólo, prostração e paralisia. A morte pode ocorrer após alguns minutos ou horas da captura, até dias ou semanas após o estímulo que lhe deu origem (Paterson, 2007).

A miopatia de captura já foi descrita num número elevado de espécies vertebradas, principalmente nos mamíferos e aves (Blumstein et al, 2015). Uma condição semelhante foi reportada em animais poiquilotérmicos, incluindo peixes e anfíbios. Um estudo recente identificou uma condição semelhante à miopatia de captura em lagostas. Esta doença nunca foi descrita em répteis (Paterson, 2007).

Os fatores que impedem o aparecimento da miopatia de captura são bastante imprevisíveis e as manifestações da doença variam entre as espécies e os indivíduos. O tratamento tem uma taxa de sucesso pequena (Paterson, 2007).

3.2.1 Etiologia

A miopatia de captura, ou rabdiomiólise por esforço, distingue-se nos animais dos outros tipos de rabdiomiólise pela sua patofisiologia, já que afeta tanto os músculos esqueléticos e cardíaco, em resposta ao *stress* e ao esforço muscular (Paterson, 2007; Blumstein et al, 2015).

A rabdiomiólise por esforço é uma doença complexa e multifatorial.

Em 1993, Spraker teorizou que a miopatia de captura era um mecanismo inerente que facilitava a relação simbiótica entre o predador e a presa. O animal predado experiêcia uma morte relativamente rápida e sem dor após a captura pelo seu predador, permitindo ao animal predador conservar energia (Paterson, 2007).

Outros autores sugerem que esta doença se desenvolve nos animais selvagens após um nível anormal de *stress* e de esforço físico (como acontece durante a caça), para o qual os animais estão mal-adaptados (Harthoorn, 1980; Bateson & Bradshaw, 1997). Estes autores acreditam que a miopatia de captura é uma doença iatrogénica, e que não se desenvolve nas condições de *stress* e de predação naturalmente encontradas (Paterson, 2007).

Chalmers e Barrett (1982) sugeriram que o *stress*, medo e ansiedade são os mecanismos desencadeadores da miopatia de captura, que poderão ser modificados pela genética ou predisposição adquirida à doença. Estes fatores, por sua vez, podem ser exacerbados por circunstâncias iatrogénicas como o excesso de esforço, agitação, manuseamento excessivo, transporte ou choque.

3.2.2 Fatores Predisponentes

Existem muitos fatores predisponentes para a miopatia de captura. Estes fatores podem ser inseridos em sete categorias diferentes (Paterson, 2007).

3.2.2.1 Espécie

As espécies que são presas na natureza, são consideradas as mais susceptíveis a miopatia de captura dentro dos mamíferos, particularmente os ungulados. As espécies africanas mais vulneráveis incluem zebras, girafas (*Giraffa camelopardalis*), nialas (*Tragelaphus angasi*), palanca-vermelhas (*Hippotragus equinus*), bubálos-vermelhos (*Alcelaphus caama*), elandes (*Taurotragus oryx*) e impalas (*Aepyceros melampus*) (Paterson, 2007).

O veado-de-cauda-branca (*Odocoileus virginianus*) e o antilocapra (*Antilocapra americana*) são duas das espécies da América do Norte susceptíveis à miopatia de captura (Paterson, 2007).

Entre as espécies de aves, as aves limículas de perna-comprida são particularmente predispostas à miopatia de captura. A combinação entre luta, captura e confinamento em sacos ou jaulas, nas quais os pássaros não se consigam manter em pé, torna estas espécies muito susceptíveis (Paterson, 2007).

3.2.2.2 Ambiente

Fatores ambientais que podem aumentar a incidência desta doença incluem as temperaturas ambientais extremas, chuva e humidade elevada. O facto dos animais terem que andar em terrenos íngremes, de equilíbrio difícil ou em zonas com água, podem acelerar o aparecimento da rabdiomiólise por esforço (Paterson, 2007).

3.2.2.3 Factores relacionados com a captura

As técnicas de captura que envolvam perseguições a altas velocidades, esforço prolongado sem descanso, manuseamento excessivo, confinamento prolongado, transporte, sujeição a estímulos de medo e *stress* por períodos prolongados, assim como movimentos repetidos, predispõem o animal à miopatia de captura. As lesões causadas pelas técnicas de captura, ou por outros animais, podem também levar ao aumento da incidência desta doença (Paterson, 2007).

3.2.2.4 Outras doenças

Doenças ou infeções subjacentes podem tornar o animal mais susceptível à miopatia de captura. Algumas doenças parasitárias podem causar anemia e enfraquecer o animal. Os parasitas cardíacos comprometem a circulação cardiopulmonar (Paterson, 2007).

3.2.2.5 Anamnese

Os animais muito velhos ou muito novos podem ser os mais susceptíveis, no entanto, ainda não existe literatura que tenha estudado diferenças na incidência da doença nos dois sexos. De entre os ungulados africanos, as fêmeas gestantes são consideradas mais susceptíveis à miopatia de captura em relação às não gestantes (Paterson, 2007).

3.2.2.6 Nutrição

Esta é uma área que normalmente é negligenciada como um fator contributivo para a miopatia de captura. Os animais com carências em vitamina E ou selénio podem estar predispostos a desenvolverem rabdiomiólise. Fornecer comida, água e suplementos nutricionais a animais capturados, particularmente durante transportes longos ou assim que chegam ao destino, pode reduzir a incidência da doença (Paterson, 2007).

3.2.2.7 Fármacos

Os opióides de elevada potência como o fentanil, etorfina, carfentanil e tiafentanil são usados em combinação com α -2 agonistas, butirofenona, benzodiazepinas e ciclohexaminas para a captura de animais selvagens. As espécies imobilizadas com combinações à base de

opióides frequentemente demonstram efeitos secundários como excitação, rigidez muscular, hipoventilação, libertação de catecolaminas e hipertermia (Paterson, 2007).

Estes efeitos, combinados com hipóxia e perda de fluidos, podem aumentar significativamente o risco de miopatia de captura. É importante reconhecer que as combinações com fármacos não opióides podem também causar efeitos secundários e predispor animais anestesiados à rabdiomiólise (Paterson, 2007).

Os animais imobilizados com bloqueadores neuromusculares como a succinilcolina podem experienciar rigidez muscular aguda e severa, hipóxia e hipertermia (Paterson, 2007).

3.2.3 Patofisiologia

A patogénese da miopatia de captura é um processo dinâmico e complexo que envolve pelo menos três componentes: percepção do medo, sistemas nervoso simpático e adrenal, e atividade muscular. Envolve a exaustão e falha de muitos mecanismos biológicos, cuja função principal é manter a homeostase. Estas reações incluem a ativação do sistema nervoso simpático (Spraker, 1993).

No estado de repouso, os sistemas nervoso simpático e parassimpático, e a medula adrenal estão constantemente ativos. Esta atividade basal é denominada de tónus simpático-parassimpático e permite o controlo dos órgãos. O tónus simpático mantém a constrição da maior parte dos vasos sanguíneos a aproximadamente metade do seu diâmetro máximo. Ao aumentar a estimulação simpática ou as secreções da medula adrenal, pode haver ainda uma maior constrição dos vasos. Se a atividade for inibida, ocorre dilatação dos mesmos (Spraker, 1993).

A exaustão dos tónus simpático pode levar a uma vasodilatação generalizada, diminuição da pressão sanguínea e da afluência do sangue aos músculos, estagnação do sangue nos capilares dilatados, e hipóxia generalizada, podendo levar ao choque e morte. A medula adrenal pode manter o tónus quando o sistema nervoso simpático é eliminado, demonstrando a importância das secreções basais de epinefrina e da norepinefrina (Spraker, 1993).

Em casos de *stress* severo, o impacto da exaustão da adrenal pode resultar em hipotensão severa, colapso vascular e morte (Spraker, 1993).

Perigo, medo ou terror são reconhecidos pela audição, olfato e/ou visão. Estes estímulos sensoriais entram no cérebro e são integrados no hipotálamo, tálamo e córtex cerebral. A ativação do hipotálamo altera a atividade do sistema nervoso autónomo, estimulando os nervos simpáticos e inibindo os parassimpáticos. Quando o hipotálamo é ativado de forma súbita pelo medo, pode ocorrer uma descarga em massa (quando o sistema nervoso simpático descarrega como uma unidade completa). Esta descarga em massa é caracterizada por (Ver Gráfico 7):

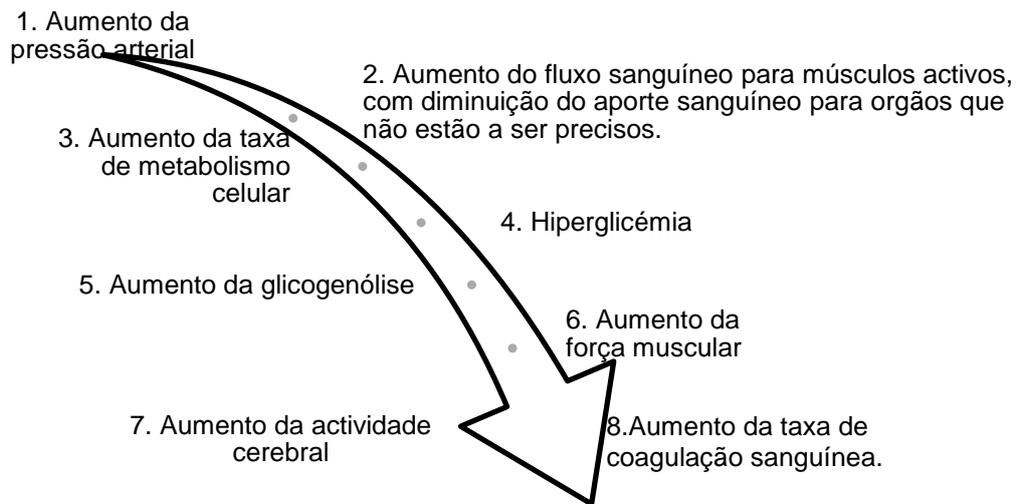


Gráfico 7 - Resumo da resposta do sistema nervoso simpático ao stress.

Outra função importante do sistema nervoso simpático é a estimulação da medula da glândula adrenal. A medula adrenal liberta cerca de 0,2mg/Kg/min de epinefrina e 0,05mg/Kg/min de norepinefrina num estado de repouso. Quando esta glândula é estimulada, aproximadamente 80% é epinefrina e 20% é norepinefrina, mas estes valores podem variar de acordo as diferentes condições fisiológicas. Estas hormonas produzem efeitos semelhantes aos produzidos pelo estímulo direto do sistema nervoso simpático nos órgãos, mas os seus efeitos têm uma duração cinco a dez vezes mais prolongada (Spraker, 1993).

A norepinefrina é um vasoconstritor generalizado, que pode aumentar a resistência periferal, com conseqüente subida da pressão sanguínea. Também inibe a motilidade gastrointestinal e faz midríase, mas não provoca praticamente nenhum efeito a nível cardíaco. A epinefrina causa efeitos semelhantes, exceto no coração, onde aumenta a taxa e a força das contrações cardíacas. Ambas causam uma diminuição no fluxo sanguíneo nos rins, predispondo a uma hipóxia renal (Spraker, 1993).

As catecolaminas aumentam o catabolismo, levando a um aumento do consumo de oxigénio, do metabolismo basal, produção de calor e formação de ácido láctico. A epinefrina afeta de forma indireta o metabolismo dos hidratos de carbono ao estimular a adenohipófise a libertar ACTH através da ação direta na hipófise ou pela ativação do hipotálamo. Em ambos os casos, a ACTH estimula o córtex da glândula adrenal para liberatar esteroides. Os corticosteroides diminuem a habilidade de resistir a doenças infecciosas (Spraker, 1993).

