

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

Bruna Silva da Silva

**Avaliação das concentrações de lactato sérico na pré e pós-reabilitação de *Larus
dominicanus* (Lichtenstein, 1823) no Sul do Brasil**

Florianópolis/SC

2021

Bruna Silva da Silva

Avaliação das concentrações de lactato sérico na pré e pós-reabilitação de *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823) no Sul do Brasil

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Guilherme Renzo Rocha Brito
Coorientadora: Dra. Cristiane Kolesnikovas.

Florianópolis/SC

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva da Silva, Bruna

Avaliação das concentrações de lactato sérico na pré e pós
reabilitação de *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823) no
Sul do Brasil / Bruna Silva da Silva ; orientador,
Guilherme Renzo Rocha Brito, coorientador, Cristiane
Kolesnikovas, 2021.

47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2021.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Estresse. 3. Lactato
enzimático. 4. Bioquímica. 5. *Larus domonicanus*. I. Renzo
Rocha Brito, Guilherme . II. Kolesnikovas, Cristiane .
III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Ciências Biológicas. IV. Título.

Bruna Silva da Silva

Este de Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciada em Ciências Biológicas, e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

Florianópolis, 10 de setembro de 2021.

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Guilherme Renzo Rocha Brito, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Cristiane Kolesnikovas, Dra.
Co Orientadora
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Animais Marinhos (CePRAM)

Prof.(a) Ana Carolina Rabello de Moraes, Dra.
Membro Titular
Universidade Federal de Santa Catarina

Sandro Sandri, Med. Vet.
Membro Titular
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Animais Marinhos (CePRAM)

Marzia Antonelli, Med. Vet.
Membro Suplente
Centro de Reabilitação e Despetrolização de Animais Marinhos (CePRAM)

Este trabalho é dedicado a todos que fizeram parte da sua feição, sendo com palavras de força e de carinho, ou com algumas sugestões para melhorá-lo. Saibam que vocês foram fundamentais para o término deste trabalho com grande êxito. Dedico também, a todas as mulheres cientistas que além de serem inspirações, travaram diversas batalhas e abriram o caminho para que pudéssemos chegar até aqui!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer as pessoas que mais me motivaram a vida inteira, aos meus pais Mariane e Elizandro, por sempre me apoiarem incondicionalmente, e ao meu irmão João Miguel, pelo apoio e companheirismo. E a minha avó Maria, que, por mais distante que esteja, sempre me motivou a continuar estudando.

Ao meu companheiro Daniel, por acreditar que eu conseguiria e por me dar forças em todos os momentos. Obrigada por todo incentivo, paciência e amor incondicional.

Aos meus amigos de fora da graduação que sempre estiveram presentes e me dando forças para continuar. Obrigada!!

As minhas amigas, Ana Vitória, Anelize, Vanessa e ao meu amigo Willian, que tornaram todos esses anos de graduação, um pouco mais leves. Obrigada por toda parceria, todos os trabalhos e por compartilharmos grandes momentos.

A Universidade Federal de Santa Catarina por me proporcionar um estudo gratuito, de qualidade e com excelentes profissionais.

Ao meu orientador Prof. Dr. Guilherme Renzo Rocha Brito, por ter encarado esse desafio e ter me dado a oportunidade de fazer este belo trabalho, além de me acalmar em quase todas as reuniões que tivemos!

Ao Prof. Dr. Bruno Figueiredo, que não mediu esforços para nos ajudar nos momentos tenebrosos de mexer na estatística. Obrigada, pois sem você as estatísticas não teriam ficado tão bonitas e compreensíveis na organização deste trabalho.

À minha co-orientadora, Dr. Cristiane Kolesnikovas, por me proporcionar esse tema enriquecedor para a saúde e bem-estar dos animais.

A Petrobras e a Associação R3 Animal, a equipe de médicos veterinários, biólogos, tratadores e a equipe PMP Florianópolis por me proporcionarem o sonho de trabalhar com animais marinhos e a reabilitação dos mesmos. Obrigada por contribuírem carinhosamente com a minha formação e a de muitos outros estagiários que irão passar no CePRAM.

À equipe do laboratório CePRAM, que não mediu esforços para me ajudar a produzir este trabalho, pelo compartilhamento de conhecimentos e pelos momentos vividos. Obrigada, principalmente ao Rafael, chefe do laboratório, que me deu um grande suporte na organização e na feição deste trabalho.

Agradeço também à primeira equipe de laboratório que me acolheu e me ensinou muitas coisas, em especial a Ana Claudia, que além de técnica de laboratório, se tornou uma grande amiga. Ao pessoal do Banco de Sangue, obrigada por me aceitarem tão nova e por

terem me ajudado nessa conquista!!

Por fim, agradeço a todos que participaram do processo da minha formação, de dentro e de fora da UFSC, vocês me ajudaram a me tornar uma pessoa melhor e espero que uma profissional de grandes qualidades!

“Quem abraça a natureza, entende a sabedoria da vida”

Deyvison Souza

RESUMO

A hematologia e a bioquímica das aves são ferramentas fundamentais para diversas pesquisas de enfermidades, detecção de doenças e fatores de estresse, cada espécie exibe um comportamento diferente, tanto clinicamente como nos exames que são realizados. Na medicina veterinária, percebeu-se que o exame de lactato sérico seria de grande importância nas análises de estresse. Sendo assim, são necessários estudos que descrevam os agentes estressores das espécies e como se pode fazer a avaliação de estresse por meio do lactato. O objetivo deste presente trabalho foi avaliar os parâmetros bioquímicos de *Larus dominicanus* em processo de reabilitação, no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias no estado de Santa Catarina, entre os anos de 2019 e 2020. Para isso, foram utilizados os dados do SIMBA: Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática, um banco de dados que abriga diversas informações. Ao total foram 66 amostras de *Larus dominicanus*, oriundos de quatro lugares diferentes, sendo três bases de estabilização (Laguna, Penha e Joinville), além de animais resgatados das praias de Florianópolis-SC todos levados para tratamento no Centro de Pesquisa, Reabilitação e Despetrolização de Animais Marinhos (CePRAM). A partir dos dados coletados, conseguimos analisar que os valores de lactato se alteram conforme alguns agentes estressores, como possíveis viagens mais longas, utilização de recintos compartilhados, etc. As diferenças que encontramos, servem para auxiliar no bem-estar das aves, no manejo, entendimento e no diagnóstico de estresse dos mesmos, para que assim obtenham ainda mais subsídios e sucesso na reabilitação e soltura dessas aves.

Palavras chaves: Bioquímica, CePRAM, Gaivotas, Lactato.

ABSTRACT

The hematology and biochemistry of birds are fundamental tools for several pathological researches, detection of diseases and stress factors; each species exhibits different patterns, both clinically and in biochemical analysis. In veterinary medicine, the use of the serum lactate dosage is of great importance in stress analyses. Therefore, studies are needed to describe the stressors of the species and how the stress measurement can be done using this biochemical marker. The objective of this study was to evaluate the biochemical parameters of *Larus dominicanus* undergoing rehabilitation, within the scope of the Beach Monitoring Project in the state of Santa Catarina, between 2019 and 2020. Data was gathered from SIMBA: (Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática), a database that houses various information. a total of a 66 samples of *Larus dominicanus* were analysed, from four different places, three of which were stabilization bases (Laguna, Penha and Joinville), in addition to animals rescued from the beaches of Florianópolis-SC, all taken to the Centro de Pesquisa, Reabilitação e Despetrolização de Animais Marinhos (CePRAM). From the collected data, we were able to analyze that lactate values change according to some stressors, such as longer trips, use of shared enclosures, etc. The differences that we found, might help in the birds' well-being, in its handling, understanding and in the diagnosis of stress thereof, so that more subsidies and success in the rehabilitation and release of these birds are achievable.

