

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

**PERFIL BIOQUÍMICO DE LAGARTOS TEIÚ (*Salvator merianae*)
INVASORES NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA**

LUCAS CAVALCANTE SILVA

BOTUCATU
2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

**PERFIL BIOQUÍMICO DE LAGARTOS TEIÚ (*Salvator merianae*)
INVASORES NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE
NORONHA.**

LUCAS CAVALCANTE SILVA

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de medicina veterinária e zootecnia, para obtenção do título de mestre em medicina veterinária (Área de Concentração: Clínica e Cirurgia Animal).

Orientador: Profa. Dra. Regina Kiomi Takahira

Co-orientador: Victor Yunes Guimarães.

BOTUCATU
2025

S586p

Silva, Lucas Cavalcante

Perfil bioquímico de lagartos teiú (*Salvator merianae*)
invasores no Arquipélago de Fernando De Noronha. / Lucas
Cavalcante Silva. -- Botucatu, 2025

34 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia, Botucatu

Orientadora: Regina Kiomi Takahira Coorientador:
Victor Yunes Guimarães

1. Medicina Veterinária. 2. Répteis. 3. Ambiente insular.
4. Parâmetros bioquímicos. I. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

LUCAS CAVALCANTE SILVA

Perfil bioquímico de lagartos teiú (*Salvator merianae*) invasores no Arquipélago de Fernando De Noronha.

29/04/2025

Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Maria Lúcia Gomes Lourenço

Departamento Clínica Veterinária

FMVZ- Unesp, Botucatu.

Prof. Dr. Ruben Horn Vasconcelos

Laboratório de Anatomia e Patologia Animal

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco.

Agradecimentos:

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001".



Lista de figuras

Figura 1. Armadilhas do tipo Tomahawk utilizadas para captura de teiús (*Salvator merianae*) no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil, 2024. 17

Figura 2. Pontos de captura de teiús (*Salvator merianae*) no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil, 2024. 18

Figura 3. Contenção dos lagartos após captura em armadilhas do tipo Tomahawk para coleta sanguínea. 18

Figura 4. Resultados em porcentagem dos grupos divididos em sexo e idade. 20

Figura 5. Resultados das dosagens de ALT para teiús de acordo com estado de saúde, idade e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ALT em relação ao estado de saúde ($p=0,7$); B= Distribuição de ALT em relação a idade ($p=0,7$) e C= Distribuição de ALT em relação ao sexo ($p=0,4$). 21

Figura 6. Resultados das dosagens de AST para teiús de acordo com estado de saúde, idade e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ALT em relação ao estado de saúde ($p=0,0$); B= Distribuição de ALT em relação a idade ($p=0,2$) e C= Distribuição de ALT em relação ao sexo ($p=0,6$). 21

Figura 7. Resultados das dosagens de ureia para teiús de acordo com estado de saúde, sexo e idade (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ureia em relação ao estado de saúde ($p=0,3$); B= Distribuição de ureia em relação ao sexo ($p=0,01$) e C= Distribuição de ureia em relação a idade ($p=0,4$). 23

Figura 8. Resultados das dosagens de ácido úrico para teiús de acordo com estado de saúde, sexo e idade (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ácido úrico em relação ao estado de saúde ($p=0,7$); B= Distribuição de ácido úrico em relação ao sexo ($p=0,7$) e C= Distribuição de ácido úrico em relação a idade ($p=0,7$). 24

Figura 9. Resultados das dosagens de proteínas totais para teiús de acordo a idade, estado de saúde e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de proteínas totais em relação a idade ($p=0,3$); B= Distribuição de proteínas totais em relação ao estado de saúde ($p=0,6$) e C= Distribuição de proteínas totais em relação ao sexo ($p=0,1$). 25

Figura 10. Resultados das dosagens de albumina para teiús de acordo com a idade, estado de saúde e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de albumina em relação a idade ($p=0,2$); B= Distribuição de albumina em relação ao estado de saúde ($p=0,1$) e C= Distribuição de albumina em relação ao sexo ($p=0,08$). 26

Lista de abreviações

ALT: alanina aminotransferase

AST: aspartato aminotransferase

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

SISbio: Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

°C: graus Celsius

DNA: ácido desoxirribonucleico

Mg: miligrama

dL: decilitro

U/L: unidades por litro

CRC: comprimento rostro-cloacal

Sumário

INTRODUÇÃO	10
REVISÃO DE LITERATURA	12
Espécies exóticas invasoras	12
O Lagarto Teiú	12
Arquipélago de Fernando de Noronha	13
Analitos Bioquímicos	14
Ácido úrico	14
Ureia	14
AST (Aspartato Aminotransferase)	15
ALT (Alanina Aminotransferase)	15
Proteínas Totais	15
OBJETIVOS	16
Objetivo geral	16
Objetivos específicos	16
MATERIAL E MÉTODOS	16
SISBio	16
Delineamento experimental	16
RESULTADOS	20
Enzimas hepáticas	20
Ureia	22
Ácido úrico	23
Proteínas totais e albumina	24
DISCUSSÃO	27
Conclusões	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

Silva, L.C. Perfil bioquímico de lagartos teiú (*Salvator merianae*) invasores no arquipélago de Fernando de Noronha. Botucatu, 2025. 34 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Resumo

O teiú (*Salvator merianae*) é o maior lagarto da América do Sul. Amplamente distribuído e com grande plasticidade ecológica, torna-se facilmente adaptável e estabelecido em ambientes onde é introduzido, como no caso do arquipélago de Fernando de Noronha. Tais características facilitaram seu status de espécie invasora no local. Poucos estudos são encontrados acerca dos parâmetros bioquímicos séricos no Brasil e por isso objetificou-se através desse trabalho fornecer dados bioquímicos sorológicos para um futuro estudo comparativo entre os animais em ambiente continental e insular sendo aproveitados para fins científicos além do controle populacional deles no arquipélago. Foram capturados 37 indivíduos de vida livre, dentre machos e fêmeas, para coleta das amostras de sangue. Os animais foram distribuídos por sexo, idade e estado de saúde. Os parâmetros bioquímicos como o ácido úrico, ureia, proteínas totais, albumina, AST e ALT foram mensurados. A maioria dos animais capturados eram machos e jovens, provavelmente devido à época do ano pois machos eclodem primeiro, com mais chances de serem capturados. As dosagens de ácido úrico, AST (aspartato aminotransferase) e ALT (alanina aminotransferase) apresentaram valores elevados na maioria das amostras analisadas, conforme as diretrizes estabelecidas por Carpenter e Harms (2023). Esses resultados indicam variações nos parâmetros bioquímicos entre os Teiús de diferentes locais, sugerindo que fatores ambientais ou biológicos possam influenciar esses valores. Portanto, é fundamental realizar um estudo mais aprofundado para compreender as possíveis causas dessas diferenças e suas implicações para a saúde dos animais.