A atividade muscular é ativada pela resposta ao medo. O medo da perseguição e captura é assimilado pelos sentidos do animal e são integrados no tálamo, resultando na ativação do córtex motor. Os neurónios da medula espinal são então estimulados, causando uma libertação de acetilcolina das junções neuromusculares (Spraker, 1993).

A contração muscular pode ocorrer usando uma das duas fontes de energia: ATP (trifosfato de adenosina) e a glicólise. Desde que seja fornecido o fluxo sanguíneo adequado, a glicólise pode fornecer energia por longos períodos de tempo. A glicólise aeróbica normalmente fornece todos os ATPs necessários, exceto durante exercício intenso ou em tempo de esforço muscular (Spraker, 1993).

Quando as reservas de oxigénio são insuficientes, pode ocorrer a glicólise anaeróbica durante um pequeno período. Este processo leva à formação de ácido láctico, que se acumula nos músculos, causando fadiga (Spraker, 1993).

Durante a atividade muscular ocorre o aumento do fluxo sanguíneo e a produção de calor. O exercício vigoroso aumenta o fluxo sanguíneo, que é acomodado pelo enchimento de capilares que se encontravam dormentes. Quando a atividade física se inicia, o fluxo sanguíneo aumenta, mas é intermitente: o fluxo diminui quando os músculos contraem, devido à compressão dos vasos, e aumenta durante o relaxamento (processo denominado de “bomba muscular”) (Spraker, 1993).

Esta bomba muscular é ativada quando o animal realiza exercício (correr, por exemplo), mas é inativada quando é imobilizado de forma física (contenção) ou química (Spraker, 1993).

Na maioria das situações (exceto quando se encontram sedados), os músculos de animais assustados encontram-se num estado isotónico de contrações, o que diminui a perfusão sanguínea nos músculos, levando à diminuição da dissipação de calor e hipóxia. Da mesma forma, se um animal for sedado posteriormente a uma perseguição, os músculos vão-se encontrar relaxados e permitem que uma maior quantidade de sangue chegue até eles. Isto vai diminuir a pressão sanguínea, aumentar a estase sanguínea, diminuir a dissipação de calor e aumentar a hipóxia no músculo, levando a uma necrose focal (Spraker, 1993).

A produção de calor é outro processo importante que ocorre nos músculos durante o exercício. O calor é produzido até trinta minutos após o exercício, durante a fase de recuperação. Calor excessivo pode levar à necrose tecidual (Spraker, 1993).

3.2.4 Síndromes clínicas e patológicas

A rabdiomiólise induzida pelo esforço leva ao colapso das fibras musculares com saída de conteúdo intracelular, incluindo a creatina-quinase (CK) e mioglobina para o sangue.

Apesar dos mecanismos comuns do colapso muscular, a miopatia de captura pode-se manifestar de várias maneiras e ter várias sequelas, dependendo da espécie, do indivíduo e das circunstâncias. Existem quatro síndromes dentro desta doença: síndrome de morte aguda,

síndrome de ataxia mioglobinúrica, síndrome da rutura muscular e síndrome da morte superaguda. Quando classificamos os sinais clínicos específicos e os achados histopatológicos nas diferentes síndromes, é importante reconhecer que a patogénese da miopatia de captura é contínua, e alguns animais podem mostrar sinais que se sobrepõem a várias síndromes (Paterson, 2007).

3.2.4.1 Síndrome de morte aguda

O choque de captura pode ocorrer durante a imobilização ou após a captura, e a morte do animal entre uma a seis horas após a captura. Os sinais clínicos incluem: depressão, taquipneia, taquicardia, aumento da temperatura corporal e morte. Os achados bioquímicos incluem o aumento da AST, CK e LDH. As lesões *post mortem* mais comuns incluem a congestão severa no intestino delgado, fígado e pulmões assim como o edema pulmonar. Pode também ser encontrado sangue no lúmen intestinal (Paterson, 2007).

Os achados histopatológicos podem incluir pequenas áreas de necrose no tecido esquelético, cérebro, fígado, coração, glândulas adrenais, linfonodos, baço, pâncreas e túbulos renais. Estas lesões são mais pronunciadas quando o animal se encontra hipertérmico. Pequenos trombos são encontrados ocasionalmente nos capilares de vários órgãos (Paterson, 2007).

3.2.4.2 Síndrome de ataxia mioglobinúrica

Este é a síndrome que se observa com mais frequência. Pode-se tornar evidente após várias horas até alguns dias após a captura. Os sinais clínicos podem incluir ataxia severa, torcicolo e mioglobinúria. Os níveis das enzimas séricas (AST, CK e LDH) e da ureia (BUN) encontram-se elevados. Os animais que demonstram sinais ligeiros têm maior probabilidade de sobrevivência, ao contrário dos indivíduos que demonstram sinais moderados a severos (Paterson, 2007).

Podem ser observadas a olho nu algumas lesões nos rins (aumentados de tamanho e com coloração escura) e no músculo esquelético. Normalmente, a bexiga encontra-se vazia ou com pequenas quantidades de urina acastanhada (Paterson, 2007).

Os músculos da zona cervical e lombar, assim como os extensores e flexores dos membros, contêm zonas multifocais pálidas, moles e secas, acentuadas com pequenos focos brancos num padrão linear. As lesões são bilaterais mas não são simétricas. São subtis em animais que morrem dentro de um ou dois dias após a captura. Animais com uma sobrevivência prolongada podem ter mini roturas dentro dos músculos em necrose (Paterson, 2007).

As lesões histopatológicas encontram-se localizadas primariamente no córtex renal e nos músculos esqueléticos. As lesões renais são caracterizadas pela dilatação dos túbulos com necrose moderada a severa. As lesões musculares são caracterizadas por rbdomiólise

aguda. Os miócitos encontram-se ingurgitados, com perda de estrias e fragmentação das miofibrilas (Paterson, 2007).

3.2.4.3 Síndrome da rutura muscular

Os sinais clínicos desta síndrome não se manifestam até às vinte e quatro a quarenta e oito horas após a captura. Os achados do exame físico incluem hiperflexão do jarrete devido à rutura bilateral dos músculos gastrocnémios. Os valores da AST, CK e LDH encontram-se muito elevados. Apesar da maior parte dos animais que sofrem desta síndrome morrerem entre um a dois dias após a captura, alguns podem sobreviver durante algumas semanas (Paterson, 2007).

No exame físico podem-se observar hemorragias subcutâneas de grandes dimensões nos membros posteriores, e lesões multifocais pálidas, e de tamanho pequeno a grande nos membros anteriores, posteriores, diafragma e músculos cervicais e lombares. As lesões musculares são semelhantes às descritas na síndrome de ataxia mioglobinúrica, mas não são tão severas nem tão extensas. As lesões são bilaterais mas não são simétricas (Paterson, 2007).

Múltiplas roturas de tamanhos variados podem ser encontradas em corpos musculares em necrose. O gastrocnémio, subescapular, glúteos médio e profundo, semitendinoso e semimembranoso são frequentemente roturados (Paterson, 2007).

As lesões histológicas encontram-se localizadas primariamente dentro dos músculos esqueléticos e são caracterizados por uma necrose severa e difusa (Paterson, 2007).

3.2.4.4 Síndrome da morte superaguda

Esta síndrome é rara, mas pode ser observada em animais em cativeiro durante as primeiras vinte e quatro horas. Os animais parecem normais se não forem incomodados. Quando são capturados ou se encontram sob *stress*, tentam escapar ou correm parando abruptamente e ficando em estação, ou deitam-se por breves momentos. Durante esse período, as pupilas dilatam e a morte ocorre dentro de alguns minutos por fibrilação ventricular. A AST, CK e LDH encontram-se elevadas (Paterson, 2007).

Normalmente, não existem lesões, mas podem raramente ser encontrados pequenos focos pálidos dentro do músculo esquelético durante a necrópsia. As lesões histopatológicas são caracterizadas por rabdiomiólise suave a moderada no músculo esquelético, especialmente nos membros posteriores (Paterson, 2007).

3.2.5 Tratamento

O tratamento para a miopatia de captura é, na maior parte dos casos, ineficaz. A logística e os custos associados com o tratamento de animais selvagens, particularmente em situações no campo, devem ser considerados (Paterson, 2007).

Os animais que sofrem de miopatia de captura podem ter muitas dores musculares. O *stress* e a ansiedade resultantes da dor tornam esta doença mais difícil de tratar. Os analgésicos usados variam de acordo com a espécie afetada (Paterson, 2007).

3.2.6 Prevenção

Os vários métodos de prevenção da miopatia de captura dependem da espécie que vai ser capturada, o objetivo da captura, os recursos existentes e o ambiente no qual a captura vai decorrer. Devem ser reconhecidas as limitações no terreno onde vai acontecer a captura, tal como a temperatura ou a dimensão do mesmo. Os animais selvagens devem ser manuseados o mínimo possível, e o transporte deve ser o mais rápido possível e feito de forma apropriada a cada espécie e indivíduo (Paterson, 2007).

Os animais também se adaptam melhor à captura e confinamento com treino prévio e dessensibilização (Paterson, 2007).

Os fármacos escolhidos para a imobilização devem ser de rápida indução, recuperação e com uma distribuição eficiente. A duração da anestesia deve ser o mais curta possível e é sempre recomendado uma suplementação com oxigénio (Paterson, 2007).

4. Tipos de Aprendizagem

De forma a podermos evitar o *stress* e a miopatia de captura na medicina de animais silváticos, é importante realizarmos treino animal. Para isso é necessário conhecer as várias formas de aprendizagem dos animais.

Antes de podermos definir os vários tipos de aprendizagem que existem, é necessário definir a própria aprendizagem (Pearce, 2008).

Aprendizagem: foca-se na forma em como o potencial do comportamento de um animal pode mudar com o contacto com o ambiente externo (Mills, 2002).

Pode ocorrer quando uma determinada experiência resulta numa mudança relativamente permanente em reação a uma situação (Pearce, 2008).

4.1 Aprendizagem Latente

Durante este tipo de aprendizagem, o animal adquire informação que pode afetar o seu comportamento num momento mais tarde, apesar de parecer que não existe nenhuma alteração no seu comportamento de forma imediata (Mills, 2002).

Por exemplo, um animal, ao investigar uma nova zona (como um novo recinto) sem punições ou recompensas associadas, acaba por ficar a conhecer essa área mais depressa e de forma mais pormenorizada, o que, de futuro, vai aumentar a taxa de localização de recompensas ou de fuga de punições nesse local (Mills, 2002).

4.2 Aprendizagem Social

A aprendizagem social (aprender o que fazer numa determinada situação por observação do comportamento de um indivíduo na mesma situação) pode ser considerada uma forma latente de aprendizagem. A experiência afeta comportamentos no futuro e pode ser compreendida através da aplicação de leis básicas que se aplicam à aprendizagem (Mills, 2002).

A aprendizagem social é apenas um de vários factores que interagem para influenciarem o desenvolvimento do comportamento (Bennett, 2006).

4.4 Aprendizagem não associativa: habituação

A habituação é descrita como uma forma não associativa de aprendizagem, já que envolve o decréscimo de uma resposta através de uma exposição repetitiva a um estímulo, (Hilliard, 2003) e não entre a associação de dois eventos. Durante o crescimento, os animais são expostos a muitos estímulos num contexto não ameaçador, o que afeta não só uma resposta específica a estes estímulos mas também uma resposta generalizada à novidade. Os animais que tenham menos exposição a vários estímulos tendem a se tornarem mais inibidos e apreensivos, e isto pode levar a vários problemas comportamentais no futuro. O processo de habituação é, por isso, fundamental de forma a permitir que o animal desenvolva reações normais a novos estímulos (Mills, 2002).