Keywords: Biochemistry, CePRAM, Gulls, Lactate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gaivota Adulta (A) e Gaivota juvenil (B).....	18
Figura 2 - Recinto móvel telado suspenso pequeno - Udesc.....	24
Figura 3 - Recinto móvel telado suspenso grande- Udesc.....	25
Figura 4 - Caixas de contenção - Udesc.....	25
Figura 5 - Sala de estabilização, Univali.....	26
Figura 6 - Recinto externo - Univali.....	26
Figura 7 - Caixas de contenção - Univali.....	27
Figura 8 - Caixa d'água (A), baia de aço (B) - Univille.....	27
Figura 9 - Recinto móvel com tela - Univille.....	28
Figura 10 - Recinto móvel externo com tela - Univille.....	28
Figura 11 - Caixa de transporte -Univille.....	29
Figura 12 - Sala de estabilização R3 Animal.....	30
Figura 13: Baias de aço (A) e recintos móveis telados (B).....	30
Figura 14 - Recinto externo das aves voadoras.....	31
Figura 15 - Tubo de fluoreto e teste de Lactato (REF:138).....	33

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1- Resultados de dosagem de lactato enzimático em <i>Larus dominicanus</i> durante o processo de reabilitação. R3 Animal 1: primeira coleta; R3 Animal 2: segunda coleta; Udesc 1: primeira coleta; Udesc 2: segunda coleta; Univali 1: primeira coleta; Univali 2: segunda coleta Univille 1: primeira coleta; Univille 2: segunda coleta.....	35
Gráfico 1: Primeira coleta de lactato (mmol/L) de <i>Larus dominicanus</i> das bases analisadas do PMP-BS em Santa Catarina.....	35
Gráfico 2: Média do lactato sanguíneo (mmol/L) da primeira e segunda coleta de <i>Larus dominicanus</i>	36
Gráfico 3: Valores de lactato (mmol/L) analisados conforme idade (juvenil/adulto) de <i>Larus dominicanus</i>	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CePRAM - Centro de (Pesquisa) Reabilitação e Despetrolização de Animais Marinhos

CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres Brasileiras

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IPeC - Instituto de Pesquisas Cananéia

LDH - lactato desidrogenase

ONG 's - Organizações Não-Governamentais

PMP – BS - Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos

REMAB - Rede de Encalhes de Animais Marinhos

SIMBA - Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SC - Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 <i>Larus dominicanus</i>	17
1.2 O ESTRESSE EM AVES.....	19
1.3 O LACTATO ENZIMÁTICO.....	20
2 OBJETIVOS.....	22
2.1 OBJETIVO GERAL.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 COLETA DE DADOS E ASPECTOS ÉTICOS.....	23
3.2 BASES DE ESTABILIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DE SANTA CATARINA.....	23
3.3 PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO E REABILITAÇÃO.....	31
3.4 EXAMES LABORATORIAIS REALIZADOS NO CePRAM.....	32
3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	34
4 RESULTADOS.....	35
5 DISCUSSÃO.....	39
6 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Segundo Sick (1997), as aves marinhas são todas aquelas que dependem de um ambiente marinho e apresentam adaptações específicas a este tipo de ambiente, como bicos em formato em gancho para melhor captura do alimento; presença de glândula de sal (um órgão que faz a eliminação do excesso de sal, vindo da alimentação, localizada acima dos olhos, que expele solução salina concentrada por um canal na região lacrimal); pés possuindo membranas entre os dígitos anteriores, com um formato de remo, dando maior facilidade na hora de nadar, pousar e decolar; por fim, o formato das asas também é importante, pois guiam o voo desses animais.

Aves marinhas passam longos períodos se deslocando entre mar e terra firme, além disso, quase todas as espécies se reproduzem em ilhas oceânicas ou regiões costeiras, com exceção dos pinguins que utilizam lugares costeiros desabitados para a reprodução. Em sua maior parte, se reproduzem apenas uma vez por ano no período entre primavera e verão, existindo cuidado parental para que o filhote possa sobreviver no ambiente com diversos problemas alimentares e de predação (PEREIRA, 2018).

Existem seis ordens de aves marinhas registradas no Brasil, Charadriiformes (gaivotas, trinta-réis e maçaricos), Sphenisciformes (pinguins), Suliformes (atobás e fragatas), Pelecaniformes (pelicanos), Procellariiformes (albatrozes e petréis) e Phaethontiformes (rabos-de-palha). As espécies registradas no Brasil apresentam cerca de 28% de todos os Charadriiformes, Procellariiformes e Pelecaniformes do mundo, o que acaba evidenciando o Brasil como localidade importante para a conservação dessas espécies. Apesar disso, existem poucos estudos realizados com espécies de aves oceânicas e costeiras, levando em consideração a grande extensão litorânea do Brasil, com isso, pouco se sabe o que pode causar as enfermidades e epidemias nesse grupo seletivo de aves (SERAFINI; LUGARINI, 2014).

A preocupação com a diversidade das espécies, tem se tornado cada vez mais visível em nossos dias, com isso, vemos a necessidade de existência de organizações conservacionistas e que através das leis, trabalhem em prol do resgate e reabilitação dos animais (AGOSTINHO; THOMAZ; GOMES, 2005).

No Brasil, existem alguns projetos e centros de reabilitação que trabalham com a conservação e preservação de animais, geralmente coordenados por Organizações Não-Governamentais (ONG 's). Podemos citar alguns Centros que têm grande importância, como o Instituto Greinar, o Instituto de Pesquisas Cananéia (IPeC) e o Projeto Tamar (ALVES; MACHADO; QUINDELER, 2019).

Em Florianópolis, o Centro de Pesquisa, Reabilitação e Despetrolização de Animais Marinhos (CePRAM) é coordenado pela Associação R3 Animal desde abril de 2018. Devido ao seu grande histórico com resgate de animais e atendimento de Rede de Encalhes de Animais Marinhos (REMAB) do ICMBio, em 2015, a associação foi convidada a participar do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). O PMP-BS é uma atividade desenvolvida para o atendimento de condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. O objetivo do PMP-BS é avaliar possíveis impactos das atividades de produção e escoamento de petróleo sobre as aves, tartarugas e mamíferos marinhos, através do monitoramento das praias e atendimento veterinário aos animais vivos e necropsia dos encontrados mortos. É realizado desde Laguna/SC até Saquarema/RJ, sendo dividido em 15 trechos. Em Florianópolis, o trecho 3 é executado pela R3 Animal, sob ABIO No. 640/2015.s. A ONG contribui com a conservação da diversidade, através da reabilitação dos animais, promovendo pesquisas e buscando o melhoramento do meio ambiente em que vivem, tentando sensibilizar e minimizar os impactos causados por humanos (R3 ANIMAL, 2021).

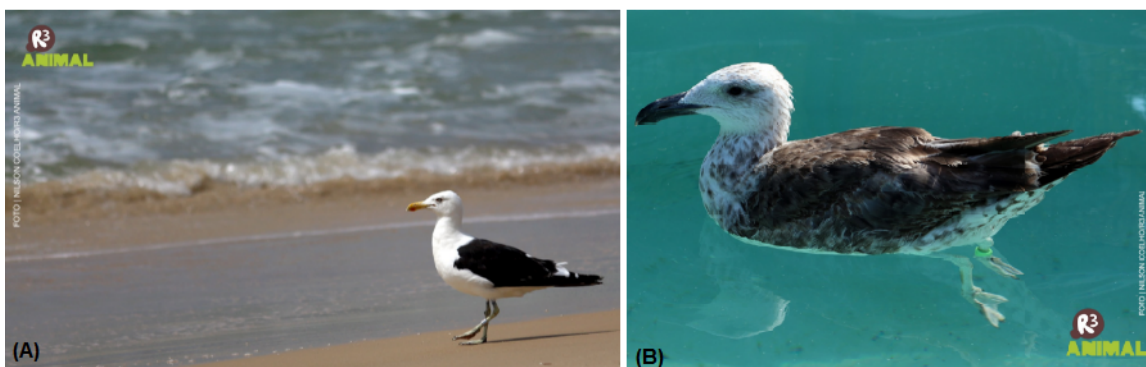
1.1 Larus dominicanus

Conhecida popularmente como gaivotão, *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823) é uma ave da ordem Charadriiformes. A família Laridae pertence ao grupo de aves aquáticas conhecidas como gaivotas, possuem em média 58 centímetros quando adultas, são altamente adaptadas ao voo, com asas compridas, pés relativamente curtos com membranas interdigitais que facilitam na hora de nadar, externamente os sexos são semelhantes e às vezes os machos podendo ser um pouco maiores (SERAFINI; LUGARINI, 2014).

Os adultos de gaivotão possuem o bico amarelo com uma mancha avermelhada na ponta, suas pálpebras são avermelhadas e sua íris branca, os pés tem um tom de amarelo

claro, com tarsos esverdeados e a plumagem é essencialmente branca, com exceção das asas, baixo dorso e cauda que possuem a coloração mais escura, puxando para o preto (figura 1A). Os Juvenis possuem o bico e os pés com uma coloração mais escura acinzentada, ou pardo-enebrecidos, e sua íris é parda escura e plumagem altamente variável com diferentes níveis de invasão de manchas amarronzadas dependendo da idade (figura 1B) (SICK, 1997).

Figura 1- Gaivotão Adulto (A) e Gaivotão juvenil (B).



Fonte: Nilson Coelho/ R3 ANIMAL (2021).

As gaivotas nidificam (construção do ninho) normalmente no período de inverno, de junho a setembro, em quase toda a área que estão distribuídas. Normalmente, o ninho é construído no solo e é encontrado em ilhas rochosas, com vegetação de gramíneas, mais perto de rios e lagoas salobras. Na sua maior parte, são feitas posturas de em média três ovos, após a eclosão os filhotes, mesmo sendo nidífugos, são alimentados pelos pais até que possam voar sozinhos. Costumam se alimentar preferencialmente de diversas presas marinhas, mas são onívoras e bastante resilientes, também se alimentando de diversos animais mortos, lixos e rejeitos de pesca (SERAFINI; LUGARINI, 2014).