Palavras-chave: Medicina Veterinária, Répteis, Ambiente Insular, Parâmetros Bioquímicos.

SILVA, L.C. Biochemical profile of invasive tegu lizards (*Salvator merianae*) in the Fernando de Noronha Archipelago., 2025. 34p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista

Abstract

The tegu lizard (*Salvator merianae*) is the largest in South America. Widely distributed and possessing great ecological plasticity, it easily adapts and establishes itself in environments where it is introduced, as is the case in the Fernando de Noronha archipelago. Such characteristics have facilitated its status as an invasive species in the area. Few studies are available regarding serum biochemical parameters in Brazil, therefore, this study aimed to provide serological biochemical data for future comparative analysis between animals from continental and insular environments, contributing both to scientific research and to population control efforts in the archipelago. A total of 37 free-ranging individuals, including both males and females, were captured for blood sample collection. The animals were categorized by sex, age, and health status. Biochemical parameters, including uric acid, urea, total proteins, albumin, AST, and ALT, were measured. Most of the captured animals were males and juveniles, likely due to the time of year in which the sampling occurred. Uric acid, AST (aspartate aminotransferase), and ALT (alanine aminotransferase) levels were elevated in most of the analyzed samples, according to the guidelines established by Carpenter and Harms (2022). These results indicate variations in biochemical parameters among tegu lizards from different locations, suggesting that environmental or biological factors may influence these values. Therefore, it is essential to conduct further studies to understand the possible causes of these differences and their implications for animal health.

Keywords: Veterinary Medicine Reptiles, Island Environment, Biochemical Parameters

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de lagartos da América, o teiú (*Salvator merianae* Duméril & Bibron, 1839), é o maior lagarto encontrado e está amplamente distribuído por toda a América do Sul (Vanzolini; Ramos-Costa; Vitt, 1980). Devido à sua plasticidade ecológica, ao ser introduzido em um novo local, pode se adaptar facilmente tornando-se uma espécie invasora, como ocorreu no Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. (Abrahão et al., 2019).

Mesmo representando apenas 5% da área terrestre do planeta, as ilhas contêm mais de 15% da biodiversidade da Terra (Tershy et al., 2015). São também ambientes vulneráveis a invasões biológicas, pois se trata de ecossistemas simplificados, nos quais cada espécie desempenha um papel crucial no equilíbrio ecológico. A ausência ou diminuição de qualquer uma delas pode causar um impacto significativo (Melbourne et al., 2007). Além disso, as espécies nativas não possuem determinadas características evolutivas, deixando-as suscetíveis às espécies invasoras (Simberloff, 2000; Tershy et al., 2015).

O teiú utiliza áreas abertas para forragear, próximo a áreas florestadas ou pouco urbanizadas. É uma espécie onívora e oportunista, se alimentando de lixo e até carcaças, quando disponíveis (Klug et al., 2015; Muscat et al., 2016).

Fatores ambientais, como temperatura, estação do ano, localização geográfica, tipo de manejo (selvagem ou em cativeiro), estado nutricional, condição reprodutiva, sexo e idade, podem afetar os componentes sanguíneos dos répteis (Campbell, 2006). Com frequência, esses fatores são negligenciados ao definir os intervalos de referência.

A literatura escassa para determinação e interpretação dos parâmetros bioquímicos séricos demonstra sua necessidade de aprofundamento sobre o tema. Segundo Divers (1996), a necessidade de informações sobre as alterações fisiológicas e patológicas é crescente na medicina clínica de répteis principalmente no Brasil.

Portanto, é essencial ampliar o conhecimento sobre os parâmetros bioquímicos dos répteis, como os teiús, para aprimorar a prática clínica e garantir um manejo mais adequado e preciso dessas espécies, especialmente

diante das variáveis ambientais que influenciam diretamente na sua saúde e bem-estar.

REVISÃO DE LITERATURA

Espécies exóticas invasoras

Uma espécie exótica é considerada como invasora quando são introduzidas em um local diferente daquele habitat natural ou quando essas possuem uma facilidade natural de reprodução e competição com outras espécies tornando-se uma ameaça para o ecossistema como um todo (Simberloff & Rejmánek, 2011; Leão et al., 2011).

Tais vantagens sob as espécies nativas prejudicam o ecossistema causando uma homogeneização local invadido e causando a perda da riqueza biológica (Martelli; Dias de Sá e Samudio, 2020; Sakai et al., 2001; Valéry et al., 2008)

Dentre outros prejuízos acarretados nos casos de invasão, além daqueles causados à biodiversidade local, temos a extinção de espécies nativas, prejuízos com o custo de prevenção e o controle após introdução e ainda outros custos relacionados à saúde humana com as possíveis zoonoses trazidas (Braga e Valle, 2007).

Outro ponto que denota atenção quanto aos prejuízos é o fato de o teiú ser uma espécie predadora de topo de cadeia, aumentando suas chances de causarem grandes impactos nos diversos âmbitos como os já citados (Sampaio; Schmidt, 2014).

O Lagarto Teiú

Este lagarto faz parte da família Teiidae, que está dentro do gênero *Salvator*, e recebeu essa classificação após ser revisada e reestruturada. Gerando assim, novos gêneros e mudanças influenciaram outros gêneros existentes anteriormente (Harvey et al., 2012).

As espécies dessa família são semelhantes, com a cabeça triangulada que terminam em um focinho afilado e contam com uma cauda que lembra um chicote e corpo alongado (Sartorius et al., 1999; Vieira, 2016; Vitt et al., 2000), podendo medir até 1,60m de comprimento e pesar até 5kg (ANDRADE et al., 2004).

O tejú, como também é conhecido popularmente, é o maior lagarto das américas e tem por hábito alimentares forragear em áreas abertas geralmente

próximas às áreas florestadas como bordas de trilhas pouco urbanizadas (Abrahão et al., 2019).

Possuem hábitos diurnos bastante ativos e sua atividade tem variação sazonal e unimodal, geralmente nos meses de novembro e dezembro. Porém, podem variar de acordo com faixa etária e sexo, por exemplo, machos podem emergir primeiro para estabelecer seus territórios e posteriormente as fêmeas começam suas atividades (Winck et al.; 2011).