É também utilizado de forma a resolver comportamentos excitatórios direcionados a estímulos neutros. Neste processo, o animal é exposto ao estímulo desencadeador e é permitido que expresse a resposta até que esta se torne constante. O estímulo é repetido várias vezes até que o animal aprenda a aceitar o estímulo como um evento sem significado (Mills, 2002).

A habituação pode ser usada para tratar reações a estímulos que provoquem ansiedade, mas não é eficaz em condições que produzem reações de medo excessivas, já que a tendência do animal será de fugir nestas circunstâncias, e não se vai habituar a ela (Mills, 2002).

No entanto, a habituação pode trazer algumas desvantagens no treino, uma vez que é necessário um alto nível de atenção durante as sessões. Um animal que se encontre a ser treinado pela primeira vez, encontra-se focado e atento, com um alto nível de interesse. Mas após alguma experiência, o animal pode apresentar-se distraído e pouco focado. Uma forma de contrariar este aspecto negativo da habituação, é oferecendo uma grande variedade de reforços durante o treino (Hilliard, 2003).

4.5 Aprendizagem Associativa

O termo associativo é usado para descrever as formas de aprendizagem no qual é exigido ao animal que faça uma associação entre dois eventos ou características (Mills, 2002).

4.5.1 Comportamentos Operante e Respondente

Quando estamos a descrever os mecanismos de aprendizagem que se relacionam de modo a formarem associações com o comportamento, é feita uma distinção entre os comportamentos respondentes (clássicos) ou operantes (Mills, 2002).

4.5.1.1 Comportamento Respondente

Este tipo de comportamento parece estar ligado biologicamente a certos estímulos através da pré-disposição inerente (como a salivação em resposta à presença de comida). Um animal pode aprender a associar novos estímulos com estas respostas através de um processo chamado de condicionamento respondente/clássico (ou condicionamento de Pavlov). É definido como qualquer procedimento onde um estímulo pode vir a eliciar uma resposta reflexa ao ser emparelhado com um estímulo que regularmente elicia essa resposta (Mills, 2002).

- RR: Resposta reflexa

- ER: Estímulo reflexo

- EC: Estímulo condicionado.

- RC: Resposta condicionada.

Um estímulo reflexo (ER) evoca uma resposta reflexa (RR). Se um novo estímulo for associado com o ER, é denominado de estímulo condicionado (EC). Como resultado desta associação, o estímulo condicionado acaba por conseguir evocar uma resposta condicionada (RC), similar à RR (Mills, 2002).

4.5.1.2 Comportamentos operante

Os comportamentos operantes atuam no ambiente e produzem efeitos que têm impacto nas suas ações futuras através do processo de condicionamento operante (ou instrumental) (Mills, 2002).

O condicionamento operante é definido como um procedimento que faz com que a resposta se torne mais ou menos provável de acontecer, como um resultado das suas consequências (Hilliard, 2003). Se um comportamento se torna mais provável de acontecer novamente, o reforço é denominado de positivo. Se for menos provável de acontecer, o reforço é chamado de negativo (Mills, 2002).

Os termos positivo e negativo, quando usados em relação ao reforço, não se referem às consequências do reforço do comportamento, mas sim descrevem o próprio ato do reforço (Hilliard, 2003):

- Reforço positivo envolve a apresentação ou aquisição de algo, como comida, de modo a fortalecer a resposta (Mills, 2002);

- Reforço negativo envolve a remoção de algo desagradável, como escapar de estímulo doloroso, de forma a fortalecer o comportamento (Mills, 2002);

Os termos punição positiva e negativa podem ser usados de modo a diminuir a probabilidade da ocorrência de ações em situações semelhantes:

- A punição positiva pode envolver o castigo físico ou uma represália (Mills, 2002); Por exemplo, se um cão se aproxima de um gato, e é arranhado no nariz, é menos provável que se volte a aproximar de outro gato no futuro (Hilliard, 2003).

- A punição negativa pode ser a cessão de uma sessão de brincadeira (remoção de algo agradável) se um animal se tornar demasiado excitado durante a brincadeira (Mills, 2002).

Operação	Alteração da força da resposta	Terminologia
Apresentação do estímulo	Aumento	Reforço positivo
Apresentação do estímulo	Diminuição	Punição Positiva
Remoção do estímulo	Aumento	Reforço negativo
Remoção do estímulo	Diminuição	Punição negativo

Tabela 15 – Mecanismos básicos da aprendizagem. (Farhoody, 2012)

Exemplo:

Através do condicionamento clássico, um animal pode aprender a tentar escapar quando vê um veterinário (EC):

1. Primeira visita

Dor → Tentativa de escapar
(ER) → (RR)

Veterinário + dor → Tentativa de escapar
(EC) + (ER) → (RR)

2. Repetição da associação

Veterinário → Tentativa de escapar
(EC) → (RC)

3. O condicionamento operante pode ocorrer:

Tentativa de escapar → Alívio de dor

(comportamento operante) → (Reforço negativo)

4. Aumento da probabilidade das tentativas de fuga em situações semelhantes no futuro.

(Mills, 2002)

Existem dois fatores vitais na determinação da formação de uma associação entre dois eventos (Mills, 2002):

- **Contiguidade:** descreve a relação entre os dois eventos que se encontram no mesmo local e ao mesmo tempo. Eventos que são fortemente relacionados tendem a ser mais rapidamente associados (Mills, 2002). É uma resposta que é seguida imediatamente pelo reforço (Pearce, 2008).

- **Contingência:** descreve a previsibilidade de uma relação. Associações muito previsíveis tendem a ser aprendidas mais rapidamente (Mills, 2002). Alguns fenómenos comportamentais obedecem a certas regras, e a compreensão dessas leis permite prever qual o resultado final a nível comportamental. Essas leis são baseadas na relação funcional que existe entre aquilo que acontece imediatamente antes e imediatamente depois do comportamento. Estes princípios são universais (aplicam-se às várias espécies) (Farhoody, 2012).

Dois eventos novos que sejam muito contíguos serão também muito contingentes, mas estes dois fatores não são sempre associados desta forma. Por exemplo: Um cão está a ser passeado numa rua quando ouve o som do disparo de uma arma ao mesmo tempo que uma mota aparece. De futuro, o cão pode ou não vir a evitar motas, dependendo da contingência da relação entre os acontecimentos (Mills, 2002):

- Se o cão já tiver experienciado muitas motas sem o determinado barulho, então a contingência entre a mota e o som do disparo são baixas, por isso, o animal é menos susceptível de evitar motas no futuro, em comparação com uma situação em que o animal esteja a ver pela primeira vez este veículo (Mills, 2002).

- Se o barulho do disparo for tão grande de forma a que o animal fique aterrorizado, então é provável que se forme uma associação com aparentemente qualquer evento contingente, mesmo que a contiguidade seja baixa (por exemplo, eventos novos que ocorram algum tempo depois. Isto pode incluir uma mota que passe cinco minutos depois, se esta for a única nova experiência em associação com o barulho) (Mills, 2002).

5. Ensinar – Técnicas de Treino

Enquanto que a aprendizagem é uma forma passiva de absorção de informação, o treino tem como papel a entrega dessa informação, através de um trabalho simples e direcionado realizado pelos treinadores (Peterson & Wilson, 2006).

Várias técnicas têm sido adaptadas da psicoterapia humana para modificar o processamento mental de animais (por exemplo, a forma como ele compreende o ambiente), o que afeta o seu comportamento numa determinada situação. Estes procedimentos são referidos como as técnicas de modificação do comportamento, como forma de os distinguir dos métodos de treino, que são mais associados como o estabelecer obediência (Mills, 2002).

Treinar é ensinar. Ensina-se os animais a realizar um movimento, a se manterem numa posição ou a tolerarem um estímulo em particular. Para se ser eficaz neste treino, é necessário que a pessoa responsável pelo treino tenha certas atitudes e competências: um nível elevado de paciência, empatia com o animal, uma relação de cooperação, a habilidade de ensinar de forma segmentada (que se englobem num todo) e a flexibilidade para ajustar ao que o sujeito nos “dá” (Laule et al., 2003).

O comportamento desenvolve-se ao longo da vida como o resultado da combinação entre os fatores genéticos e ambientais. Enquanto o genótipo é definido à conceção, o ambiente pode ser modificado para alterar o comportamento de um indivíduo dentro dos seus limites genéticos. Isto pode envolver mudar tanto o ambiente interno do indivíduo (intervenção fisiológica) como o ambiente externo (intervenção ambiental) (Mills, 2002).

Treino: descreve as técnicas usadas para garantir que a aprendizagem ocorra de uma forma previsível em resposta à intervenção humana (Mills, 2002).

Existem três técnicas de modificação de comportamento: dessensibilização sistemática, condicionamento e prevenção da resposta (Mills, 2002).

5.1 Dessensibilização sistemática

Esta técnica é usada para aumentar o limiar no qual o animal responde a um determinado objeto ou situação. É utilizado no tratamento de medos e fobias e também nalgumas formas de excitação. Esta técnica inclui: identificação e classificação do estímulo, treinar o animal a relaxar sob comando, identificar as respostas aceitáveis ao estímulo, apresentar os elementos da situação problema para classificar e reforço da aprendizagem (Mills, 2002; Ray et al., 2005) .

Se uma determinada situação desperta uma resposta indesejada, é possível dividi-la em vários componentes relacionada com fatores, como os sentidos que ela estimula (por exemplo, a visão, o olfato) ou com o alcance do estímulo a diferentes níveis de resposta (por exemplo, pessoas, lugares, objetos ou outros animais). Estes estímulos necessitam de ser identificados e ordenados, dos mais estimulantes aos menos estimulantes (Mills, 2002).

O animal deve também ser treinado a relaxar sob comando. Em algumas situações pode ser necessário o uso de fármacos ansiolíticos para ajudar o processo de relaxamento, principalmente nas fases iniciais. Uma vez que a atividade é ajudada pelo relaxamento, pode ser positivo dar ao animal bastante exercício físico antes de começar o processo de

dessensibilização. Em casos mais extremos, pode ser necessário o uso de um contra-estímulo (antes e durante a exposição), como forma a fornecer uma distração (Mills, 2002).

Posteriormente é importante identificar quais são as respostas aceitáveis na presença do estímulo desencadeador. Podem incluir atenção ao estímulo, mas nunca agressão ou tentativa de fuga (Mills, 2002).

Os elementos da situação problema devem ser apresentados ao animal enquanto ele está relaxado, a começar pelos desencadeadores menos estimulantes. Repete-se o comando para o animal relaxar enquanto se vão apresentando os vários elementos, para que o animal aprenda a permanecer calmo na presença dos desencadeadores. Este processo é repetido em várias ocasiões até que o animal não demonstre mais curiosidade ou interesse nesse estímulo. Quando ele apresenta uma resposta de confiança, pode-se começar a apresentar estímulos mais fortes, que podem ser desencadeadores individuais ou funcionar em conjunto com os outros menos estimulantes. É importante que este processo não seja apressado e que o exercício seja realizado a uma velocidade que o animal possa aceitar (Mills, 2002; Ray et al., 2005).

Quando o processo se aproxima gradualmente ao problema final, é importante que os níveis menos estimulantes (que já foram aceites anteriormente) sejam reintroduzidos periodicamente. Cada sessão de treino deve começar com o níveis mais baixos de estimulação do que o ponto onde a sessão anterior terminou. Assim que o objetivo tenha sido atingido, é importante que a aprendizagem seja reforçada através da exposição ocasional aos antigos elementos problema, de modo a que aprendizagem nunca seja perdida (Mills, 2002).