Os representantes da família Laridae apresentam diferenças nos parâmetros hematológicos dentro de cada espécie, existindo uma grande variabilidade devido a diversos fatores internos como a própria fisiologia de cada indivíduo e externos como, por exemplo, os ambientes em que habitam e as práticas de manejo do local. Podemos abordar a hematologia das aves da mesma maneira que abordamos a hematologia de mamíferos em geral, porém existem algumas diferenças celulares em aves, como eritrócitos nucleados, presença de trombócitos e heterófilos (em mamíferos temos eritrócitos anucleados, plaquetas e neutrófilos, respectivamente) (CAMPBELL, 2015).

Os exames bioquímicos são uma boa ferramenta de análise, porém, deve-se ter em mente que cada ave possui suas particularidades de estados fisiológicos. A bioquímica é uma grande ferramenta para ajudar na determinação de diversas alterações fisiológicas que não são visíveis no comportamento da ave, e para melhor analisar os exames laboratoriais bioquímicos, deve-se seguir parâmetros clínicos obtidos em literatura (VILA, 2013).

1.2 O ESTRESSE EM AVES

A definição do termo estresse foi traduzida do inglês, e consiste de um efeito a partir de forças ou de influências que não são muito agradáveis, pressões ou até mesmo tensões que o indivíduo possa ter. As primeiras pesquisas sobre o estresse foram iniciadas por um médico húngaro, conhecido como Hans Selye, que partia do princípio que o estresse era um denominador comum entre várias reações em relação à adaptação de um organismo e começou a descrever os processos e reações que eram resultantes desse fenômeno (BONDAN, 2014).

O estresse possui uma resposta chamada de síndrome de fuga ou luta, do inglês "Fight-or-flight", que como é um processo fisiológico controlado por hormônios, resulta em um efeito cascata, com uma molécula ativando a outra. Desta forma podem ocorrer várias alterações fisiológicas quando o organismo está respondendo ao estresse, como por exemplo o aumento significativo da frequência cardíaca e respiratória, além de tornar os sistemas de alerta e cognição mais aguçados (GASPAROTTO, 2011).

Existem dois tipos de estresse: o primeiro é quando o animal é exposto a pequenos períodos de causas estressantes, onde existe a presença de catecolaminas (adrenalina que é liberada pela medula supra renal e a noradrenalina liberada quando há contatos sinápticos de divisão simpática no sistema nervoso autônomo); e o segundo é quando o animal é exposto a grandes momentos de estresse, o que faz ele liberar grandes quantidades de glicocorticóides (cortisol) e corticosterona. Todas essas alterações demandam grande quantidade de energia que, nessas situações, é direcionada para a manutenção do funcionamento do cérebro (GASPAROTTO, 2011).

As condições de estresse acabam se tornando um importante desafio ecológico e comportamental que acarreta na modulação da força evolutiva e das respostas adaptativas das populações e espécies (ROMERO, 2004).

1.3 O LACTATO ENZIMÁTICO

Por muito tempo, acreditou-se que o lactato era apenas um resultado do metabolismo glicolítico, mas estudos recentes demonstram que na verdade tal substância é um importante componente do metabolismo energético. A produção do lactato é feita no citosol das células, não utilizando oxigênio, em um ramo da via glicolítica onde o piruvato junto com a oxidação concomitante do NADH para NAD⁺, gera uma reação de catalização resultando em lactato desidrogenase (LDH), quando isso acontece pode haver um aumento na produção de lactato e esse pode exceder níveis normais, acarretando hiperlactemia. (BOTTEON, 2012; CICARELLI, et al., 2007).

O termo hiperlactemia refere-se a um aumento do lactato sanguíneo, que acaba gerando uma acidose láctica caracterizada pelo aumento de lactato e a diminuição do pH no sangue. Essa acidose láctica pode surgir a partir de diversas situações como anemia grave, exposição a fármacos e ao estresse (PANG; BOYSEN, 2007).

Existem diversas células que participam do metabolismo do lactato, como os eritrócitos, as células germinativas, musculares, cardíacas, hepáticas, renais e alguns neurônios. Nestas, o lactato é convertido em piruvato através do LDH, posteriormente o piruvato é convertido em glicose no fígado ou em outros tecidos, gerando CO₂, o que fornece à célula, um mecanismo no qual o NADH regenerando a NAD⁺, que é essencial, pois esse substrato é essencial para a síntese da glicose (GLADDEN, 2004; PANG; BOYSEN, 2007).

Em rotinas médicas o lactato sérico pode ser utilizado como marcador de prognóstico. A interpretação deste exame pode ser feita de forma única como também utilizando os outros parâmetros bioquímicos e clínicos existentes, pois o valor sofre diversas interferências dependendo do estado do animal. A concentração de lactato sérico se relaciona com a produção e o metabolismo do mesmo, que ocorre principalmente nos rins e no fígado. Quando ocorre um desequilíbrio por qualquer situação, pode haver uma elevação de lactato sérico, tornando a concentração desse composto orgânico de grande importância em animais, inclusive como marcador de estresse (LIMA; FRANCO, 2010; FRANCO, 2015).

Para avaliar o lactato sérico, são utilizados métodos específicos com ação enzimática, medidos em analisadores automáticos. O lactato na amostra de plasma, sofre uma ação

oxidante, o que faz ele produzir peróxido de hidrogênio e alantoína, quando se encontra com o reagente fenólico e de 4-aminoantipirina, sua coloração se altera (quinonimina) tornando-se violeta/roxo, devido a ação da peroxidase, tendo seu máximo de absorção em 540 nm. A finalidade deste exame, é a determinação quantitativa do lactato no plasma dos indivíduos, sendo um teste exclusivo para diagnósticos “in vitro” (LABTEST, 2021).

O presente trabalho justifica-se, pois existe a necessidade de se avaliar diferentes agentes estressores, como os protocolos de manipulação e o meio de transporte de animais em reabilitação. Para isso, optou-se utilizar a dosagem de lactato sérico nos períodos de chegada e soltura de *Larus dominicanus* encontrados debilitados nas praias de Santa Catarina e levados para reabilitação no CePRAM a partir de diferentes bases de estabilização, visando o auxílio a equipes envolvidas em processos de reabilitação, os tornando menos estressantes para os animais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a dosagem do lactato sérico em indivíduos de *Larus dominicanus* submetidos a processo de reabilitação, no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos no estado de Santa Catarina, entre os anos de 2019 e 2020.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar resultados da dosagem de lactato sérico durante diferentes etapas do processo de reabilitação;
- Verificar se existe diferença entre lactato sérico após o período de estabilização e após transporte dos animais oriundos das diferentes bases de estabilização;
- Comparar o lactato sérico na entrada do animal no CePRAM com os níveis pré-soltura.

3 METODOLOGIA

3.1 COLETA DE DADOS E ASPECTOS ÉTICOS

Os exames foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas do CePRAM, no qual a Associação R3 Animal executa o projeto do PMP-BS em Florianópolis-SC. Desta forma, este trabalho não foi submetido à comissão de Ética e Uso de Animais - CEUA, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), seguindo a Resolução Normativa Nº 40 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal, por ser um estudo que utiliza apenas os dados existentes em um banco de dados SIMBA (<https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/>), não havendo contato direto com os animais.

A Associação R3 Animal, assim como as demais instituições que integram o PMP-BS, possui autorização de coleta e transporte de amostras biológicas (Abio 640/2015). Os indivíduos de *Larus dominicanus* utilizados neste estudo foram encontrados debilitados nas praias de Santa Catarina, passaram por centros de estabilizações do PMP-BS antes de serem encaminhados para reabilitação no CePRAM, em Florianópolis no período de outubro de 2019 a dezembro de 2020.

3.2 BASES DE ESTABILIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DE SANTA CATARINA

As bases de estabilização tem como intuito, fazer o primeiro atendimento dos animais que são resgatados durante o monitoramento de praias. São locais que foram equipados para verificar o estado em que os animais se encontram, sendo alocados em um ambiente adequado, onde possam ficar em segurança e tratamento até que passem a ficar estáveis. Quando há uma melhora do quadro clínico desses animais, eles são transportados para a base de reabilitação mais próxima (no caso do presente estudo o CePRAM), para continuar seu tratamento até a soltura (UDESC, 2017).

A base de estabilização Udesc, localizada em Laguna-SC, não possui recintos externos, todos os animais que são resgatados ficam em salas fechadas. Os mesmos são colocados em recintos móveis com lonas azuis nas laterais e quando não conseguem ficar em pé, são colocados em recintos móveis menores (figura 2).