São onívoros e possuem um vasto hábito alimentar, variando desde frutas e sementes até pássaros, pequenos mamíferos e resíduos de lixo (Mazzotti et al., 2015; Muscat et al., 2016; Oren, 1984)

Assim como no Arquipélago de Fernando de Noronha, o teiú também é considerado uma espécie invasora na Flórida, Estados Unidos da América (EUA) com fortes suspeitas de impacto importante na fauna local (Pernas et al., 2012; Mazzotti et al., 2014).

Arquipélago de Fernando de Noronha

O arquipélago de Fernando de Noronha, localizado a aproximadamente 345 quilômetros da costa nordeste do Brasil, no oceano atlântico, pertence ao estado de Pernambuco, é composto por 21 ilhas e rochedos, abrangendo uma área total de 323 km². Está situado a 545 km de Recife (Ramos, 2023).

O local é reconhecido pela sua biodiversidade terrestre e marinha excepcional, onde suas águas desempenham um papel crucial na reprodução e alimentação de aves marinhas migratórias (Mohr et al., 2009)

Entre os impactos causados pelo lagarto invasor, destacam-se as ameaças a espécies endêmicas e já ameaçadas do arquipélago. Além dos danos ambientais à fauna e flora locais, o teiú também pode representar um risco à saúde pública, uma vez que a bactéria *Salmonella enterica* foi detectada na população amostrada em Fernando de Noronha. (Abrahão et al., 2020).

Os impactos desse lagarto para o Arquipélago de Fernando de Noronha são multiplicados pela sua alta densidade populacional no local, pois é estimado que a população adulta de teiús na ilha principal variou entre 7 e 12 mil animais (Abrahão et al., 2019).

Cerca de 81% das espécies endêmicas em ambientes insulares ameaçadas por espécies invasoras estão entre as categorias “Em Perigo” e “Extintas” (Doherty et al., 2016).

Sendo este um ambiente insular e, no geral, sendo um ecossistema bastante simplificado, cada espécie tem um papel importantíssimo no equilíbrio funcional do sistema. Variações importantes de alguma dessas espécies causarão uma alteração no todo de forma insubstituível (Simberloff, 2000).

Analitos Bioquímicos

Ácido úrico

O ácido úrico é o principal produto do catabolismo de proteínas, nitrogênio não proteico e purinas em répteis terrestres, sendo responsável pela excreção de aproximadamente 80 a 90% do nitrogênio através dos rins (Campbell, 2015).

De acordo com Divers et al. (1996), entre os parâmetros bioquímicos como ureia, creatinina e ácido úrico, este último é considerado o indicador mais confiável de disfunção renal em répteis. Isso ocorre porque o ácido úrico é menos suscetível a variações influenciadas por fatores como dieta e hidratação, tornando-o um marcador mais específico para avaliar alterações renais nesse grupo de animais.

Em répteis, o aumento dos níveis de ácido úrico acima de 15 mg/dL podem estar associadas com doença renal e relacionadas à ingestão recente de uma dieta rica em proteínas ou ainda a casos de gota visceral. (Silvestre et al., 2013)

Ureia

É um parâmetro de pouco valor diagnóstico na doença renal em répteis. Os valores de ureia podem ser sugestivos no diagnóstico de doenças renais, embora esse parâmetro deva ser interpretado com cautela, já que pode ser influenciado por fatores como dieta e condições ambientais, como temperatura e umidade, que afetam a função renal dos répteis (Campbell et al. 2015).

AST (Aspartato Aminotransferase)

A AST é uma enzima encontrada em vários tecidos, incluindo fígado e músculos, e é frequentemente utilizada como marcador de lesão tecidual. Porém, a mesma acaba não se tornando uma enzima específica para lesão hepática pois apesar do tecido hepático dos répteis apresentar alta atividade de AST, os níveis elevados podem indicar danos hepatocelular e muscular (Campbell et al. 2015).

O aumento dessa enzima também pode ser observado em situações de estresse devido à agressividade e efeito hormonal em iguanas após constantes manipulações ou anestesia com propofol (Silvestre, 2013).

ALT (Alanina Aminotransferase)

A ALT em répteis não apresenta atividade órgão-específica, embora esteja presente no fígado desses animais, mas apresentando baixa atividade enzimática, logo, seu aumento pode não ser um indicador tão confiável na detecção de dano hepatocelular quando comparado com a AST (Campbell et al. 2015).

Elevações nos níveis de ALT têm sido associadas a distúrbios hepáticos em tartarugas terrestres criadas em cativeiro, particularmente quando alimentadas com dietas prolongadas à base de alimentos não naturais (Campbell et al. 2015). Segundo Silvestre (2013), também foi observado o aumento das enzimas hepáticas ALT e AST em consequência do uso contínuo de carprofeno.

Proteínas Totais

As proteínas totais no sangue refletem a quantidade de proteínas plasmáticas, incluindo albumina e globulinas, e são indicadores importantes do estado nutricional e da função hepática (Campbell et al. 2015).

Em répteis, o método mais confiável para mensuração de concentração sérica ou plasmática de proteína total é o do biureto de potássio, pois em analisadores bioquímicos as amostras hemolisadas podem apresentar elevações significativas (Campbell et al. 2015).

Outras causas de valores elevados podem envolver inflamação crônica, infecciosas e de doenças da medula óssea. Já a diminuição está relacionada a situações de desnutrição grave ou em condições que causam má-absorção (Santos 1997, Lopes et al. 2007).

OBJETIVOS

Objetivo geral

- Fornecer dados sobre a bioquímica clínica de lagartos Teiú de vida livre no arquipélago de Fernando de Noronha.

Objetivos específicos

- Descrever quantitativamente os valores séricos dos analitos do perfil bioquímico (ácido úrico, ureia, proteínas totais, albumina, AST e ALT) em lagartos *Salvator merianae* de vida livre em Fernando de Noronha
- Avaliar uma possível influência de variáveis pré-analíticas e biológicas (sexo, idade, saúde) sobre cada um dos analitos pesquisados.

MATERIAL E MÉTODOS

SISBio

O presente estudo possui autorização para atividades com finalidade científica cedido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio pelo Sisbio nº 91190-1.