5.2 Prevenção da resposta

Esta é uma forma de exposição controlada durante o qual o animal é exposto a um estímulo que evoca uma resposta indesejada e no qual não é permitido escapar até que aprenda a aceitar a situação. Um número de condições deve ser considerado se esta técnica vier a ser usada (Mills, 2002; Crowell-Davis, 2008; Reisner, 2011):

- A resposta deve ser inapropriada a qualquer ameaça que o estímulo acione (Mills, 2002);

- Não pode haver qualquer recompensa associada à resposta (Mills, 2002);

- As implicações desta técnica devem ser bem avaliadas, já que as respostas a serem tratadas são normalmente associadas com estados psicológicos de mau-estar (medo) (Mills, 2002; Reisner, 2011);

- Esta técnica não deve ser usada se a contenção segura do animal não puder ser assegurada durante a exposição (Mills, 2002);

- A intensificação do estado de estimulação, que ocorre particularmente na altura inicial de exposição, podem resultar numa sensibilização do estímulo (a resposta pode piorar), e por isso, é importante reservar um tempo para que este período seja trabalhado (Mills, 2002);

- As distrações durante o treino podem levar a um aumento da estimulação e perda da resposta aprendida (Mills, 2002);

- Todas as pessoas envolvidas devem comprometer-se em levar o programa até ao fim, independentemente da intensidade da resposta do animal à exposição. Ao removermos um estímulo quando o animal está muito excitado pode vir a reforçar de forma negativa este comportamento extremo levando a criar uma situação pior (Mills, 2002).

Esta técnica requer sensibilidade para ser aplicada de forma apropriada, e não deve ser usado por aqueles que não estão familiarizados com esta prática (Mills, 2002).

Quando a prevenção de resposta é usada de forma apropriada, uma melhoria inicial é muitas vezes mais rápida do que quando se usa o condicionamento ou a dessensibilização sistemática (Mills, 2002).

Em alguns casos, quando se decide que esta técnica é a única opção prática, uma forma modificada pode ser usada. Uma quantidade de sedação pode ser empregada num primeiro momento de forma a controlar a excitação, mas não se deve assumir que vai existir uma transferência automática da aprendizagem com sedação para uma sem sedação. Deve-se diminuir gradualmente o grau de sedação até se atingir o objetivo (Mills, 2002).

5.3 Condicionamento

5.3.1 Condicionamento Clássico ou Respondente

O comportamento reflexo (interação estímulo-resposta) é também conhecido por “não-voluntário” e inclui respostas que são provocadas maioritariamente pelo meio ambiente. Algumas interações deste tipo podem ser provocadas por estímulos que, inicialmente, não suscitavam qualquer resposta. Quando esses estímulos são pareados com estímulos aliciadores, podem, em certas condições, desencadear respostas semelhantes (Bock, et al., 2002).

A essas novas interações, denomina-se de reflexos, que são condicionados devido ao pareamento, o qual levou o animal a responder a estímulos que antes não respondia (Bock, et al., 2002).

Nesta técnica, pode-se usar o contra-condicionamento. Este é um processo no qual um animal é treinado para realizar comportamentos ou respostas que são incompatíveis e

contrárias à resposta que vai ser eliminada quando apresentado um estímulo que evoca o problema (Mills, 2002; Crowell-Davis, 2008).

Esta técnica usa uma resposta incondicional (por exemplo, uma recompensa alimentar) como o comportamento desejado. O animal é primeiro treinado longe da situação problema através de condicionamento clássico de forma a prever quando vai receber uma nova recompensa. Por exemplo, pode-se usar um apito ou um *clicker* antes de dar um pedaço de carne. O apito ou *clicker* passa então a prever que vai aparecer um pedaço de carne. Assim que a ligação esteja estabelecida, o apito ou *clicker* é usado para atrair a atenção do animal para com o treinador quando ocorre uma situação problemática (Mills, 2002; Crowell-Davis, 2008).

Para que esta técnica seja eficaz, é necessário que a motivação para o animal se focar no comportamento respondente seja maior do que a motivação para com a distração (Mills, 2002).

5.3.2 Condicionamento Operante

O princípio fundamental do condicionamento operante é **que o comportamento é determinado pelas suas consequências**. O comportamento não ocorre como uma forma isolada e de eventos não relacionados: as consequências que se seguem às ações do animal, sejam elas boas, más ou indiferentes, vão ter um efeito na frequência em que essas ações são repetidas no futuro (Laule et al., 2003).

O condicionamento operante oferece duas opções básicas de manejo de comportamento: reforço positivo e reforço negativo ou fuga/esquiva. Ambas aumentam a probabilidade de que um comportamento aconteça (Laule et al., 2003).

O condicionamento operante e o treino com base no reforço positivo, são tópicos que têm estado na frente da manutenção dos jardins zoológicos nos últimos anos. Não só se pode treinar para facilitar o manejo dos animais e do seu cuidado veterinário, assim como podem promover o enriquecimento e treinar animais para programas educacionais (Malina, 1999).

Também no condicionamento operante se pode usar a técnica de contra-condicionamento. Esta técnica usa uma resposta condicionada, como o comando “fica”, de forma a controlar um comportamento indesejado. Para que o contra-condicionamento operante funcione, é essencial que a motivação para realizar o comportamento incompatível é maior do que o comportamento problema, quando os dois são eliciados ao mesmo tempo. Isto pode ser realizado a partir de várias etapas (Mills, 2002; Crowell-Davis, 2008).

1. O animal é treinado a realizar o comportamento em resposta a um sinal (contra-estímulo), como um comando de voz, no ambiente com menos distrações. A

área de treino deve ser calma e isolada (Overhall, 1997; Mills, 2002; Heidenreich, 2012);

2. O animal deve ser recompensado por realizar a resposta correta, usando um plano contínuo de reforço positivo. Inicialmente identifica-se uma resposta geral para reforçar. À medida que o animal aprende a realizar o comportamento de forma eficaz, muda-se para um plano de reforço positivo intermitente para modelar o comportamento e para reduzir a latência de resposta e depois a duração do comportamento (Mills, 2002);

3. Assim que uma resposta eficiente e de confiança tenha sido estabelecida (quando 90% das respostas se enquadram dentro de respostas padrão), deve ser pedido ao animal que realize a mesma resposta num ambiente com mais distrações (Mills, 2002);

4. À medida que este processo é repetido, o animal deve responder de forma mais rápida. O objetivo é que o animal responda de forma imediata e desejada como hábito (Mills, 2002);

5. Um gradiente de estímulos, semelhante ao existente na dessensibilização sistemática, é então construído e usado de forma semelhante (Mills, 2002);

6. Vários componentes da situação problema podem ser introduzidos. O comando vocal é então dado e o animal deve responder de forma apropriada. Este exercício tem de ser repetido várias vezes (Mills, 2002);

7. O comando vocal é então emparelhado com o estímulo problema, e enquanto o animal continua a realizar de forma bem-sucedida, deve ser possível aumentar a intensidade do estímulo. Deve ser emparelhado com o comando vocal e reforçado (Mills, 2002);

8. Assim que a resposta desejada tenha sido estabelecida, o volume do comando vocal deve ir diminuindo. Isto pode continuar durante o tempo em que o animal continua a responder corretamente, até que o comando é eliminado completamente e o comportamento contra-condicionado é evocado unicamente pelo estímulo problema (Mills, 2002);

Para que o contra-condicionamento seja bem-sucedido, existem algumas regras que devem ser cumpridas:

- O treino não deve ser monótono. Devem ser realizadas várias sessões curtas do que uma única sessão longa (Mills, 2002).

- A velocidade do treino é ditada pelo próprio animal, e não pelo treinador. Só se deve aumentar a dificuldade do treino quando 90% das respostas se enquadram dentro do padrão estabelecido (Mills, 2002).

- Não devem ser feitas tentativas de evocar o comportamento contra-condicionado na presença do estímulo problema antes do tempo estabelecido (Mills, 2002).

- Uma versão modificada da situação problema deve ser introduzida em primeiro lugar e emparelhada com o comando, antes da situação real (Mills, 2002).

- É importante recompensar a resposta desejada de forma positiva diante da situação problema, de forma a que a resposta seja o mais confiável possível (Mills, 2002).

5.3.2.1 Reforço

Esta técnica aumenta a probabilidade de certos comportamentos ocorrerem. Existem dois tipos de reforço (Diogo et al., 2008):

- Reforço positivo: adição de um estímulo.

- Reforço negativo: remoção de um estímulo (Diogo et al., 2008).

Um dos problemas do treino é a diferença entre o reforço pretendido e o reforço que é realmente fornecido. O reforço é definido pelo seu efeito e não pela sua função pretendida (Mills, 2002).

5.3.2.1.1 Reforço Positivo

O reforço positivo ocorre em simultâneo com o ato e aumenta a probabilidade dessa ação decorrer novamente (Malina, 1999). Isto está associado com a satisfação alcançada em resposta a um comportamento pretendido. Como resultado, um comportamento estabelecido pelo reforço positivo pode variar até a um certo ponto em cada ocasião (Mills, 2002).

Num sistema baseado no reforço positivo, os animais são recompensados com algo que seja do seu agrado, por responderem apropriadamente aos comandos do treinador. Operacionalmente, estamos a ganhar a cooperação voluntária do animal no processo (Mills, 2002).

O *Animal Welfare Act* (Estados Unidos, 1987) foi um impulsionador para a mudança, ao indicar que o bem-estar psicológico de primatas não humanos e cães deveria ser corretamente dirigido (Laule et al., 2003).

Desde então, começou a crescer a ideia de que seria benéfico o uso de treino com base no reforço positivo para melhorar o tratamento e bem-estar de animais em cativeiro. A comunidade de animais marinhos já usava o reforço positivo para que os golfinhos e os leões-marinhos realizassem “truques” que o público adora assistir. Esta comunidade foi também a primeira a perceber que estas mesmas técnicas poderiam ser usadas para melhorar o tratamento e bem-estar destes animais, ao ganharem a sua cooperação voluntária no manuseio e procedimentos veterinários (Laule et al., 2003).

O treino é essencialmente uma forma de comunicação. Quando uma aproximação sistemática é aplicada ao treino, o resultado final é uma clara comunicação do treinador para o animal. Torna-se mais provável o animal perceber quais são as ações que ganham consequências desejáveis (Heidenreich, 2012).

O treino com base no reforço positivo pode usar procedimentos para alcançar uma cooperação voluntária por parte de primatas não humanos. Os benefícios desta técnica incluem diminuição do *stress* nos animais, aumento da flexibilidade e confiança na colheita de dados, e redução no uso de anestésicos (Laule et al., 2003).

O treino dá-nos ferramentas para melhorar o maneiio e cuidados veterinários, reduz comportamento anormais ou estereotipados, ajuda na introdução de novos animais, aumenta a socialização e a segurança dos tratadores. Também pode melhorar a relação entre a pessoa e o animal ao seu cuidado (Laule et al., 2003).

Os animais são dessensibilizados para acontecimentos assustadores ou estressantes, como receber uma injeção, de modo a que o acontecimento se torne menos assustador e menos estressante. A cooperação voluntária reduz o uso de contenção física ou anestesia, e como tal, reduz os riscos associados a estes métodos (Laule et al., 2003).

Com a maior acessibilidade a animais cooperantes, aparece a oportunidade para iniciar práticas da medicina preventiva e técnicas exploratórias que anteriormente se consideravam pouco práticas, como as ecografias ou a inserção de tubos para a reprodução assistida (Laule & Whitaker, 1998).