Figura 2: Recinto móvel telado suspenso pequeno - Udesc.



Fonte: UDESC, (2021).

Posteriormente, quando se tem uma melhora desses animais, são passados para recintos móveis maiores, que possuem também uma bandeja de água, onde podem se banhar e se hidratar (figura 3). Os animais são transportados para o CePRAM em caixas de transporte (figura 4). A base de estabilização da Udesc está a 147 km de distância e o deslocamento leva mais ou menos duas horas e trinta minutos até o centro de reabilitação em Florianópolis-SC. O modo de transporte é feito por automóvel fechado com caixas de transporte possuindo 68 cm de comprimento, 45 cm de largura e 42 cm de altura (figura 4) .

Figura 3: Recinto móvel telado suspenso grande- Udesc.



Fonte: UDESC, (2021).

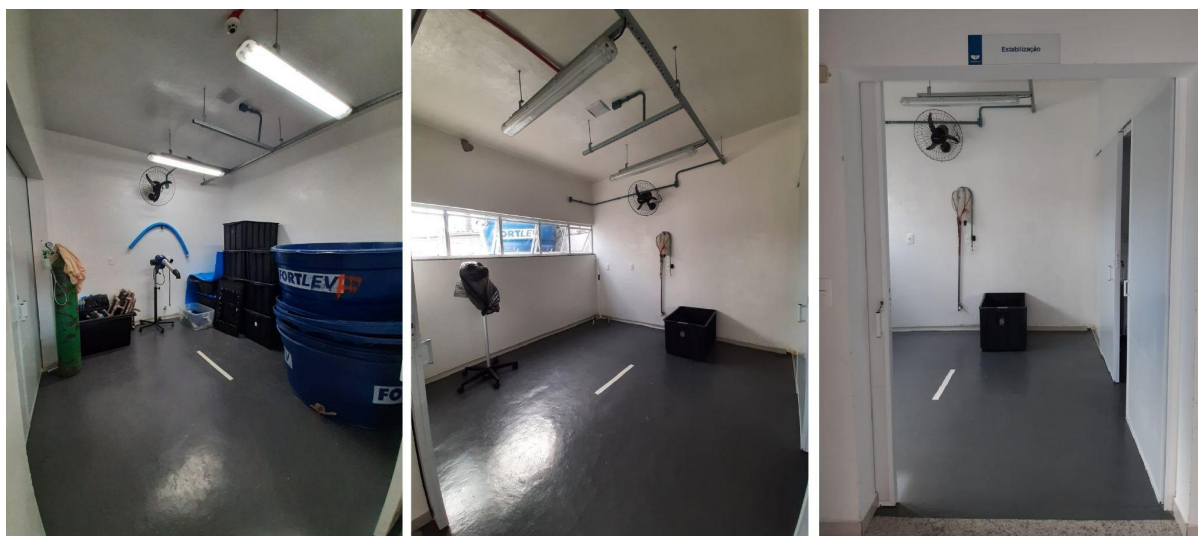
Figura 4: Caixas de transporte - Udesc.



Fonte: UDESC, (2021).

A base de estabilização da Univali, está localizada em Penha-SC, dispõe de sala de estabilização onde os animais ficam quando estão muito debilitados. Ficam em caixas com toalhas para o melhor conforto (figura 5). Posteriormente, quando apresentam melhora, são deslocados para o recinto externo com piscina (figura 6), os animais só são deslocados para este recinto quando conseguem ficar de pé, pois permanecerão nele até o momento do deslocamento onde são utilizadas caixas de transporte com uma toalha para confortá-las (figura 7) até a chegada na base de reabilitação em Florianópolis-SC .

Figura 5: Sala de estabilização - Univali.



Fonte: UNIVALI, (2021).

Figura 6: Recinto externo - Univali..



Fonte: UNIVALI, (2021).

Figura 7:Caixas de transporte - Univali.



Fonte: UNIVALI, (2021).

São 142 km de distância da base de estabilização da Univali até o CePRAM, a viagem dura em média duas horas e trinta minutos (dependendo do trânsito) até Florianópolis, e o transporte é de automóvel fechado. As aves são acondicionadas em caixas de transporte de 58 cm de comprimento, 47 cm de largura e 38 cm de altura (figura 7).

A base de estabilização da Univille, localizada em Joinville-SC atualmente está em manutenção visando melhorar o atendimento dos animais e por enquanto funcionando em uma edificação temporária. Neste local, existe uma sala de estabilização, onde os animais podem ficar tanto em caixas d'água, recintos móveis e telados, quanto em baias de metal.

Para a escolha do tipo de recinto, avalia-se o estado de debilitação em que o animal se encontra. Quando muito debilitados, ficam em caixas d'água de 150 L, (figura 8A) ou em baias de aço (figura 8B) forradas com toalhas .

Figura 8: Caixa d'água (A), baia de aço (B) -Univille.



Fonte: UNIVILLE, (2021).

Quando o animal já consegue se manter em pé, é transferido para um recinto móvel feito com cano PVC e tela nas laterais reforçado por um revestimento de tela mais lona e o piso normalmente é deixado com tapetes de borracha ou toalhas (figura 9).

Figura 9: Recinto móvel com tela - Univille..



Fonte: UNIVILLE, (2021).

Quando a melhora é mais evidente, os animais são transferidos para um recinto externo móvel (figura 10), feito de cano PVC e telas e piso de estrado de plástico forrado com grama sintética, ou tapetes de borracha vazados. Os animais que estão reativos, passam a

maior parte do dia nesse recinto e no período noturno, são realocados para a parte interna de estabilização novamente.

Figura 10: Recinto móvel externo com tela - UNIVILLE.



Fonte: UNIVILLE, (2021).

Para o transporte, são utilizadas caixas com 61 cm de comprimento, 36 cm de largura e 42 cm de altura (figura 11). A base de estabilização da UNIVILLE é a que possui a maior distância e tempo de deslocamento. São 223 km, com tempo estimado de quatro horas até o centro de reabilitação em Florianópolis.

Figura 11: Caixa de transporte -UNIVILLE.



Fonte: UNIVILLE, (2021).

Animais que chegam diretamente ao centro de reabilitação, que está localizado em Florianópolis, possuem tempos de deslocamento variados, pois existem diferenças na distância das praias que são monitoradas em Florianópolis-SC até o centro de reabilitação. A praia do Moçambique por exemplo, é uma das praias monitoradas pelo PMP-BS e está

localizada a 5,6 km do centro de reabilitação tendo um tempo médio de deslocamento de apenas quatorze minutos. Outro exemplo é a praia da Solidão, uma das praias mais distantes e localizada a 39,2 km e tempo médio de uma hora de deslocamento até o centro de reabilitação, podendo haver alterações no tempo de transporte entre inverno e verão devido ao tráfego mais ou menos intenso na cidade. Para o transporte das aves, as caminhonetes possuem tamanhos diferentes de caixas de transporte de cães, que variam entre os tamanhos P (38,1 cm de altura, 40,6 cm de largura e 53,3 cm de comprimento), M (54,6 cm de altura, 52 cm de largura e 71 cm de comprimento) e G (68,5 cm de altura, 63,5 cm de largura e 91,4 cm de comprimento), para o transporte de *Larus dominicanus*, são utilizadas mais frequentemente os tamanhos P e M.

Os animais que chegam no centro de reabilitação, passam por uma avaliação e depois são realocados para a sala de estabilização, internação ou isolamento dependendo de cada caso. Os animais oriundos de outras bases após passarem por avaliação médica, também são levados para a sala de estabilização até que sejam feitos os primeiros exames, e análise de seu estado de debilitação. Este local tem um tamanho de 10 m de comprimento por 5,92 m de largura (figura 12).

Figura 12: Sala de estabilização R3 Animal.



Fonte: Associação R3 Animal, 2021.

Nessa sala, existem diferentes tipos de baias onde os animais podem ser acondicionados. A baia de aço, possui dois tamanhos diferentes, a menor, tem 35 cm de comprimento, 51 cm de altura e 59 cm de profundidade. Enquanto a baia de aço maior, possui

55 cm de comprimento, 71 cm de altura e 60 cm de profundidade (figura 13 A). Além disso, existem recintos móveis telados, seu tamanho médio é de 1,2 m de comprimento, 63 cm de largura e 64 cm de altura (figura 13 B).

Figura 13: Baias de aço (A) e recintos móveis telados (B).



Fonte: Associação R3 Animal, 2021.

Depois que os animais passam pelo processo de estabilização e seus exames exibem resultados melhores, são transferidos para um recinto externo grande, com 14,5 m de comprimento, 6,25 m de largura e mais ou menos 4 m de altura. A piscina deste recinto tem em média 27 mil litros de água (figura 14).

Figura 14: Recinto externo das aves voadoras.