Delineamento experimental

Foram capturados, 37 Teiús (*Salvator merianae*), entre machos e fêmeas classificados entre jovens e adultos durante o período de 06/12/2024 e 07/02/2025. Também foi avaliado o estado de saúde dos animais no momento da captura de acordo com o score corporal, separados em caquético, magro, normal, sobrepeso e obeso.

Foram utilizadas armadilhas do tipo Tomahawk (Figura 1), espalhadas por diversos locais da ilha, principalmente próximas aos ninhos observados, para aumentar o grau de captura. As armadilhas eram preparadas com iscas

de frango cru, armadas no período inicial da manhã e desarmadas ao final da tarde.

As capturas aconteceram principalmente em dois locais: Ponta de Caracas (Latitude- S Longitude- O 3°52'29.00"S 32°25'32.80"O) localizada na costa oeste da ilha principal, sendo uma área de parque nacional marinho com acesso de turistas e Boldró (Latitude- S Longitude- O 3°50'53.00"S 32°25'3.00"O), que apesar de estar localizada em área urbana, é uma área de proteção ambiental (Figura 2).

Figura 1. Armadilhas do tipo Tomahawk utilizadas para captura de teiús (*Salvator merianae*) no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil, 2024.



Figura 2. Pontos de captura de teiús (*Salvator merianae*) no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil, 2024.



Os animais eram contidos mecanicamente para coleta das amostras de sangue ocorre por meio da veia coccígea dorsal ou por punção intracardiaca quando necessário (Figura 3). Não houveram critérios de exclusão para os indivíduos capturados

Figura 3 Contenção dos lagartos após captura em armadilhas do tipo Tomahawk para coleta sanguínea.



A sexagem desses animais foi feita com auxílio de uma sonda cloacal longa e fina, com o diâmetro de 2-3mm, haste de metal de ponta romba e lubrificada com vaselina introduzida suavemente na cloaca em direção a cauda (Dellinger e Von Hegel, 1990) para verificação do canal que aloja o hemipênis. Na questão da idade os indivíduos foram classificados, através da aferição com o auxílio de um paquímetro digital e uma fita métrica, o comprimento rostro-cloacal (CRC), pois o tamanho dos indivíduos tem relação com a maturidade sexual e com a capacidade reprodutiva das fêmeas (Fitzgerald; Cruz; Perotti, 1993; Andrade et al., 2004). Já relacionado ao estado de saúde, parâmetros como escore corporal, presença de feridas ou escaras e aspecto da cloaca foram avaliados no momento da captura.

As amostras sanguíneas foram armazenadas em tubos de tampa vermelha com ativador de coágulo facilitando assim a separação entre soro e coágulo. Os tubos foram armazenados primeiramente em isopor com gelo para transporte até o local de armazenamento. Após a centrifugação, o soro foi congelado até o momento do seu transporte e processamento, diminuindo a chance de interferências por erros pré-analíticos nessas fases.

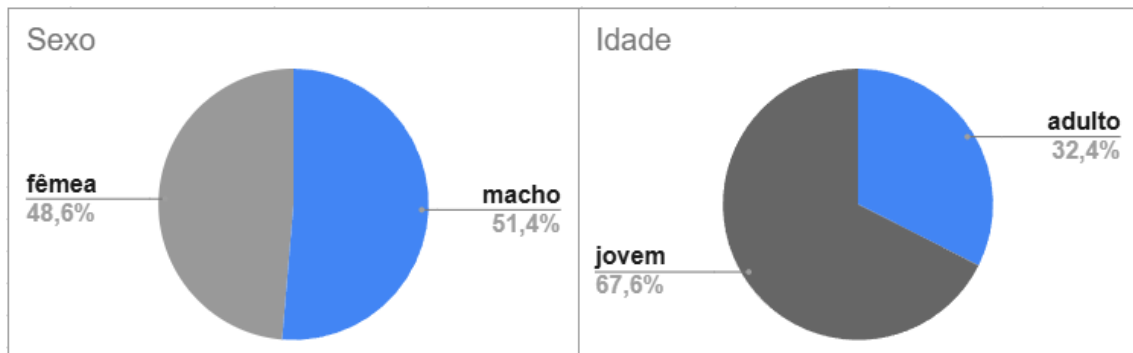
Para avaliação da função renal e hepática, foi utilizado soro sanguíneo através dos analitos: ácido úrico, ureia, proteínas totais, albumina, ALT (alanina aminotransferase) e AST (aspartato aminotransferase). A metodologia para cada um deles foram: enzimático colorimétrico, para ácido úrico; cinética de tempo fixo para ureia; colorimétrica em proteínas totais e albumina e cinético UV para ALT e AST. As análises das primeiras dezenove amostras foram realizadas no Laboratório De Patologia Clínica Veterinária da UFRPE – Universidade Federal Rural De Pernambuco e as demais amostras coletadas em outro período foram analisadas pelo laboratório clínico veterinário da FMVZ- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia em Botucatu, São Paulo. Ambas por meio de um espectrofotômetro automático.

Para a análise estatística foi utilizado teste-t ou Mann-Whitney no programa R para comparação entre sexo, idade e estado de saúde.

RESULTADOS

Entre as 37 amostras, sua maioria era composta por animais jovens sem diferença importante entre machos e fêmeas (Figura 4)

Figura 4. Resultados em porcentagem dos grupos divididos em sexo e idade.



Em relação ao número de indivíduos separados pela idade, 25 animais (67,6%) eram jovens e 12 (32,4%) eram adultos. Quanto a idade, 19 animais eram machos 51,4%, enquanto 18 deles eram fêmeas (48,6%).

Enzimas hepáticas

Os valores encontrados para a enzima ALT foram de $115,4 \pm 66,81$ U/L no grupo de animais não saudáveis e $179,7 \pm 230,0$ U/L para os animais considerados saudáveis. Com relação a idade, os jovens foram $132,4 \pm 83,4$ U/L e adultos de $219,4 \pm 326,3$ U/L. Já na questão do sexo, os indivíduos apresentaram $130,4 \pm 119,1$ e $192,5 \pm 255,4$ para machos e fêmeas respectivamente.

Apenas no grupo relacionado ao sexo houve diferença estatística nos resultados obtidos da enzima ALT.

Os valores encontrados para a enzima AST foram de $38,5 \pm 20,7$ U/L no grupo de animais não saudáveis e $93,9 \pm 66,8$ U/L para os animais considerados saudáveis. Com relação a idade, os jovens foram $68,9 \pm 52,1$ U/L e adultos de $95,1 \pm 79,6$ U/L. Já na questão do sexo, os indivíduos

apresentaram $87,4 \pm 84,1$ e $66,7 \pm 22,2$ para machos e fêmeas respectivamente.