Ao fornecermos a oportunidade de os animais trabalharem para obterem comida, estamos a melhorar o bem-estar animal, já que, desta forma, eles adquirem controlo e escolha sobre os eventos rotineiros, o que aumenta o estímulo mental e experienciam outros resultados positivos como a redução de comportamentos auto-direcionados, aumentando a atividade e interações sociais. Os animais que foram treinados com base no treino de reforço positivo mantêm um alto nível de confiança na participação no maneiio e procedimentos veterinários (Laule et al., 2003).

Existem quatro tipos de reforço positivo que são normalmente usados: consumíveis, atividades, posse e reforço social. O potencial valor de cada é atribuído dependendo da situação em questão (Mills, 2002).

-Consumíveis: como comida, são talvez os mais usados no treino convencional de animais (Mills, 2002;Heidenreich, 2012);

- Atividades: Como passeios ou outros comportamentos que ocorrem frequentemente, podem ser usados para reforçar um comportamento que ocorre com menos frequência (Mills, 2002;Heidenreich, 2012);

- Posse: ele próprio pode ser um reforço, mesmo que o animal não use o brinquedo (por exemplo) para nenhum propósito (Mills, 2002;Heidenreich, 2012);

- Reforço social: ou atenção, é encontrado num número variado de atividades, desde brincar ao contato físico, até ao reconforto verbal e contato visual (Mills, 2002;Heidenreich, 2012).

Os reforços podem ser identificados ao aferir quais os alimentos, as atividades, brinquedos, companhia e interações sociais preferidas. Estes podem ser avaliados de forma a se criar uma hierarquia de reforços para os vários programas de treino: aqueles que o animal mais se interessa e aqueles que o animal se interessa menos (Mills, 2002).

Cues (estímulo discriminativo) - São sons ou oportunidades que indicam que existe a oportunidade de apresentarem um comportamento e receberem uma recompensa. As cues adquirem valor quando são emparelhadas com uma ação, seguida de um reforço (Heidenreich, 2012).

Assim que um comportamento ou ação tenha sido criado e reforçado, o animal começará a apresentar esse comportamento de forma espontânea de forma a receber a recompensa. Nesse momento que precede a apresentação do comportamento, o treinador pode apresentar o estímulo discriminativo. Se o animal apresentar o comportamento alguns segundos depois, o treinador pode então reforçar essa ação (Heidenreich, 2012).

Quando o animal apresenta de forma consistente os comportamento após o estímulo discriminativo, é considerado que o comportamento se encontra sob o controlo do estímulo (Heidenreich, 2012).

Terminologia do Treino Animal	Terminologia da Análise do Comportamento
Cue	Estímulo discriminativo
Bridge	Reforço condicionado
Time Out	Punição negativa
On Cue	Sob o controlo do estímulo

Tabela 16 – Resumo da terminologia do treino animal

Existem alguns termos indispensáveis ao treino animal (tabela 15), que irão ser descritos em seguida.

Bridge (reforço condicionado) - O reforço é uma ferramenta que comunica ao animal que ele demonstrou o comportamento desejado ao treinador (Heidenreich, 2012).

Este é um sinal que, com o tempo, quando emparelhado repetitivamente com um reforço primário (exemplo: comida) se transforma ele próprio num reforço (Laule et al., 2003). É um som ou um sinal que o animal aprende que marca uma ação desejada e indica que o reforço será entregue ou estará disponível. Um dos reforços mais apropriados é o uso do *clicker* ou a palavra “bom”/”*good*”. O reforço condicionado oferece ao treinador uma forma de comunicar de forma precisa ao animal o exato momento em que o comportamento desejado acontece (Laule et al., 2003). O reforço condicionado só proporciona ao treinador um tempo extra limitado para oferecer o reforço. Esperar demasiado tempo para dar esse reforço pode levar a comportamentos indesejáveis e falha na comunicação (Heidenreich, 2012).

Quando se treina um animal para realizar uma resposta ao comando ou num contexto específico, a associação é feita mais depressa se o estímulo é novo, já que isto aumenta a contingência com a nova resposta a ser aprendida (Mills, 2002).

O novo estímulo pode também ser importante já que representa uma aspeto estimulante que promove atenção no ambiente, o que aumenta a probabilidade de ocorrer uma associação. Também é importante que o estímulo seja apropriado de outras formas, como na sua intensidade (Mills, 2002).

As propriedades reforçadoras destes dispositivos têm de ser aprendidos inicialmente por associação. O mesmo efeito pode ser garantido através de um elogio ou represália verbais, mas existem outras vantagens com alguns aparelhos. O seu som é único e distinto o que faz com que se destaquem do ambiente (Mills, 2002).

Alguns dispositivos usados para este fim são o *clicker* e os discos de treino. O animal deve receber uma recompensa assim que ouve o som do *clicker*. Seguindo as regras da contingência e da contiguidade, é feita uma associação em que o *clicker* antecede uma recompensa positiva. Ao ser estabelecida esta associação, o próprio *clicker* adquire propriedades de reforço positivo, o que faz com que não seja mais necessário fornecer uma recompensa, da mesma forma que elogio se torna um prémio aprendido. O *clicker* também pode ser utilizado para sinalizar que o animal alcançou o comportamento correto mesmo que se encontre a alguma distância do treinador, o que se torna uma vantagem sobre a utilização de comida. Para além disso, o animal fica menos fixo no treinador (que é a fonte da recompensa) e torna-se mais capaz de se empenhar em mais comportamentos (Mills, 2002; O’ Hare, 2008).

Por seu lado, os discos de treino sinalizam a remoção de uma recompensa. Por exemplo, coloca-se uma pedaço de comida em frente ao animal, em seguida tocam-se os discos e a comida é removida assim que o animal se aproxima. Desta forma, os discos sinalizam uma punição negativa. Esta técnica é mais eficaz se for combinada com o reforço positivo do comportamento desejado (Mills, 2002).

Target (alvo) - Um alvo é um objeto que o animal é treinado para tocar. Os alvos podem ser vários objetos: uma vara, uma garrafa de plástico, etc. É usado como ponto de referência, no qual o animal se dirige e é útil de várias formas (Laule et al., 2003).

Em primeiro lugar, o tratador pode controlar certos movimentos, ao recompensar o animal quando este se move em direção ao alvo, quando este é apresentado (Laule et al., 2003).

Em segundo lugar, o animal pode ser treinado para ficar junto ao alvo por um determinado período de tempo. Socialmente, os primatas podem ser treinados para ficarem no seu próprio alvo, enquanto o tratador interage com um indivíduo no grupo, evitando assim a separação física dos mesmos (Laule et al., 2003).

Por último, este objeto também facilita o controle de pequenos movimentos, quando se ensina o animal a tocar no alvo com a perna, braço ou orelha (Laule et al., 2003).

Shaping (aproximações sucessivas) - Este processo consiste em dividir o comportamento em pequenos incrementos ou passos e, posteriormente, ensinar um passo de cada vez até que o comportamento desejado seja atingido. A chave para o *shaping* com sucesso consiste na habilidade para identificar passos que são apropriados para o treino do comportamento. Os passos demasiado grandes podem levar à confusão e frustração do animal (Laule et al., 2003) levando a comportamentos agressivos, especialmente se o animal estiver altamente motivado com as recompensas (reforço) (Heidenreich, 2012). Passos demasiados pequenos podem levar à perda de motivação e aborrecimento (Laule et al., 2003).

Assim que uma ação ou aproximação em direção ao comportamento desejado são criadas e reforçadas, o treinador foca-se em construir mais comportamentos. Repetir a mesma aproximação mais do que três vezes pode levar a uma sequência de reforços para esse passo. Isto aumenta a probabilidade do animal continuar a repetir o mesmo comportamento, em vez de oferecer novos comportamentos de forma a ganhar a recompensa (Heidenreich, 2012).

Dessensibilização - Esta é uma ferramenta muito eficaz que pode ajudar os animais a tolerarem e, eventualmente, a aceitarem um grande número de estímulos assustadores e desconfortáveis. Ao emparelhar recompensas positivas com uma ação, objeto ou evento que cause medo, irá, com o tempo, tornar-se menos negativa, menos assustadora e menos estressante. Isto requer um reforço preciso, para que o reforço condicionado ocorra no momento exato em que ocorre o estímulo. Os animais podem ser dessensibilizados ao manuseio, procedimentos veterinários e de investigação, novos habitats, à jaula de contenção, pessoas desconhecidas, novos objetos, barulhos estranhos e outros estímulos potencialmente aversivos (Laule et al., 2003).

Sessão de treino - A primeira preocupação do treinador é que o animal demonstre uma linguagem corporal de relaxamento e conforto na área de treino. Permitir que os animais se dessensibilizem ao local, adereços e pessoas na área de treino é uma prática comum no treino animal profissional. Num animal que se encontre relaxado e confortável será mais provável que responda aos objetos disponíveis como reforços para o comportamento desejado (Heidenreich, 2012).

Motivação para os potenciais reforços primários é também essencial para uma sessão de treino eficaz, que poderão ser agendadas para coincidirem com as alturas do dia em que o animal se encontra mais recetivo (antes das refeições ou quando os animais se encontram mais ativos) (Heidenreich, 2012).

Para facilitar a comunicação e um treino rápido, é importante treinar um comportamento de cada vez (Heidenreich, 2012).

Assim que a sessão começa, é importante mantermo-nos concentrados no animal até que esta termine. Terminar e recomeçar para reabastecer interrompe a sessão e pode levar à perda do momento (Heidenreich, 2012).

Para preparar uma sessão de treino é necessário:

- Dessensibilizar o animal ao ambiente, adereços e/ou pessoas (Heidenreich, 2012);
- Treinar o animal quando ele está recetivo a identificar os reforços (Heidenreich, 2012). Assegurar que a forma de reforço se encontra disponível apenas na altura do treino e não durante as outras alturas: Isto vai prevenir a saciação, o que fará com que o reforço utilizado seja eficiente por mais tempo e de forma mais eficaz. Por esta razão, os animais não devem ter acesso livre aos seus brinquedos e comida se estes estão a ser usados no treino (Mills, 2002).
- Arranjar os adereços antes de trazer o animal para a área de treino (Heidenreich, 2012). Escolher uma forma correta de reforço: Os animais fazem várias associações inerentes mais facilmente do que outros. Por isso, sempre que possível, formas biológicas revelantes de reforço devem ser usadas em todos os comportamentos. Por exemplo, ao deixarmos os cachorros brincarem quando eles obedecem a um chamamento durante o treino, equivale a uma recompensa social com uma interação social. Também garante que o comando de chamamento não se torna um sinal de fim de atividade, o que se pode tornar um problema (Mills, 2002).
- Recolher todos os materiais necessários e tê-los disponíveis antes de trazer o animal para a área de treino (Heidenreich, 2012). Assegurar que o reforço

ocorre no momento certo e no local desejado para o resultado final: Uma associação é feita de forma mais rápida se for imediatamente a seguir ao ato. Desta forma, é importante assegurar que o reforço é dado o mais rápido possível assim que a resposta desejada é alcançada e sem que o animal comece outra atividade antes de ser entregue. Por exemplo: se um animal se senta ao comando, e a recompensa (alimento) é dada para que o animal tenha que se levantar, isto poderá estar a reforçar a resposta senta-levanta (em vez de só a resposta de sentar). Para que a resposta se torne generalizada, tem de ser treinada em vários locais, para não se tornar limitada a um sítio específico (Mills, 2002).