Fonte: Associação R3 Animal, 2019.

3.3 PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO E REABILITAÇÃO

Todos os animais marinhos encontrados nas praias, são avaliados por uma equipe de campo e, se existe a necessidade de um atendimento médico veterinário, os mesmos são resgatados e levados para a base de estabilização ou reabilitação mais próxima (PETROBRAS, 2020).

Das 66 aves que obtivemos amostras, 18 foram resgatadas pela base de estabilização da Udesc, 20 pela base de estabilização da Univali, e 13 pela base de estabilização da Univille. O centro de reabilitação administrado pela R3 Animal, resgatou 15 aves da espécie de *Larus dominicanus*.

As aves resgatadas pelas bases de estabilização, ficam um breve período de tempo nesses locais, até que estejam aptas para o transporte até a base de reabilitação. O tempo de transporte varia de acordo com a quilometragem de cada base até o centro de reabilitação. Todos os animais que passam por tratamento nas bases de estabilização, são encaminhadas para o CePRAM onde todos são reabilitados.

O tratamento que já foi iniciado na base de estabilização é continuado, são realizados diversos exames para acompanhar a evolução clínica dos animais. Durante esse período, são acondicionados de maneira que fiquem confortáveis em uma baia ou recinto móvel, com toalhas e tapetes de borracha, além de visar a diminuição de estímulos sonoros e visuais. São monitorados constantemente, hidratados e alimentados com papa de peixe ou peixes inteiros dependendo do seu estado. Todos esses passos são anotados em quadro para que os veterinários, tratadores e estagiários tenham acesso aos horários de alimentação e hidratação de todos os indivíduos.

Todos os dias, os recintos, salas e baias são limpos pelos tratadores e estagiários, para que os animais não fiquem em locais sujos, visando uma melhor qualidade de vida durante a reabilitação destes. No recinto externo, quando necessária a contenção para a realização de procedimentos, duas pessoas com auxílio de puçá fazem a contenção das aves da forma mais rápida possível, para que não haja estresse nos demais indivíduos que compartilham o recinto. Posteriormente à captura, o indivíduo é imobilizado por uma das pessoas, enquanto a outra executa o procedimento de forma rápida.

Quando os animais estão próximos de serem soltos, são anilhados, com uma anilha de metal padrão CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres Brasileiras) que contém numeração padronizada e são encaminhados para a soltura. A anilha serve como forma de monitoramento, para que se o animal seja recapturado ou apareça em outra região, sejam identificados individualmente e tenham seus históricos clínicos recuperados (PETROBRAS, 2020).

3.4 EXAMES LABORATORIAIS REALIZADOS NO CePRAM

As amostras que chegam no laboratório após a colheita de sangue, devem estar identificadas corretamente, e processadas o quanto antes, para que não haja modificações na leitura dos exames (BÚRIGO, 2021).

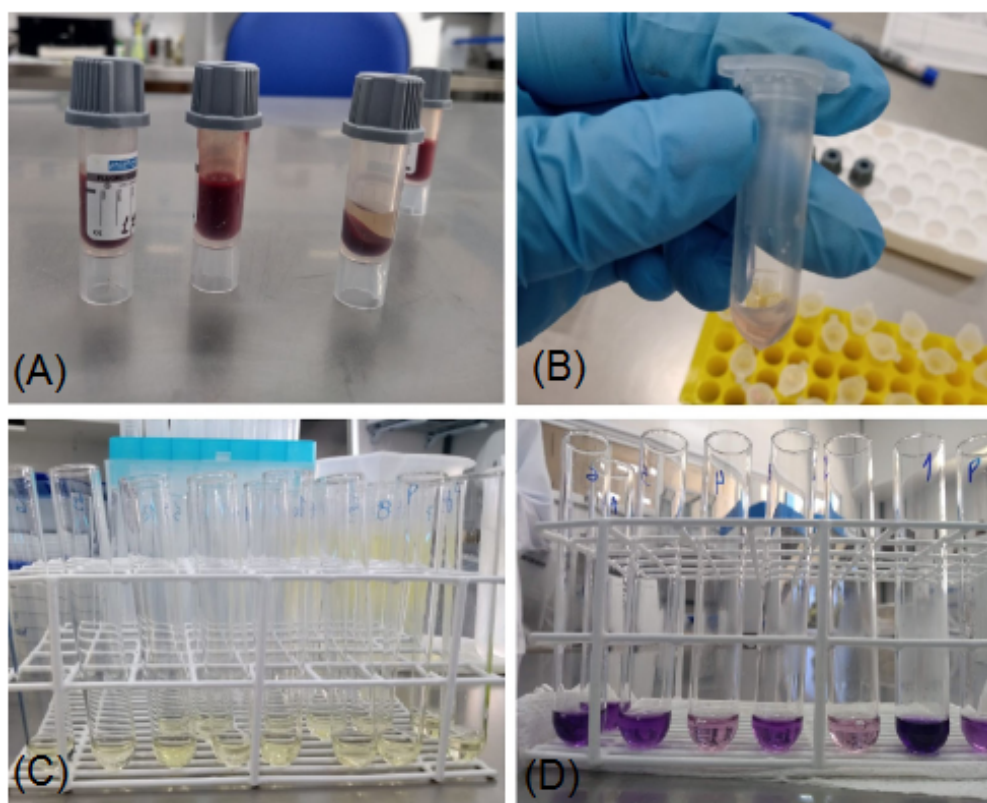
No laboratório do CePRAM, são analisados diversos exames sanguíneos, como: hemograma, pesquisa de hemoparasitas e bioquímica sérica. A bioquímica sérica sanguínea é uma ferramenta essencial para a avaliação na função orgânica dos animais, como: estado de desidratação, performance e perfil inflamatório, e estresse. Estas análises são importantes, salientando que as mesmas são apenas um complemento para o histórico clínico de cada animal, buscando atentar-se aos exames físicos e ao hemograma conjuntamente, para que seja determinado o estado geral de saúde de cada indivíduo (THRALL et al., 2015).

Uma das análises que fazem parte da rotina da bioquímica sérica, é o lactato, onde são utilizados tubos de tampas cinza (figura 15A) contendo fluoreto. A centrifugação deve ocorrer em até 15 minutos após a colheita, para que não haja interferência nos valores no momento da análise do teste de lactato (Lactato enzimático, Ref: 138). O tubo que contém fluoreto deve ser centrifugado em 3.600 rpm por 5 minutos e posteriormente o plasma transferido para um microtubo previamente identificado (figura 15B), (LABTEST, 2021).

Para se aferir o lactato é feita a proporção de 4:1 dos reagentes indicados na bula e transferidos 1 mL do reagente de trabalho para os tubos identificados, em seguida, colocados 10 µl de amostra em cada tubo e depois de homogeneizadas as amostras, os tubos ficam em banho maria a 37 °C, por 5 minutos. Durante o tempo de banho maria, as amostras sofrem uma reação oxidante, o que faz com que sua coloração passe de amarelo para violeta/roxo (figura 15 C e D), e por fim, é feita a leitura no espectrofotômetro (Lactato enzimático, Ref: 138) (LABTEST, 2021).

O espectrofotômetro (BIO-2000 IL - Bioplus) faz as medições de energias radiantes transmitidas, refletidas, dispersas ou absorvidas na amostra, em condições controladas. A leitura é feita através do comprimento de onda do espectro, utilizando filtros de interferência. Os valores são anotados em uma planilha em papel, onde é informado o padrão bem como os resultados das amostras geradas no espectrofotômetro. Quando todos os exames são concluídos, os dados são incluídos para uma planilha no computador, que possuem fórmulas simples que o próprio fabricante produz, para que sejam obtidos os resultados finais.

Figura 15: Tubo de fluoreto e teste de Lactato (REF:138).



Fonte: Bruna Silva / Laboratório R3 Animal (2019).

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foram obtidos valores de estatística descritiva (média e desvio padrão de ambas as coletas [coleta 1: pós-estabilização e transporte e coleta 2: pré-soltura]). Foram realizados o teste Anova One-Way para verificar se havia diferença significativa das médias de lactato das primeiras coletas (variável resposta) de acordo com as bases de estabilização e reabilitação (variável preditora). E um Modelo Linear Misto para verificar se havia variações significativas nos valores de lactato durante a reabilitação (coleta 1 vs coleta 2). Também foi realizada uma Anova One-Way para verificar se haveria diferença significativa nos valores das médias de lactato em indivíduos com diferentes idades (juvenil/adulto). Em todas as análises foi considerado significativo um valor de $P < 0,05$. Para as análises estatísticas foram utilizados os softwares Statistica® 9.2 e R (R CORE TEAM, 2014).