Neste caso, o estado de saúde e a idade tiveram diferença estatística significativa nos resultados obtidos.

Figura 5. Resultados das dosagens de ALT para teiús de acordo com estado de saúde, idade e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ALT em relação ao estado de saúde ($p=0,7$); B= Distribuição de ALT em relação a idade ($p=0,7$) e C= Distribuição de ALT em relação ao sexo ($p=0,4$).

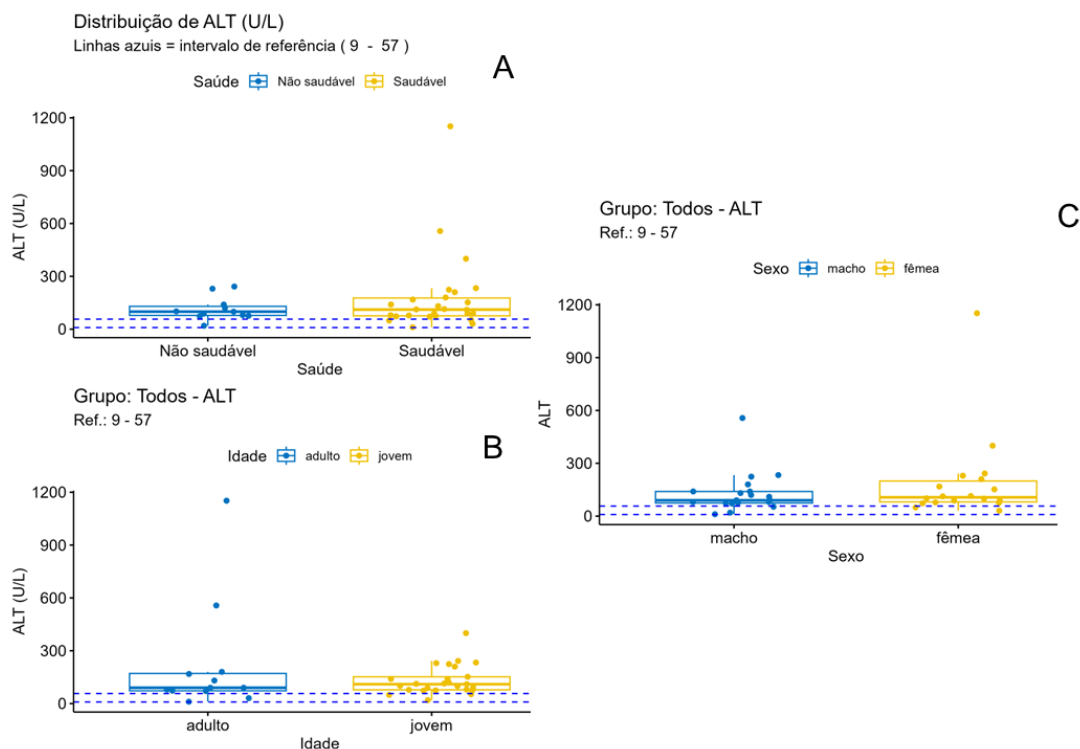
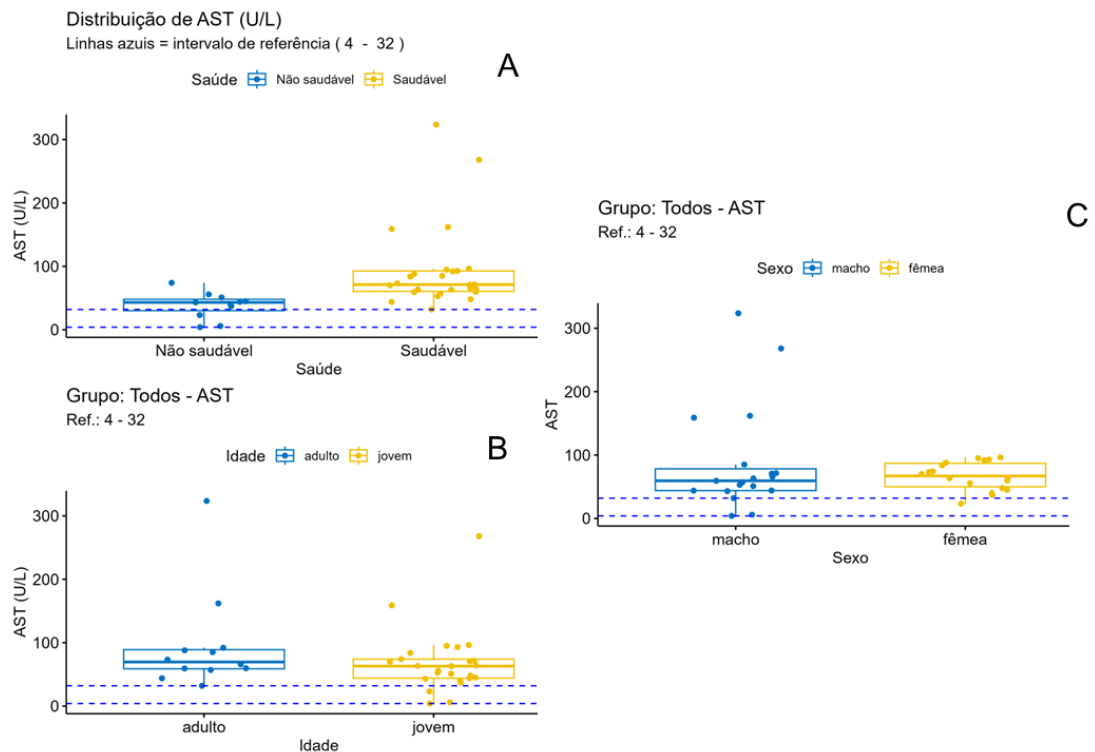


Figura 6. Resultados das dosagens de AST para teiús de acordo com estado de saúde, idade e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ALT em relação ao estado de **saúde** ($p=0,0$); B= Distribuição de ALT em relação a idade ($p=0,2$) e C= Distribuição de ALT em relação ao sexo ($p=0,6$).