- Identificar quais os comportamentos a treinar antes de começar a sessão (Heidenreich, 2012). Estabelecer regras para serem seguidas: Isto pode incluir uma identificação clara e específica do comportamento que deve ser recompensado. Especificar uma altura particular para recompensar o animal também aumenta a hipótese de uma resposta consistente por parte do treinador, que se pode concentrar num item particular de forma mais eficiente (Mills, 2002).
- Planear treinar um comportamento de cada vez (Heidenreich, 2012).
- Criar uma situação que minimize o risco de insucesso: Isto inclui inicialmente treinar num local específico e numa altura do dia em que existam os riscos mínimos de distrações. Outra alternativa no treino, reside em atrair o animal a realizar a resposta apropriada através da manipulação de recompensas alimentares (Mills, 2002).

As sessões de treino podem variar de cinco a vinte minutos. A sessão ideal é aquela em que o animal está a apresentar o comportamento, está focado na tarefa e/ou o treinador, e está motivado para as recompensas (Heidenreich, 2012).

À medida que o animal fica saciado com o reforço ou a sua concentração se perde devido a distrações no ambiente, é preferível terminar a sessão (Heidenreich, 2012).

A extensão de algumas sessões é definida pela quantidade de reforços que existem. Os itens podem ser limitados por razões de saúde ou nutricionais (Heidenreich, 2012).

Alguns treinadores preferem terminar a sessão antes do animal apresentar sinais de desmotivação pelos reforços. Outros só terminam a sessão depois do animal ter apresentado o comportamento considerado bem executado. Nestas situações, os treinadores podem oferecer mais ou uma recompensa mais desejável que indicam que o comportamento apresentado é altamente desejável pelo treinador (Heidenreich, 2012).

O tempo requerido para treinar um comportamento está dependente do nível de conforto do animal no ambiente e com o treinador, familiaridade com o processo e a capacidade do treinador. Também depende do interesse do animal na recompensa (Heidenreich, 2012).

Alguns dos comportamentos mais simples para treinar pássaros e pequenos mamíferos exóticos incluem: ficar no alvo, subir para uma balança e aceitar fluidos de uma seringa como preparação para o treino para aceitar medicação via oral (Heidenreich, 2012).

Uma vez treinados, a maior parte dos comportamentos podem ser mantidos apenas pedindo ao animal para apresentar esse comportamento semanalmente ou mensalmente (Heidenreich, 2012).

5.3.2.1.2 Reforço Negativo

Tal como no reforço positivo, este também ocorre em simultâneo com o ato e aumenta a probabilidade dessa ação decorrer novamente (Malina, 1999).

Nesta técnica, o animal realiza o comportamento correto para escapar ou evitar algo desagradável ou aversivo (Laule et al., 2003). Um dos problemas desta técnica é que o animal só se vai esforçar até ao nível que evite o reforço negativo (Malina, 1999). Este é um processo no qual a remoção de um estímulo aumenta a probabilidade da recorrência de comportamento numa circunstância no futuro (Mills, 2002).

Apesar desta técnica conseguir que “o trabalho seja feito”, poderá ser discutido se existe algum custo no bem-estar geral do animal, ao ser forçado a cooperar através da ameaça de um episódio ou experiência negativa, revelando sinais de medo ou ansiedade (Reinhardt, 1992).

Esta técnica é associada ao sentimento de uma fuga bem-sucedida de um potencial perigo (alívio), e a natureza das respostas aprendidas desta forma é diferente. Ele não recompensa um animal por tentar aprender estratégias alternativas de comportamentos de fuga, e, por isso, as respostas tendem a ser muito mais rígidas (Mills, 2002).

Por isso, existe uma diferença de prognóstico ao retrainar um animal para parar de escapar de um local quando ele próprio aprendeu a escapar quando se encontra assustado, do que um animal que tenha encontrado a mesma via através de exploração (Mills, 2002).

5.3.2.1.3 Planos de Reforço

Plano de reforço contínuo

Este tipo de plano de reforço é a provisão de reforços sempre que um comportamento é realizado. Nos reforços contínuos, os comportamentos são aprendidos rapidamente mas também se perdem com rapidez assim que o reforço termina. Este plano é mais usado durante

os estágios iniciais do programa de treino, quando o animal aprende aquilo que lhe é exigido (Mills, 2002; Hilliard, 2003).

Plano de reforço intermitente

Este é a provisão do reforço ocasional em associação com um comportamento particular. Pode ser transmitido de várias formas (Mills, 2002):

- Um plano fixo, onde as respostas a serem reforçadas são predefinidas exatamente com base num parâmetro temporal:

- *Ratio* fixo (exemplo: a cada 2 respostas (Mills, 2002; Hilliard, 2003));

- Intervalo fixo (a primeira resposta após um determinado período de tempo) (Mills, 2002; Hilliard, 2003);

- Duração fixa (após o comportamento ter sido realizado continuamente por um período de tempo); (Mills, 2002)

- Um plano variável, em que o tempo em que uma resposta específica é reforçada é distribuído aleatoriamente (Mills, 2002; Hilliard, 2003);

- Um plano diferencial, em que o tempo em que a resposta específica é reforçada é determinado por algum aspeto da qualidade do comportamento (Mills, 2002);

Durante um plano intermitente, a quantidade de reforços usados para um determinado comportamento é menos do que aquele dado por um plano contínuo. Por isso, o treino pode ser mais longo. Na prática, é mais frequente o uso de planos intermitentes ou diferenciais, já que são mais fáceis de aplicar de forma a produzirem mudanças no comportamento definitivas e duradouras (Mills, 2002).

O uso do plano intermitente para aumentar a ocorrência de um comportamento

O reforço deve ser fornecido inicialmente de forma frequente e, só depois, se deve ir diminuindo gradualmente, assim que a resposta seja forte e de confiança. Com este sistema, o animal pode ser inicialmente encorajado a realizar algo que seja semelhante ao comportamento final, e, mais tarde, será apenas recompensado pelas respostas que se aproximem mais ao objetivo de forma a moldar o comportamento nessa direção (Mills, 2002).

Este processo, que é denominado de *aproximações sucessivas*, é mais eficiente se apenas um aspeto do comportamento é trabalhado de cada vez (Mills, 2002; Hilliard, 2003).

O uso do plano intermitente para reduzir a ocorrência de um comportamento

Os planos intermitentes podem ser usados para reduzir ou eliminar a ocorrência de certos problemas comportamentais. Podem ser alcançados através do reforço diferencial de

taxas baixas do comportamento desejado e não requer atenção ativa por parte do animal ao programa de treino se for bem-sucedido. Neste tipo de treino, os comportamentos que não excedem um limite de frequência ou duração pré-determinado são reforçados. Pode ser bastante útil em estados iniciais de controlo de certos comportamentos (Mills, 2002).

Plano de extinção

Um esquema de extinção é usado para erradicar ou extinguir um comportamento aprendido. Deixa-se de reforçar o comportamento indesejado, o que leva a que o comportamento deixe de ser tão intenso e se manifeste com menor frequência até que desapareça (Hilliard, 2003).

Apesar desta técnica ser muitas vezes recomendada para comportamentos problemáticos, existem alguns fatores que podem limitar a eficiência desta técnica (Mills, 2002):

- Alguns comportamentos que são auto-reforçantes, não são adequados para esta técnica, mesmo que exista um reforço identificado como externo que contribua para o comportamento (Mills, 2002; Hilliard, 2003).

- O reforço de um determinado comportamento pode vir de várias fontes, estas devendo ser identificadas e eliminadas para que o plano de extinção seja eficaz (Mills, 2002).

- O processo de extinção resulta em frustração emocional, o que significa que o comportamento pode piorar antes de melhorar (Mills, 2002).

Aumento da eficiência dos planos de extinção

- Os planos de extinção podem ser mais eficientes se forem combinados com programas que incorporem o reforço positivo para outros comportamentos aceitáveis (Mills, 2002).

- Quanto maior o controlo exercido no ambiente, maior a oportunidade de sucesso, já que as fontes inesperadas de reforço são eliminadas (Mills, 2002).

A extinção é mais rapidamente eficaz se o problema tiver sido alvo de reforço contínuo do que por reforço intermitente. Por isso, em algumas situações, um período de reforço positivo contínuo do comportamento indesejável pode ser usado inicialmente para fazer o comportamento mais fácil de extinguir (Mills, 2002).

Problemas com o plano de extinção

Os problemas mais comuns do plano de extinção incluem a ignorância não intencional de bons comportamentos, levando a frustração pela falta de reforço positivo. Como já foi referido, isto pode levar a uma intensificação do comportamento antes de este cessar, aumento da agressão e comportamentos ambivalentes (Mills, 2002).

Como qualquer resposta aprendida, a extinção pode ser perdida se não for reforçada periodicamente. Isto requer que o animal seja exposto ao estímulo do comportamento frequentemente. As repostas restabelecidas são normalmente menos intensas e podem ser eliminadas com mais facilidade da segunda vez (Mills, 2002).

As falhas nos planos de extinção podem ocorrer devido ao fato do estímulo eliminado não ser realmente um reforço, ou porque existe ainda um reforço intermitente a ser providenciado de outra fonte ou, ainda, porque não existe nenhuma alternativa a ser reforçada, não existindo nenhum novo comportamento a desenvolver para ser encorajado (Mills, 2002).

5.3.2.2 Punição

Nesta técnica, a uma resposta segue-se um estímulo agressivo, o que faz com que essa resposta se torne menos possível de acontecer (Diogo, Vieira, & Vila, 2008). O seu uso é apenas apropriado quando se encontra em perigo a vida de um trabalhador ou de um animal (Laule & Whitaker, 1998).

Existem dois tipos de punição:

- **Punição positiva:** Adição de um estímulo que diminua a frequência da resposta (Diogo et al., 2008).

- **Punição negativa:** Remoção de um estímulo que leva à diminuição da frequência da resposta (Diogo et al., 2008).

Segundo a AVSAB (Associação Americana de Veterinária do Comportamento Animal), a punição não deve ser utilizada como primeira abordagem para problemas comportamentais. Isto deve-se aos potenciais efeitos adversos que incluem: inibição da aprendizagem, aumento de comportamentos agressivos e relacionados com o medo, e ataques a animais e a pessoas que trabalham com estes (American Veterinary Society Of Animal Behavior, 2007).

A punição só dever ser usada quando os outros métodos falham. Esta técnica pode suprimir comportamentos agressivos quando usada eficazmente, mas não altera a causa subjacente desse comportamento. Por exemplo, se o animal se comporta de forma agressiva devido ao medo, o uso de força para suspender essas reações irá aumentar o medo e mascarar ao mesmo tempo os seus sinais. Noutras palavras, o animal poderá começar a atacar de forma mais agressiva sem sinais de aviso, tornando o animal muito mais perigoso (American Veterinary Society Of Animal Behavior, 2007).

A punição falha no objectivo de indicar ao animal qual o comportamento que ele deveria adotar em vez daquele para o qual está a ser penalizado. Sem uma alternativa apropriada (de comportamento), o animal não tem outra escolha senão realizar um comportamento indesejável (American Veterinary Society Of Animal Behavior, 2007).

5.3.2.2.1 Punição positiva

Os efeitos adversos da punição e as dificuldades da sua administração eficaz têm sido bem documentados, especialmente nos inícios dos anos 1960. Por exemplo, se a punição não for suficientemente forte, o animal pode ficar habituado e o treinador precisará de aumentar a sua intensidade. Por outro lado, quando a punição é demasiado forte pode conduzir a traumatismos (American Veterinary Society Of Animal Behavior, 2007).

A punição positiva serve para criar uma aversão ao comportamento ao evocar um sentimento de medo através da entrega de um estímulo aversivo. A resposta de medo associada com uma punição positiva pode resultar em agressividade de defesa e por isso a sua técnica está contra-indicada em indivíduos medrosos ou ansiosos ou em circunstâncias em que o animal não tem alternativas (Mills, 2002; Pryor, 2006).