4 RESULTADOS

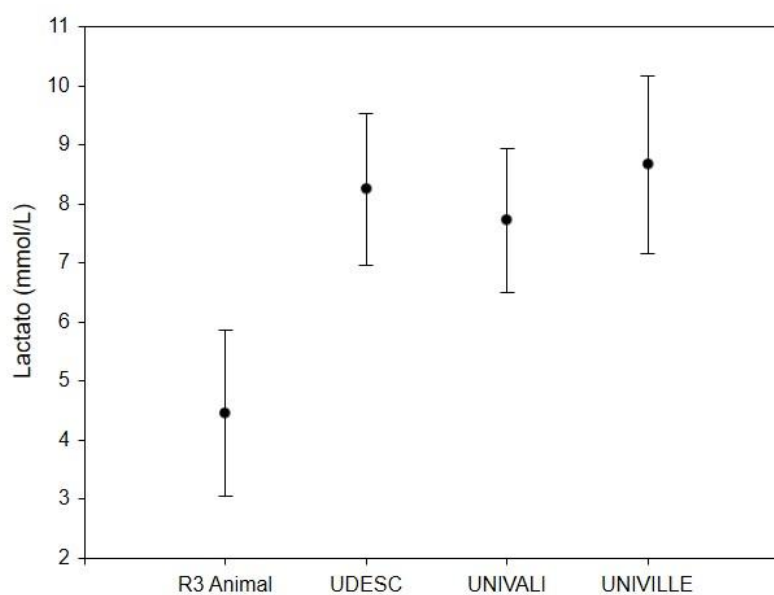
No presente estudo foram analisados os resultados do lactato sérico de 66 *Larus dominicanus*, originados de quatro lugares diferentes, sendo três bases de estabilização e uma base de reabilitação do PMP-BS. Na tabela 1, é apresentada a estatística descritiva (média do valor de lactato da primeira e da segunda coletas nas diferentes bases, seus desvios padrão, o máximo e o mínimo de valores encontrados e a quantidade de animais amostrados).

Tabela 1- Resultados de dosagem de lactato enzimático em *Larus dominicanus* durante o processo de reabilitação. R3 Animal 1: primeira coleta; R3 Animal 2: segunda coleta; Udesc 1: primeira coleta; Udesc 2: segunda coleta; Univali 1: primeira coleta; Univali 2: segunda coleta; Univille 1: primeira coleta; Univille 2: segunda coleta.

	R3 Animal 1	R3 Animal 2	Udesc 1	Udesc 2	Univali 1	Univali 2	Univille 1	Univille 2
Média (mmol/L)	4,27	10,60	8,25	10,81	7,72	10,37	8,45	6,71
Desvio padrão (mmol/L)	1,96	4,01	3,14	4,18	2,37	3,63	2,90	2,17
Máximo (mmol/L)	8,70	16,85	16,51	21,15	13,40	16,48	14,31	10,44
Mínimo (mmol/L)	2,15	3,97	3,06	3,49	3,86	3,39	3,59	3,16
N amostral	15	15	18	18	20	20	13	13

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 1: Primeira coleta de lactato (mmol/L) de *Larus dominicanus* das bases analisadas do PMP-BS em Santa Catarina.

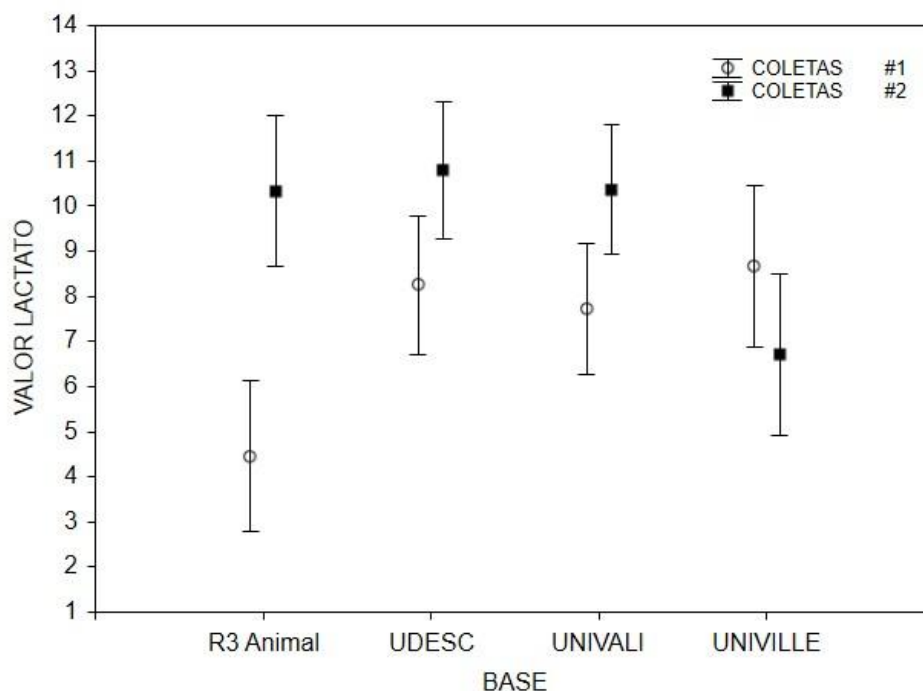


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Foram testados se as médias dos valores de lactato apresentaram diferenças significativas entre as diferentes bases de estabilização e reabilitação. No gráfico 1, pode-se observar que os resultados foram significativamente diferentes entre os indivíduos que chegaram diretamente à base de reabilitação da R3 Animal comparadas às bases de estabilização ($F(3, 62)=7.4321, p= 0.00025$).

Também foi verificada se a média dos valores entre a primeira e segunda coletas do lactato, teriam diferenças significativas mostrando uma possível relação ao novo local para que as aves foram translocadas. Nesta análise (gráfico 2), verificou-se que existem sim diferenças significativas entre as coletas, com isso podemos pensar em diversos fatores que podem interferir no aumento ou diminuição nos valores obtidos de lactato.

Gráfico 2: Média do lactato sanguíneo (mmol/L) da primeira e segunda coleta de *Larus dominicanus*.



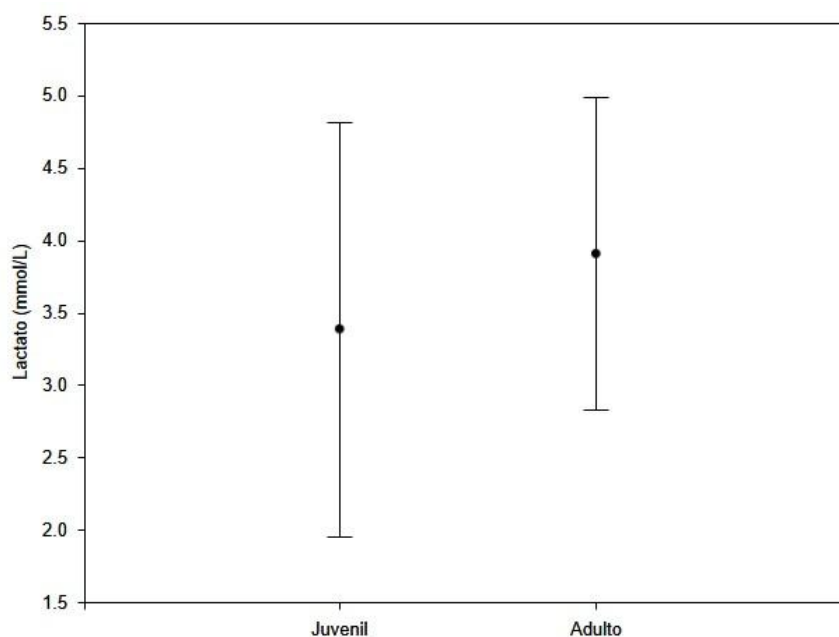
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O valor do lactato de animais da base de reabilitação R3 Animal na última coleta, exibiu uma média de $10,33 \pm 3,98$ mmol/L, enquanto na primeira coleta sua média era de $4,45 \pm 2,07$ mmol/L, com isso foi possível verificar que houve um aumento dos valores obtidos entre a primeira e segunda coleta do centro de reabilitação. Para a base de

estabilização da Univali foi observado que houve um aumento na sua segunda coleta, com média de $10,37 \pm 3,72$ mmol/L, enquanto na primeira a média nos valores de lactato foi de $7,72 \pm 2,43$ mmol/L. Em animais oriundos da base da Udesc, também se observou um aumento na média da segunda coleta de $10,81 \pm 4,29$ mmol/L vs. $8,25 \pm 3,23$ mmol/L da primeira coleta. Ainda no gráfico 2 conseguimos observar que ao contrário do padrão observado nas demais bases, a média dos níveis de lactato dos animais oriundos da base de estabilização da Univille teve uma redução na segunda coleta com uma média de $6,71 \pm 2,25$ mmol/L vs. $8,45 \pm 3,01$ mmol/L. A partir dessas análises, conseguimos perceber que a maioria das bases de estabilização e reabilitação, obtiveram o lactato sanguíneo significativamente menor na primeira coleta, do que na segunda ($\chi^2 = 18,26$; $p < 0,001$), obtivemos diferenças apenas na base de estabilização da Univille onde a primeira coleta teve um valor maior que a segunda coleta.