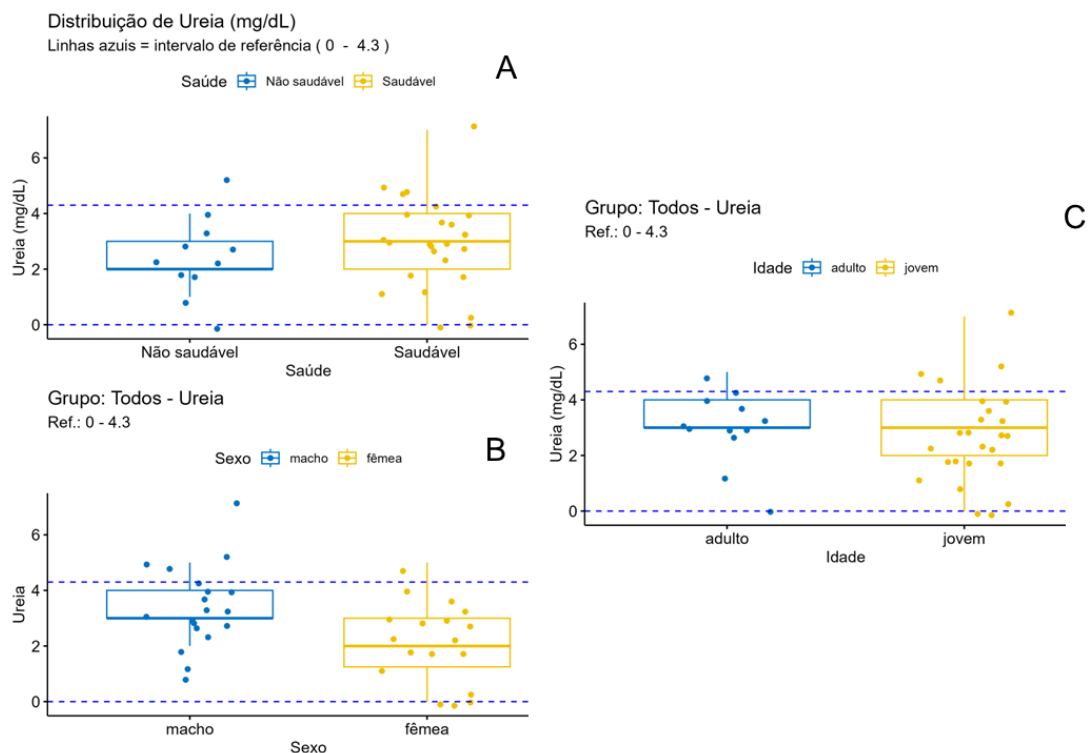


Ureia

Os valores encontrados para ureia foram de $2,5 \pm 1,4$ mg/dL no grupo de animais não saudáveis e $3,0 \pm 1,7$ mg/dL para os animais considerados saudáveis. Com relação ao sexo, os indivíduos apresentaram $3,4 \pm 1,5$ mg/dL e $2,2 \pm 1,5$ mg/dL para machos e fêmeas respectivamente. Já na questão da idade, os jovens foram $2,7 \pm 1,7$ mg/dL e adultos de $3,0 \pm 1,4$ mg/dL.

Houve diferença estatística em todos os grupos analisados para este analito.

Figura 7. Resultados das dosagens de ureia para teiús de acordo com estado de saúde, sexo e idade (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ureia em relação ao estado de saúde (p=0,3); B= Distribuição de ureia em relação ao sexo (p=0,01) e C= Distribuição de ureia em relação a idade (p=0,4).

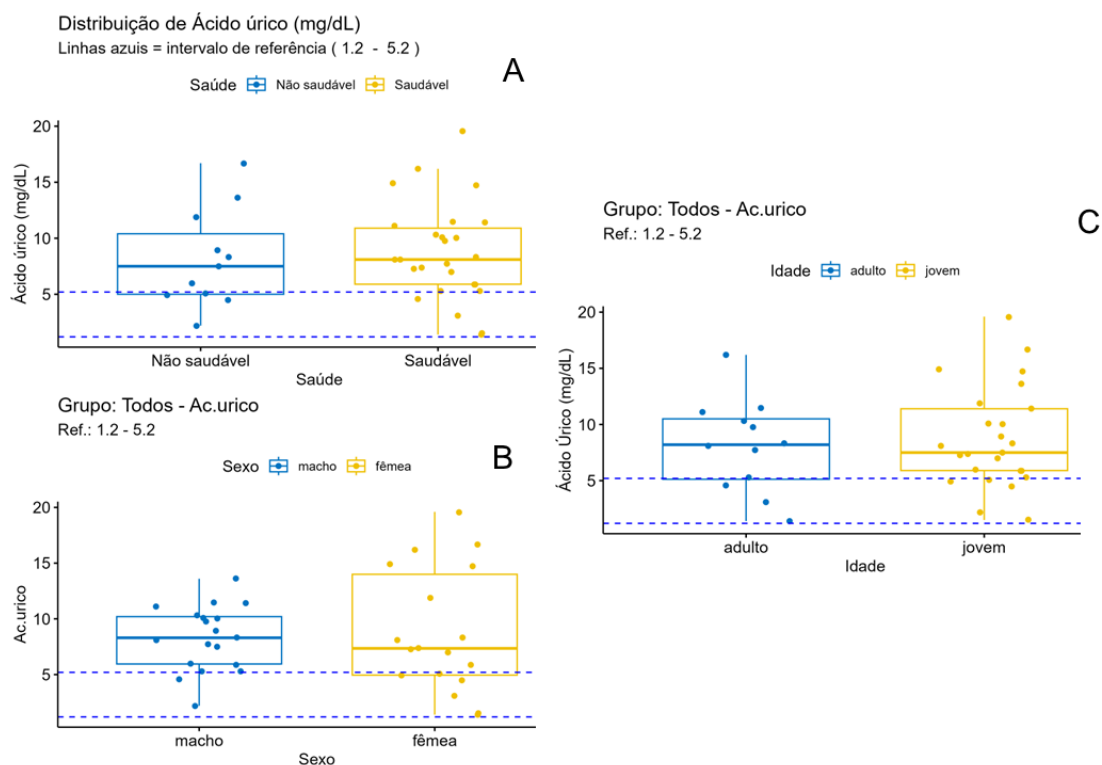


Ácido úrico

Os valores encontrados para ureia foram de $8,1 \pm 4,4$ mg/dL no grupo de animais não saudáveis e $8,7 \pm 4,4$ mg/dL para os animais considerados saudáveis. Com relação ao sexo, os indivíduos apresentaram $8,3 \pm 2,9$ mg/dL e $8,8 \pm 5,5$ mg/dL para machos e fêmeas respectivamente. Já na questão da idade, os jovens foram $8,7 \pm 4,5$ mg/dL e adultos de $8,2 \pm 4,1$ mg/dL.