A punição usada de forma isolada não reforça de forma seletiva o comportamento correto, por isso, focar-se na punição é uma forma ineficiente de treinar um animal a realizar comportamentos específicos. O uso desta técnica é associado com muitos problemas, por ser difícil de aplicar eficazmente em muitas situações e por isso, é normalmente mal usada (Mills, 2002; Pryor, 2006).

Para a punição ser eficaz, ela deve seguir os seguintes critérios segundo Mills, (2002):

- A punição deve ser tão nociva de forma a que o medo do castigo rapidamente iniba futuras tentativas do comportamento (Mills, 2002);
- A punição deve ser aplicada de forma muito frequente assim que o animal comece a demonstrar o comportamento problemático, para que assimile que o custo da punição seja maior do que qualquer recompensa potencial do comportamento (Mills, 2002).

5.3.2.2.2 Punição negativa

A punição negativa inclui a remoção de um determinado evento ou reforço em resposta a um comportamento negativo. Esta técnica pode resultar em frustração, expressada pela intensificação do comportamento ou como uma depressão comportamental geral. Por isso, quando um comportamento piora assim que se remove o reforço positivo, pode ser um indicador da origem do reforço do problema (Mills, 2002).

Outra consequência possível da frustração é a agressão. A punição negativa deve ser utilizada com prudência em animais com comportamentos agressivos e em animais pouco cooperantes quando se encontram frustrados (Mills, 2002).

A punição negativa não tem de ser realizada de forma absoluta (a remoção de todos os reforços) mas pode também ocorrer quando se reduz o nível de reforço, como por exemplo, mudar a recompensa esperada quando ocorrem episódios de agressividade (Mills, 2002).

Assim como a punição positiva, a punição negativa não direciona o animal para um objetivo comportamental específico e, por isso, de forma a ser usada eficientemente, deve ser combinada com alguma forma de reforço positivo (Mills, 2002).

6. Apresentação e discussão de um caso Clínico:

O Nico era um leão-marinho (*Arctocephalus pusillus*) macho nascido em cativeiro, com 17 anos e castrado. Desde pequeno que foi treinado por profissionais do Zoomarine para responder a comandos dos seus treinadores, de modo a poder efetuar apresentações pedagógicas para o público. Este treino não teve só como objetivo o entretenimento e educação dos visitantes, mas também para auxiliar procedimentos médico-veterinários, de modo a que o animal cooperasse na realização de procedimentos de forma rápida e tranquila, sem ser recorrer ao uso de anestésicos.



Imagem 11 – Nico, leão-marinho.

Desde cedo que o Nico foi seguido pelo médico-veterinário do Zoo da Maia pelo historial de queratite.

Nos dias 10 e 19 de novembro de 2014 e 10 de Março de 2015, foram realizados os testes da fluoresceína em ambos os olhos do Nico, que se revelaram negativos das três vezes. O exame do estado geral revelou todos os parâmetros dentro da normalidade (frequências cardíaca e respiratória e temperatura retal). Também foram realizadas colheitas de sangue das veias interdigitais das membranas dos membros posteriores, cujos resultados se apresentaram dentro da normalidade.



Imagem 12 – Opacidade da córnea (lado esquerdo) e teste de fluoresceína (lado direito).

As opções terapêuticas utilizadas foram a administração de gotas oftalmológicas de tobramicina a 0.3% (Tobrex®) e do colírio de diclofenaco de sódio 1mg/ml (Voltaren®) QID até a opacidade se encontrar reduzida. Concomitantemente ao tratamento, também foi indicado a realização de banhos salinos diários cinco vezes por dia e administração de um complexo vitamínico Aquavits® Q.D.



Imagem 13 – Aplicação de fluoresceína ao Nico, com apenas contenção comportamental (à direita). Fármacos utilizados (lado direito).

Para a realização dos exames e procedimentos médicos e administração dos colírios, não se recorreu à utilização de qualquer sedação ou forma de contenção física/mecânica.

Como o Nico é um animal treinado, as indicações da sua tratadora foram o suficiente para o manter nas posições corretas durante o tempo necessário para se proceder ao exame oftalmológico e colheitas de sangue.



Imagem 14 – Colheita de sangue das veias interdigitais da barbatana do membro posterior esquerdo do Nico.

6.1. Discussão:

Os olhos dos pinípedes são caracterizados por um globo ocular grande, um *tapetum lucidum* proeminente, lentes redondas e pupilas alongadas. A maior parte destes animais tem tanto uma boa visão debaixo de água, com pouca luz, como à superfície. Os pinípedes têm glândulas lacrimais muito ativas que produzem constantemente lágrima que protege a córnea (Dierauf et al., 2001).

Apesar dos vários avanços feitos no manejo, nutrição, medicina e sistemas de suporte de vida desenhados para mamíferos marinhos, um percentagem grande dos pinípedes mantidos em cativeiro sofre de doença ocular (Gage, 2008), como opacidade e edema da córnea, erosões, úlceras, uveítes e cataratas. As cataratas levam frequentemente à formação de sinéquias, prolapso anterior e rotura do globo. As infeções bacterianas secundárias podem ser responsáveis pela exacerbação das lesões. Várias bactérias já foram isoladas de lesões traumáticas, conjuntivites e queratites em pinípedes (Dierauf et al., 2001).

Os estudos recentes têm identificado um número de causas para estas doenças, incluindo alguns que podem ser corrigidos facilmente como o *design* das instalações, qualidade e aditivos da água. Os desafios ambientais que são impostos aos pinípedes em cativeiro devem ser comparados aqueles que vivem na natureza. Os pinípedes selvagens nadam e mergulham em oceanos e baías para capturar as suas presas, e a areia do fundo do mar é relativamente não-refletiva, especialmente quanto mais fundas forem as águas. Por isso, ao mergulharem, os mamíferos não experienciam quantidades de luz refletida significativa do fundo do mar até aos seus olhos. No entanto, em cativeiro, os animais são frequentemente mantidos em piscinas pintadas com cores claras, que são muito eficientes a refletirem a maior parte das luzes UV para o animal enquanto eles mergulham e nadam. Para além disso, também têm de olhar para cima frequentemente, diretamente para o sol, para ver para fora do recinto ou para receber a recompensa durante uma apresentação ou treino. Estas condições podem causar danos nos olhos, já que ficam expostos a quantidades superiores de luz UV, em comparação com os animais na natureza (Gage, 2008).

A qualidade da água também pode ter um papel importante nas causas das doenças oftalmológicas. Apesar de ser importante manter a água limpa, o uso excessivo de oxidantes para esterilizar a água pode- ser prejudicial para os olhos dos animais que vivem nessas piscinas. O cloro e o bromo podem causar lesões da córnea, pela sua combinação com materiais orgânicos, formando bioprodutos indesejáveis e prejudiciais (Gage, 2008).

Num estudo realizado durante seis anos, queratites ou queratopatias foram identificadas em 142 olhos de 113 leões-marinhos e 21% de animais novos, com menos de dez anos, encontravam-se afetados (Gage, 2008).

O exame oftalmológico é difícil nestes animais, já que possuem uma membrana nictitante, pestanas grossas e a habilidade de retraindo o globo para dentro da cavidade ocular.

Um pupilas muito estreitas limitam a visualização para dentro das estruturas internas do olho como a lente e a retina, e os pinípedes tendem a não dilatar as pupilas quando agentes tópicos midriáticos são aplicados na córnea. As administrações intraoculares de epinefrina são necessárias para dilatar a pupila de forma suficiente para procedimentos como a remoção de cataratas por facoemulsificação (Dierauf et al., 2001).

O tratamento das lesões oculares dos pinípedes é semelhante aos animais domésticos. Contudo, o uso de soluções salinas, dadas sob a forma de banhos ou em *spray*, diminuem o edema da córnea (Dierauf et al., 2001).

No caso do Nico, o tratamento realizado foi a aplicação de gotas tópicas de diclofenaco sódico e de tobramicina. O diclofenaco sódico é um anti-inflamatório não esteroide inibidor da COX. É utilizado em cirurgias às cataratas para prevenir a miose e o reflexo axonal causado pelas queratites ulcerativas (Ramsey, 2008a). A tobramicina é um aminoglicosídeo que inibe a síntese proteica bacteriana com efeito bactericida, usada no tratamento de infecções por Gram-negativos (Ramsey, 2008c). De acordo com Cunha (2008), a tobramicina é recomendada em vários problemas oftalmológicos como em blefarites bacterianas, conjuntivites bacterianas, úlceras da córnea (com ou sem infecção bacteriana) e cataratas.

Realizaram-se vários testes de fluoresceína para controlar o progresso das lesões. Todos os resultados foram negativos. Faz-se a aplicação de fluoresceína, através de uma tira de papel, para avaliar a integridade da córnea, determinar a qualidade da película lacrimal e a patência do ducto nasolacrimal (Cunha, 2008).

No caso clínico do Nico, não foi necessário a utilização de nenhum método de contenção físico/mecânico ou químico, já que este é um animal treinado com base em técnicas de reforço positivo. Para proceder ao exame oftalmológico, a treinadora coloca o seu punho fechado perto da cabeça do leão-marinho, do lado contrário ao olho que se quer observar. Então o animal, encosta a sua cabeça na mão da treinadora, permanecendo nesta posição até a treinadora o ordenar. Isto permite que se observe o olho, que se realize o teste de fluoresceína e se administrem as gotas, com o animal completamente imobilizado por vontade própria. Para a recolha de sangue, a treinadora comanda ao animal que ele se deite com os membros anteriores junto ao corpo e se mantenha imobilizado enquanto se realizam as colheitas de sangue.

Após a realização de cada procedimento o animal é recompensado com uma pequena porção de peixe, que é contabilizado para a sua dieta diária, de modo a não exceder as necessidades nutricionais.

Para além destes procedimentos, o animal também foi treinado para que se possam realizar outros exames enquanto permanece completamente imobilizado durante o tempo necessário: endoscopias, exames à cavidade bucal, colonoscopias e ecografias.

Apesar dos muitos benefícios que o treino oferece, não é uma fórmula mágica para resolver todos os problemas comportamentais (Desmond & Laule, 1998).

Em primeiro lugar, até o treino mais simples de todos demora tempo e prática para ser desenvolvido. Um treino mal implementado e planejado pode originar mais problemas, e poderá ainda levar a animais frustrados e confusos (Desmond & Laule, 1998).

Em segundo lugar, como é intensivo a nível de tempo e de trabalho, o treino pode ter uma utilidade limitada usado exclusivamente como uma forma de enriquecimento (Desmond & Laule, 1998).

IV. Conclusão

As razões que levaram à escolha deste tema foi a importância crescente do treino animal em ambientes de jardins zoológico para a realização de procedimentos médicos e o interesse especial por comportamento animal.

O treino facilita a observação do animal para a realização de exames de estado geral, a realização de procedimentos simples e básicos (como colheitas de sangue, ecografias, radiografias), sem ser necessário a utilização de anestésicos. Este treino diminui os níveis de *stress* no animal e o risco de morte por miopatia de captura, para além de permitir que se realizem os procedimentos médicos com maior segurança, com uma menor probabilidade de lesão tanto do animal como dos próprios treinadores e médico veterinário, já que o animal se encontra tranquilo e sem tentar fugir ou atacar.

Deve-se ter em conta as várias formas de aprendizagem do próprio animal, assim como as várias técnicas de modificação do comportamento que existem e que podem ser aplicadas. O reforço positivo é aquele que apresenta maior vantagem na sua utilização, já que não se aplica qualquer tipo de dor física ou psicológica e se oferece ao animal um oportunidade de escolha de comportamento e de cooperação voluntária. Adiciona-se um estímulo que o animal aprecia (como comida, um brinquedo, ou carinho) de modo a aumentar a frequência de um determinado comportamento.