Também foi avaliado se o estágio de desenvolvimento de *Larus dominicanus* poderia ter alguma diferença significativa nos valores de média do lactato enzimático, independentemente da base de origem. De todos os espécimes amostrados, 24 eram juvenis e 42 adultos.

Gráfico 3- Valores de lactato (mmol/L) analisados conforme idade (juvenil/adulto) de *Larus dominicanus*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Para formulação do gráfico 3, foi feita a diferença entre os valores das médias da primeira e segunda coleta de acordo com a idade dos indivíduos e seus valores considerados em módulo, evitando que os dados ficassem com valores negativos.

No gráfico 3, conseguimos observar os valores de lactato entre os juvenis e os adultos, mas com grande sobreposição das barras de erro, o que pode indicar diferença não significativa dos valores, Anova One-Way ($F(1, 64)=.33781$, $p= 0.56314$). Além disso, o número de juvenis amostrados foi menor que o número de adultos (24 juvenis vs 42 adultos). A partir deste gráfico conseguimos observar que os juvenis exibem um desvio maior de valores de lactato que vão de 2 mmol/L a mais de 4.5 mmol/L, enquanto nos adultos é observado que seu intervalo de desvios é menor, entre 2.8 mmol/L, podendo chegar até 5 mmol/L.

5 DISCUSSÃO

A reabilitação exige diversos cuidados e processos que são essenciais para que haja um melhor atendimento aos animais. As bases de estabilização e reabilitação do PMP-BS, possuem protocolos a serem seguidos para que não haja interferência no bem-estar e na homeostasia dos animais que estão sendo resgatados e posteriormente reabilitados. Cubas, Silva e Catão-Dias (2014), comentam que o tema de reabilitação de aves, ainda é pouco conhecido nos países sul-americanos e alguns locais agem sem preceitos básicos na hora de realocar os animais. Todos os casos devem ser avaliados de forma única, e o profissional que está avaliando, deve visar o bem-estar animal do indivíduo e da população.

Um fator que gerou algumas dificuldades nas análises foi a escassez de parâmetros bioquímicos na literatura para uma comparação mais específica. Campbell (2015) atesta que há uma grande variabilidade nos valores de referência dos componentes sanguíneos e bioquímicos das aves, então é indicado que cada laboratório utilize sua própria metodologia de análise, utilizando todos os parâmetros bioquímicos ou protocolos já existentes para definir um valor de referência para cada exame.

Alguns fatores externos, como o próprio manejo das aves nos diferentes locais em que foram estabilizadas e posteriormente reabilitadas, e a forma como a coleta do lactato sanguíneo foi realizada, podem interferir nos resultados finais. Obtivemos resultados variados com a análise bioquímica de lactato dos diferentes indivíduos que tiveram amostras colhidas. Segundo Campbell (2015), os parâmetros bioquímicos podem variar de acordo com a espécie, sua fisiologia, diferenças anatômicas, além de outros fatores.

No presente estudo, inicialmente foram analisados os valores de lactato de 66 *Larus dominicanus* de diferentes centros de estabilização ou reabilitação do PMP-BS em Santa Catarina, sem distinção de idade. A localização de todas as bases de estabilização, foram comparadas de acordo com a distância (km) e tempo de deslocamento (horas), até a base de reabilitação localizada em Florianópolis. De acordo com os resultados obtidos, a base que necessita de um tempo menor de deslocamento (CePRAM), teve os menores valores de média lactato na primeira coleta, com isso podemos ter a influência do tempo de deslocamento em veículo fechado, pois, segundo Vieira (2011), às diferenças físicas, as vibrações do carro, os diferentes ruídos, entre outros fatores, podem influenciar o estresse.

Também foi verificada a possível diferença entre os níveis de média de lactato pré e pós-reabilitação (coleta 1 vs coleta 2). Nessa análise (gráfico 2), verificou-se que existe uma diferença significativa entre os valores. Segundo Cubas, Silva e Catão-Dias (2014), alguns animais exibem comportamentos mais aptos para se adaptarem aos locais de cativeiro no momento da reabilitação. E outros animais, podem sofrer diretamente com o longo período de reabilitação, podendo provocar diversas alterações fisiológicas.

Harms & Harms (2012), fizeram uma pesquisa com os valores de lactato sanguíneo de diferentes espécies de aves, *Zenaida macroura*, *Quiscalus major* e *Passer domesticus*, todas foram colhidas posteriormente à captura nos recintos e valores analisados de média foram de 7,72, 5,74 e 4,77 mmol/L respectivamente. Comparando com a segunda coleta das aves que foram analisadas neste estudo, as mesmas obtiveram médias variadas de 6,71 mmol/L (Univille), 10,37 mmol/L (Univali), 10,60 mmol/L (R3 Animal) e 10,81 mmol/L (Udesc). O recinto externo onde as aves ficam para esperar o momento da soltura, possui um tamanho grande, o que nos leva a pensar que tempo de captura e contenção dessas aves neste recinto pode influenciar no aumento do lactato, além disso, o fato de poder haver apenas *Larus dominicanus* ou outras espécies de aves compartilhando esse recinto pode ser um efeito não investigado que poderia alterar os níveis desse marcador.

Barroso (2021), atesta que vários estudos estão sendo realizados para tentar relacionar se os altos valores de lactato encontrado em aves podem ser resposta a estímulos estressantes, até mesmo se o estresse não está diretamente ligado à contenção e ao transporte dos animais.

Os animais podem demonstrar que estão estressados através de várias alterações, tanto corporais como nos exames analisados em laboratório. Cubas, Silva e Catão-Dias (2014), afirmam que uma das formas de resposta ao ambiente estressor pode se dar através do estímulo nervoso autônomo, que faz com que o animal tenha diversas alterações corporais e bioquímicas. Quando se tem um estresse prolongado nesses animais, isso pode interferir no bem-estar dos mesmos, com isso devemos pensar ainda mais nos aspectos éticos e técnicos que existem quando se trata de animais em cativeiro e em reabilitação.

No entanto, existem outras problemáticas para considerarmos, os animais vieram de diferentes locais e cada um deles possui uma estruturação específica, como diferentes salas de estabilização, diferentes modelos de recintos móveis ou baias em que eles ficam para serem

estabilizados, diferentes recintos para as diferentes respostas iniciais dos indivíduos, se os mesmos possuíam contato com outros animais durante o período de estabilização, etc.

A base de estabilização da Univali, possui um recinto externo e quando as aves chegam, são colocadas dentro de caixas (figura 5), onde ficam até se estabilizarem e conseguirem se manter em pé, posteriormente, é passado para um recinto externo, onde os mesmos possuem acesso a piscina (figura 6), ali as aves permanecem até o momento de serem transportadas para a base de reabilitação em Florianópolis.

Na base de estabilização da Udesc, as aves ficam em recintos móveis telados (figura 2) de tamanho pequeno, quando conseguem se manter em pé, as aves são transferidas para recintos móveis maiores e com uma bacia de água. Esta base, não possui recinto externo.

Durante o período que os animais da Univille foram amostrados, estavam passando por um processo de reforma. Esta base de estabilização, possui três tipos diferentes de recinto de acordo com o estado de debilitação do animal. Aves que chegavam muito debilitadas poderiam ir para a caixa d'água ou para os recintos de aço, ambos forrados com toalhas (figura 8). Se a ave conseguisse se manter em pé, ela poderia ficar em um recinto móvel interno que também era forrado com toalhas ou tapetes (figura 9). A ave que exibisse um sinal mais ativo, poderia ficar no recinto externo móvel durante o dia (figura 10). Vale lembrar que todos os animais que chegam nas bases de estabilização são recebidos e cuidados por uma equipe especializada, com médicos veterinários e biólogos.

Na base de reabilitação (R3 Animal), todos os animais que chegam, independente se estão vindo das bases de estabilização ou diretamente da praia, passam por exame clínico para avaliação. Todos os animais que chegam são direcionados para a sala de estabilização, até que todos os seus exames sejam feitos, e tenham bons resultados e o animal deve estar com a condição adequada para ser transferido para um recinto externo. A base de reabilitação possui 12 recintos com piscinas nos quais os animais em reabilitação são distribuídos, os cetáceos, grandes pinípedes e aves possuem seus próprios recintos e os outros 9 recintos são utilizados conforme a demanda dos animais (Associação R3 Animal, 2019). No recinto externo das aves, existe uma rotatividade de animais, pois o recinto além de gaivotas (*Larus dominicanus*), pode ser utilizado para fragatas (*Fregata magnificens*), atobás (*Sula leucogaster*), entre outros.