Não houve diferença estatística entre os grupos analisados para este analito.

Figura 8. Resultados das dosagens de ácido úrico para teiús de acordo com estado de saúde, sexo e idade (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de ácido úrico em relação ao estado de saúde ($p=0,7$); B= Distribuição de ácido úrico em relação ao sexo ($p=0,7$) e C= Distribuição de ácido úrico em relação a idade ($p=0,7$).

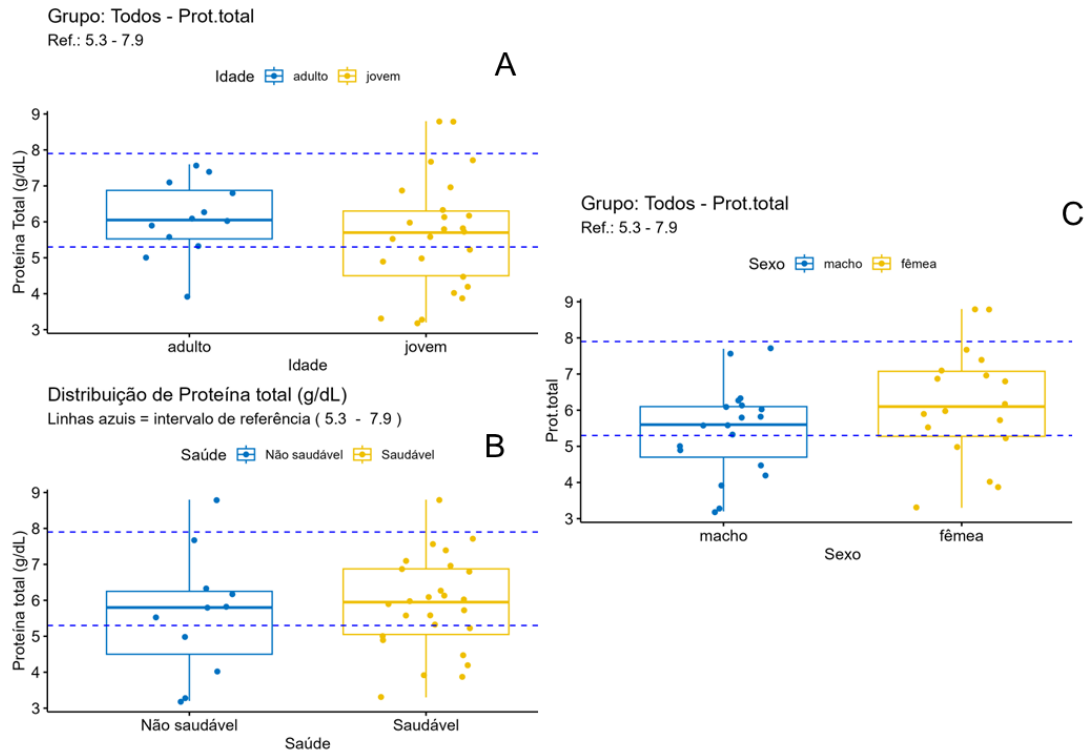


Proteínas totais e albumina

Os valores encontrados para o analito proteínas totais na questão da idade foram de $5,6 \pm 1,7$ g/dL em animais jovens e $6,1 \pm 1,1$ g/dL em adultos. Já na questão do estado de saúde os valores em animais não saudáveis foram de $5,6 \pm 1,7$ g/dL e $5,9 \pm 1,3$ g/dL para animais considerados saudáveis. Com relação ao sexo, os indivíduos apresentaram $5,4 \pm 1,3$ mg/dL e $6,2 \pm 1,6$ mg/dL para machos e fêmeas, respectivamente.

Não houve diferença estatística entre os grupos analisados para este analito.

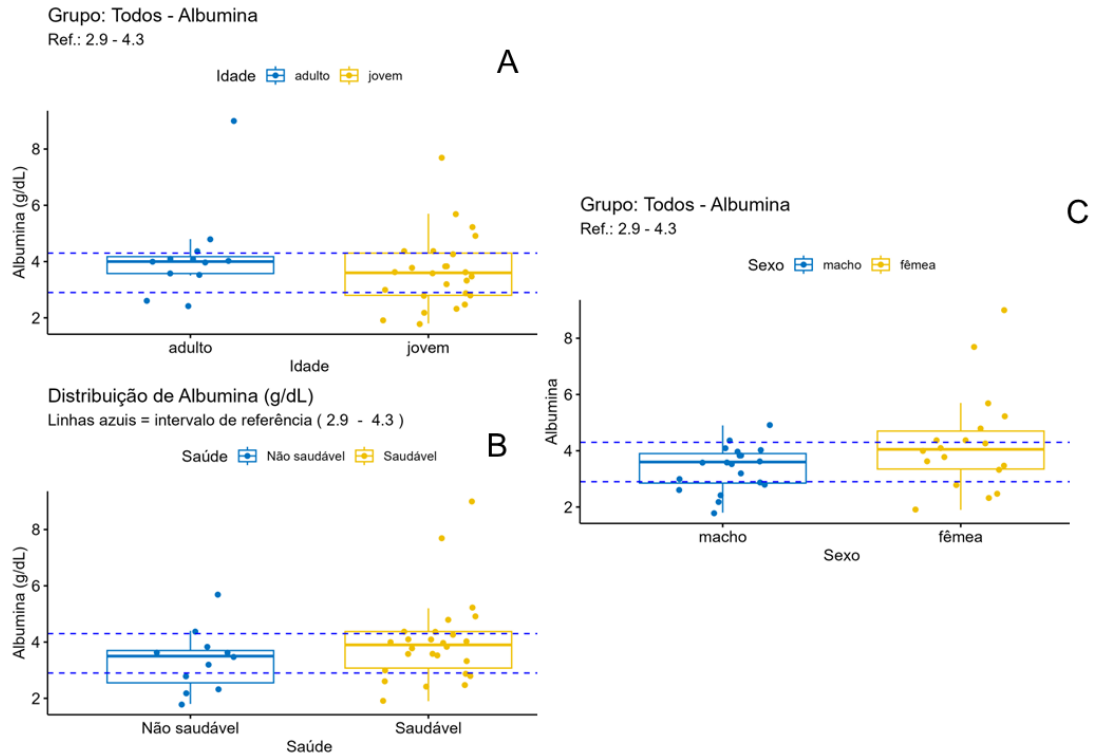
Figura 9. Resultados das dosagens de proteínas totais para teiús de acordo a idade, estado de saúde e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de proteínas totais em relação a idade ($p=0,3$); B= Distribuição de proteínas totais em relação ao estado de saúde ($p=0,6$) e C= Distribuição de proteínas totais em relação ao sexo ($p=0,1$).