O caso clínico apresentado permitiu refletir e demonstrar como o treino animal e a ligação entre o animal-treinador facilita e ajuda o trabalho dos profissionais da área médico-veterinária, permitindo realizar procedimentos como o teste da fluoresceína, colheitas de sangue e administração de fármacos a nível ocular com a total cooperação do animal e sem ser necessário a utilização de qualquer meio de contenção físico ou químico.

No entanto, esta é uma área ainda muito pouco explorada em Portugal, e só é utilizada em animais que realizem apresentações pedagógicas nos Zoos.

Tanto o estágio como este relatório contribuíram para o enriquecimento pessoal, profissional e académico.

O estágio curricular no Zoo da Maia permitiu a consolidação de conhecimentos adquiridos durante os cinco anos do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária na Universidade de Évora, assim como a aquisição de novas competências e aprendizagem de novos conhecimentos, que só seriam possíveis com o contacto com esta realidade. Também permitiu conhecer o funcionamento e o trabalho realizado pelos médicos veterinários de animais selvagens.

V. Bibliografia

- Arnemo JM & Caulkett N (2007). *Stress. In: Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia* ed. West G, Heard DJ & Caulkett N, Blackwell Publishing Professional, Iowa. pp. 103-110
- Bateson P, & Bradshaw EL (1997). Physiological effects of hunting red deer (*Cervus elaphus*). *Proceedings of the Royal Society B*, **264**:1707–1714.
- Behaviour, A. V. (2007). The Use of Punishment for Behavior Modification in Animals. pp. 1-4.
- Bennett GG (2006). Social Learning in Animals. In *Encyclopedia of Cognitive Science* ed. Nadel L, John Wiley & Sons, Ltd., New York, USA. pp. 74
- Bock A, Furtado O, & Teixeira M (2002). O Behaviorismo. *In: Psicologias. Uma introdução ao estudo de Psicologia.* ed. Bock AM, Furtado O & Teixeira M, Saraiva, São Paulo, Brasil. pp. 38-47
- Blumstein DT, Buckner J, Shah S, Patel S, Alfaro ME & Natterson-Horowitz B (2015). The evolution of capture myopathy in hooved mammals: a model for human stress cardiomyopathy? *Evolution, Medicine, and Public Health*. pp. 195–203
- Buchaman-Smith H & Prescott M (2003). Training Nonhuman Primates Using Positive Reinforcement Techniques. *Journal Of Applied Animal Welfare Science*, **6**: 257 – 261.
- Buffalo Bill Center of The West: <http://centerofthewest.org/> Acedido a 03 de Julho de 2015
- Chalmers GA & Barrett MW (1982). Capture Myopathy. *In: Noninfectious Diseases Of Wildlife.* ed. Hoff G & Davis J, Iowa State University Press, Iowa, USA. pp. 84–94
- Christman, J (2010). Physical Methods of Capture, Handling, and Restraint of Mammals. *In: Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management.* ed. Kleiman DG, Thompson KV & Baer CK, The University of Chicago Press, Chicago, USA. pp. 40-41
- Crowell-Davis SL (2008). Desensitization and Counterconditioning: The Details of Success. *Compendium Vet*, 589-594.
- Crowell-Davis SL (2008). Use Of Operant Conditioning To Facilitate Examination Of Zoo Animals. *Compendium Vet*, 218-223.
- Cunha O (2008). *Manual De Oftalmologia Veterinária.* Universidade Federal Do Paraná, Campus Palotina, Curso De Medicina Veterinária, Oftalmologia Clínica Veterinária, pp.17, 24, 36, 51-59, 61

- Desmond T, & Laule G (1998). Positive Reinforcement Training As An Enrichment Strategy. *In: Second Nature Environmental Enrichment for Captive Animals* ed. Shepherdson DJ, Mellen JD & Hutchins M, Smithsonian Institution Press, Washington, USA. pp. 302-313
- Dierauf L, Gulland F, & Haulena M (2001). Seals And Sea Lions. *In: Marine Mammal Medicine* ed. Dierauf LA & Gulland FM, CRC Press, USA. pp. 920-921
- Diogo S, Vieira A, & Vila C (2008). *Aprendizagem*. Trabalho Realizado Na Disciplina De “Psicologia Geral” Da Licenciatura De Psicologia. *In: Portimão: ISMAT*, Portimão, Portugal. pp. 3-14
- Divers, S. J. (2015) Parasitic Diseases Of Reptiles. *The Merck Veterinary Manual*. <http://www.merckvetmanual.com/>. Acedido a 18 de Agosto de 2015.
- Farhooody P (2012). A Framework for Solving Behavior Problems. *In: Exotic Animal Training and Learning*. ed. Heidenreich B, Saunders, Texas, USA. p. 402
- Farhooody P (2012). Behavior Analysis. The Science of Training. *In: Exotic Animal Training and Learning* ed. Heidenreich B, Saunders, Texas, USA. pp. 362
- Fitzgerald KT, & Vera R (2006). Acariasis. *In: Reptile Medicine And Surgery* ed. Mader, R.D., Saunders, Elsevier, Florida, USA. pp. 727-730
- Gage L (2008). Captive Pinniped Eye Problems, We Can Do Better! *Journal Of Marine Animals And Their Ecology*, **4**: 25-27.
- Gunkel C & Lafortune M (2007). Felids. *In: Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia*. ed. West G, Heard D & Caulkett N, Blackwell Publishing Professional, Iowa, USA. pp. 444
- Hanson A, Mccann C, & SavastanoG (2003). The Development Of An Operant Conditioning Training Program For New World Primates At The Bronx Zoo. *Journal Of Applied Animal Welfare Science*, **6**: 257 – 261.
- Harcourt-Brow NH (2000). Psittacine Birds *In: Avian Medicine* ed. Dorrestein GM, Jones AK, & Tully, T. N. Saunders, Elsevier, Massachusetts, USA. pp. 127-132
- Heidenreich B (2012). An Introduction To The Application Of Science-based Training Technology. *In: Exotic Animal Training And Learning* ed. Heidenreich B, Elsevier Inc., USA. pp. 371-383
- Hilliard S (2003). Principles of animal learning. *In: Mine Detection Dogs. Training, Operations and Odour Detection* ed. McLean IG, Geneva International Centre for Humanitarian Demining, Geneva, Switzerland. pp. 23-42

- Isaza R (2007). Remote Drug Delivery. *In: Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia*. ed. West G, Heard D & Caulkett N, Blackwell Publishing Professional, Iowa, USA. pp. 61-74
- Laule GE, Bloomsmith MA., & Schapiro, S. (2003). The Use Of Positive Reinforcement Training Techniques To Enhance The Care, Management And Welfare Of Primates In The Laboratory. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, **6**: 163-173.
- Laule G, & Whitaker M (1998). The Use Of Positive Reinforcement Techniques In The Medical Management Of Captive Animals. *In: Proceedings American Association of Zoo Veterinarians, American Association of Wildlife Veterinarians*, Omaha, USA. pp. 383-387
- Lawton M (2006). Reptilian Ophthalmology. *In: Reptile Medicine And Surgery* ed. Mader RD, Saunders, Elsevier, Florida, USA. pp. 330-331
- Lumeij J (1994). Gastroenterology. *In: Avian Medicine: Principles And Application* ed. Harrison G, Harrison L & Richie B, Wingers Publishing, Massachusetts, USA. pp. 482
- Malina C. (1999). Interpreting And Influencing Animal Behavior: An Essential Keeper's Tool. *Natural Encounters*. <http://www.naturalencounters.com/>. Acedido a 02 de Maio de 2015.
- Mills D (2002). Learning, Training And Behaviour Modification Techniques. *In: BSAVA Manual Of Canine And Feline Behavioural Medicine* ed. Heath S, Horwitz D & Mills D, BSAVA, Gloucester, UK. pp. 37-48
- O'Heare J (2008). The Facts About Punishment. *Journal of Applied Companion Animal Behavior*, **2** (1): 12-15.
- Overall K L (1997). Protocol for Relaxation. *In: Clinical Behavioral Medicine for Small Animals*. ed. Overall K L, Mosby, St. Louis, USA. pp. 1-4
- Paterson J (2007). Capture Myopathy. *In: Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia* ed. West G, Heard DJ & Caulkett N, Blackwell Publishing Professional, Iowa, USA. pp. 115-122
- Pearce J (2008). Instrumental conditioning. *In: Animal Learning And Cognition. An Introduction*. ed. Pearce J, Psychology Press, New York, USA. pp. 93-121
- Peterson P & Wilson S (2006) Theories of Learning and Teaching. What Do They Mean for Educators? National Education Association, Washington, USA. pp. 2
- Pryor K (2006). Reinforcement: Better than Rewards *In: Don't Shoot the Dog: The New Art of Teaching and Training* . ed. Pryor K, Ringpress Books. UK. pp. 5-18

- Ramsey I (2008a). Diclofenac *In: BSAVA: Small Animal Formulary*.ed. Ramsey I, BSAVA, Gloucester, UK. pp 97
- Ramsey I (2008b). Ivermectin *In: BSAVA: Small Animal Formulary*.ed. Ramsey I, BSAVA, Gloucester, UK. pp. 176-177
- Ramsey I (2008c). Tobramycin *In: BSAVA: Small Animal Formulary*.ed. Ramsey I, BSAVA, Gloucester, UK. pp. 331-332
- Ray RD, Belden N & Eckerman DA (2005). Operant Conditioning.*In: Learning and Conditioning Tutorials*. ed. Ray RD, Belden N & Eckerman DA, (AI)2 Inc., California, USA. pp.30-55
- Reed, T., & Whittier, C. (2012) Primate Sampling Methods. *UC Davis, Veterinary Medicine*.
<http://www.vetmed.ucdavis.edu/> Acedido a 03 de Julho de 2015
- Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (Eds.).(2005). Introduction *In: Mammal Species Of The World. A Taxonomic And Geographic Reference*. ed. Reeder D, Wilson E . The Johns Hopkins University Press, USA. pp. xxvi - xxx
- Reisner, I R (2011). Dog Whisperer or Old Yeller? *NAVC Clinician's Brief*, 78-79.
- Rossi J (2006). General Husbandry And Management. In, *Reptile Medicine And Surgery 2* ed. Mader R, Saunders, Elsevier, Florida, p. 25
- Seneca Park Zoo: <https://spzkeeperblog.wordpress.com/> Acedido a 03 de Julho de 2015
- Spraker T (1993). Stress And Capture Myopathy In Artiodactyls. *In: Zoo And Wild Medicine, Current Therapy* ed. Fowler M E, W B, Saunders., Philadelphia ,USA. pp. 481-488
- Stentiford, GD & Neil, DM (2000). A rapid onset, post-capture muscle necrosis in the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (L.) from the West coast of Scotland. *Journal of Fish Diseases* **23** (4): 251
- Winkler, K. P. (2015) Initial Wound Management. *The Merck Veterinary Manual*.
<http://www.merckvetmanual.com/>. Acedido a 23 de Julho de 2015.
- Vuilleumier F (2002). Aves. In *Grande Enciclopédia Animal* ed. Burnie D, Livraria Civilização Editora, Portugal. pp. 260-261
- Weiss E, & Wilson S (2003). The Use Of Classical And Operant Conditioning In Training Aldabra Tortoises (*Geochelone Gigantea*) For Venipuncture And Other Husbandry Issues. *Journal Of Applied Animal Welfare Science*, **6**: 33-38.