Apesar de todas as diferenças apontadas, como: salas de estabilização, diferentes modelos de baias, algumas possuem recintos externos com piscinas e outras não. Não conseguimos observar padrões nas diferenças das médias obtidas que pudessem ser relacionadas com estas especificidades dos locais. Para que o estudo fosse completo, o lactato das aves deveria ser colhido anteriormente ao seu deslocamento para a base de reabilitação. Barroso (2021), indica que para a obtenção de melhores resultados nas análises de lactato, precisam-se de mais estudos relacionados a utilização do lactato sanguíneo, com objetivo de diagnósticos de doenças para as espécies de aves.

Verificamos também se haveria diferença nos níveis de lactato entre jovens e adultos e aparentemente não há diferença significativa. Segundo Cubas, Silva e Catão-Dias (2014), existem poucos estudos relacionados à fisiologia e a avaliações laboratoriais, com isso, podemos obter diversas diferenças nos valores sanguíneos das aves, devido aos diferentes fatores, como idade, sexo, estado nutricional, estações do ano, entre outros, são fatores que podem influenciar nas nossas análises de lactato.

Considera-se que os resultados obtidos foram satisfatórios, porém com algumas divergências devido ao estudo ser com organismos, considerando que variações podem ser normais dentro de cada espécie. Apesar da diferença de valores dos lactatos entre a primeira e a segunda coleta, não devemos afirmar que os programas de reabilitação não estejam funcionando, mas sim, que podem haver diversas interferências nos resultados analisados. É importante reforçar a necessidade do cuidado e do bem-estar dos animais, e quão essencial é a existência de centros de reabilitação em nosso país.

6 CONCLUSÃO

No presente estudo, foram relatados e investigados alguns fatores que podem alterar os níveis de lactato e, muito provavelmente, o estresse de aves juvenis e adultas de *Larus dominicanus* (gaivotão), resgatados em Santa Catarina. Após a análise de todos os dados, pode-se concluir:

- Os animais transportados das bases de estabilização de Santa Catarina para o centro de reabilitação, tiveram a dosagem de lactato aumentada em comparação com os animais resgatados em Florianópolis e isso pode ter influência com o tempo de deslocamento;
- O centro de reabilitação, que resgatada os animais da grande Florianópolis, teve a dosagem de lactato sérico menor na primeira coleta;
- Houve diferença significativa entre os valores da coleta 1 e 2 das 66 aves amostradas;
- Não houve diferença significativa entre as dosagens de lactato entre juvenis e adultos;

Os resultados obtidos no presente estudo podem auxiliar novas formas de diminuir o estresse dessas aves, durante o transporte, manejo e até mesmo no diagnóstico de estresse desses animais. Trazendo subsídios para melhorar ainda mais os centros de estabilização e reabilitação, visando um maior sucesso na soltura dessas aves.

Sugere-se dosar o lactato na entrada do animal nas bases de estabilização e no momento da saída para o transporte até o centro de reabilitação. A fim de verificar os níveis séricos e discussão de possíveis melhorias visando o bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, Angelo A.; THOMAZ, Sidinei M.; GOMES, Luiz C.. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 1-9, jul. 2005. Disponível em: <http://www.avesmarinhas.com.br/17%20-%20Conserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20biodiversidade%20em%20%C3%A1guas.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2021.

ALVES, Lucas Magalhães Carneiro; MACHADO, Anna Virgínia Muniz; QUINDELER, Norbertho da Silveira. **DESAFIOS AMBIENTAIS EM CENTROS DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS – CRAM**. In: ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTA, 30., 2019, Rio de Janeiro. 2019. p. 1-8.

BARROSO, Rogério Magno do Vale. Nível de lactato sanguíneo em tucanos toco (*Ramphastos toco*). **Pubvet**, [s. l], v. 15, n. 06, p. 1-6, jun. 2021. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/7790/niacuteteil-de-lactato-sanguiacuteneo-em-tucanos-toco-ramphastos-toco>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BÚRGIO. Análises Clínicas Veterinárias: **MANUAL DE COLETA E TRANSPORTE DE AMOSTRA PARA EXAMES VETERINÁRIOS**. Disponível em: https://www.laboratorioburigo.com.br/img/manual/arquivo_3.pdf. Acesso em: 07 jun. 2021.

BOTTEON, Paulo de Tarso Landgraf. Lactato na Medicina Veterinária - Atualização conceitual. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-6, 13 fev. 2012.

CAMPBELL, Terry W.. Hematologia das Aves. In: THRALL, Mary Anna et al. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. p. 1-1590

CICARELLI, D. D.; VIEIRA, J. E.; BENSEÑOR, F. E. M. **Lactato como prognóstico de mortalidade e falência orgânica em pacientes com síndrome da resposta inflamatória sistêmica**. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 57, n. 6, p. 630–638, dez. 2007.

CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos da; CATÃO-DIAS, José Luiz. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca Ltda, 2014. 2470 p.

FRANCO, Rodrigo P. **Valores de lactato sérico e sua correlação com parâmetros clínicos de cães saudáveis, mensurados durante atendimento ambulatorial veterinário**. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/rckMwRNn847rDw4yXf69Lbr/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 04 jun. 2021.

GASPAROTTO, Odival Cezar; SIEBERT, Marília N.; HENNEMANN, Mariana Coutinho; COELHO, Carolina Marin Rocha; GRANUCCI, Ninna; SILVA, Bruna Luiza da; SILVA, Fabiana Coelho Mariano da. **Fisiologia Animal Comparada**. Florianópolis: Uab, 2011. 237 p. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Fisiologia-Animal-Comparada.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2021.

GLADDEN, L.B. **Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium**. J. Physiol., 558:5-30, 2004. Disponível em: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1113/jphysiol.2003.058701>. Acesso em: 18 jun. 2021.

HARMS, C. A. & HARMS, R. V. (2012). Venous blood gas and lactate values of mourning doves (*Zenaid macroura*), boat-tailed grackles (*Quiscalus major*), and house sparrows (*Passer domesticus*) after capture by mist net, banding, and venipuncture. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 43(1), 77–84. <https://doi.org/10.1638/2011-0114.1>. Acesso em: 18 ago. 2021

LIMA A.F.K.T. & FRANCO R.P. 2010. **Síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SRIS), um desafio diagnóstico**. Acta Veterinaria Brasilica 3(4): 123-131.

PANG, Daniel S.; BOYSEN, Søren. **Lactate in Veterinary Critical Care: pathophysiology and management**. Journal Of The American Animal Hospital Association, [S.L.], v. 43, n. 5, p. 270-279, 1 set. 2007. American Animal Hospital Association. <http://dx.doi.org/10.5326/0430270>.

PEREIRA, Alice. **GUIA FOTOGRÁFICO: aves do litoral do rio grande do sul. AVES DO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL.** 2018. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/mucin/wp-content/uploads/2018/09/Guia-Aves-do-Litoral-compressed.pdf>. Acesso em: 27 maio 2021.

PETROBRAS. **Projeto de Monitoramento de Praias.** 2020. Disponível em: <https://www.comunicabaciadesantos.com.br/programa-ambiental/projeto-de-monitoramentod e-praias-pmp.html>. Acesso em: 27 maio. 2021.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing.** R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2014.

ROMERO, L.michael. **Physiological stress in ecogy: lessons from biomedical research.** **Trends In Ecology & Evolution**, [s.l.], v. 19, n. 5, p.249-255, maio 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2004.03.008>.

SERAFINI, Patricia Pereira; LUGARINI, Camile. **Procellariiformes e outras Aves de Ambientes Marinhos** (Albatroz, Petrel, Fragata, Atobá, Biguá e Gaivota). In: CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos; CATÃO-DIAS, José Luiz. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária.** 2. ed. São Paulo: Editora Roca Ltda., 2014. Cap. 23. p. 470-494.

R3 ANIMAL, Associação. **NOSSA HISTÓRIA.** 2021. Disponível em: <http://r3animal.org/sobre/>. Acesso em: 18 jun. 2021.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**, Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 912p.

THRALL, Mary Anna et al. **Hematologia e Bioquímica Veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

UDESC. **Udesc Laguna inaugura unidade para estabilização da fauna marinha do Sul de SC.** 2017. Disponível em: https://www.udesc.br/noticia/udesc_laguna_inaugura_unidade_para_estabilizacao_da_fauna_marinha_do_sul_de_sc. Acesso em: 01 jul. 2021.

VILA, Laura García. **HEMATOLOGIA EM AVES**: Revisão de literatura. 2013. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

VIEIRA, Frederico Márcio Corrêa. **Transporte Animal**: influência das condições bioclimáticas no desempenho produtivo de pintos de um dia. 2011. 89 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Agrícolas, Universidade de São Paulo- Escola Superior de Agricultura, Piracicaba, 2011.