Os valores encontrados para a albumina na questão da idade foram de $3,6 \pm 1,3$ g/dL em animais jovens e $4,2 \pm 1,7$ g/dL em adultos. Já na questão do estado de saúde os valores em animais não saudáveis foram de $3,4 \pm 1,1$ g/dL e $4,0 \pm 1,5$ g/dL para animais considerados saudáveis. Com relação ao sexo, os indivíduos apresentaram $3,4 \pm 0,8$ mg/dL e $4,3 \pm 1,8$ mg/dL para machos e fêmeas, respectivamente.

Não houve diferença estatística entre os grupos analisados para este analito.

Figura 10. Resultados das dosagens de albumina para teiús de acordo com a idade, estado de saúde e sexo (*Salvator merianae*) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, 2024-2025. A= Distribuição de albumina em relação a idade ($p=0,2$); B= Distribuição de albumina em relação ao estado de saúde ($p=0,1$) e C= Distribuição de albumina em relação ao sexo ($p=0,08$).



DISCUSSÃO

De acordo com os dados inferiu-se que mais indivíduos jovens foram capturados. Tais achados corroboram com Winck et al. (2011) pois os teiús têm atividade sazonal, sendo mais ativos nos períodos de novembro e dezembro.

Apesar de não haver diferença estatística, o número maior de pode ter ocorrido pois eles emergirem primeiro para estabelecer territórios durante essa época (Winck et al., 2011). Esses números também colaboram com Abrahão (2019) com dados encontrados no arquipélago.

O valor médio de AST estava aumentado em todos os grupos segundo Carpenter e Marion (2023) (Figura 6) pode sugerir lesão hepática, mas também lesão muscular, não sendo hepato-específica, pode-se correlacionar um possível estresse com a contenção e captura desses animais (Heatley 2019).

Silvestre et al (2013) relaciona o aumento da enzima AST devido à agressividade e efeito hormonal em iguanas, e seu aumento também pode ocorrer devido ao estresse após constantes manipulações e após anestesia com propofol.

É relevante citar que estudos em iguanas demonstraram que alterações no soro, como a hemólise, podem interferir aumentando os resultados de AST, ALT e proteínas totais (Benson, 1999). Nos casos de animais de vida livre, essa condição pode ocorrer com mais frequência.

Os níveis de ALT encontravam-se aumentados de acordo com os valores de Carpenter e Marion (2023) como observado na figura 5. ALT não é um indicador sensível no diagnóstico da doença hepática em répteis (Almosny e Monteiro, 2007). Variáveis pré-analíticas como a hemólise podem contribuir para alterações nesses valores e devem ser consideradas (Benson, 1999; Campbell, 2015).

Os níveis de ureia sérica são baixos para a maioria dos répteis por serem uricotélicos, ou seja, não formam ureia como produto do metabolismo de nitrogênio, que é direcionado à biossíntese de purinas, resultando em ácido úrico (TESSEROLI, 2004). Sua concentração sanguínea tem alta variação sazonal, chegando a valores máximos durante a hibernação segundo Silvestre et al. (2013) e como as coletas foram realizadas em sua fase ativa,

possivelmente seus valores estavam de acordo com Carpenter e Marion (2023) (Figura 7).

Valores médios de ácido úrico estavam aumentados segundo os valores da literatura (Carpenter e Marion, 2023). Alterações encontradas em ácido úrico podem ser indícios de diversas condições, desde septicemias, quadros de insuficiência renal (Wallach; Boever, 1983) ou ainda relacionadas à ingestão recente de uma dieta rica em proteínas ou gota visceral, visto que esses animais são de vida livre e alimentando-se da carne de diversos animais.

Outros fatores como elevados níveis de cálcio, hipervitaminose D ou pouca disponibilidade de água também fazem com que as concentrações de ácido úrico se elevem no sangue (Silvestre et al., 2013).

Quanto às proteínas totais e albumina, em animais considerados saudáveis os valores estavam de acordo com Carpenter e Marion (2023) (Figuras 9 e 10), porém, em animais não saudáveis estavam abaixo dos valores como observado na Figura 9.

A hipoproteïnemia está relacionada à má nutrição crônica, problemas digestivos, perdas sanguíneas severas ou doenças renais e hepáticas crônicas (Campbell, 2015). Como os valores das enzimas hepáticas e ácido úrico também estavam alterados pode-se ter alterações hepáticas ou renais importantes ocorrendo no organismo desses animais

Conclusões

Os dados obtidos forneceram informações valiosas sobre as dosagens bioquímicas séricas dos lagartos teiús (*Salvator merianae*) no Arquipélago de Fernando de Noronha, contribuindo significativamente para a ampliação do conhecimento sobre a espécie no Brasil.

A análise permitiu identificar que alguns analitos mensurados podem ter sido influenciados por fatores pré-analíticos, como a hemólise e o estresse gerado durante a captura, colheita e transporte das amostras.

Além disso, este estudo constitui um avanço significativo no monitoramento de espécies com potencial zoonótico na ilha, desempenhando um papel fundamental na conservação da biodiversidade local e na promoção da saúde pública, ao fornecer dados iniciais que, embora ainda necessitem de mais estudos, oferecem um importante direcionamento para a prevenção de doenças transmitidas por animais silvestres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahão, C. R. Estratégias para o manejo do teiú (*Salvator merianae* Duméril & Bibron, 1839), um lagarto invasor no arquipélago de Fernando de Noronha, PE, Brasil. 2019. 124 p. **Tese (Doutorado em Ciências)** - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019b.
- Abrahão, C. R. et al. Population assessment of a novel island invasive: tegu (*Salvator merianae*) of Fernando de Noronha. **Island invasives: scaling up to meet the challenge**, v. 62, p. 317-325, 2019a.
- Abrahão, C. R. et al. Salmonella enterica in invasive lizard from Fernando de Noronha archipelago: serotyping, antimicrobial resistance and molecular epidemiology. **Microorganisms**, v. 8, p. 1-13, 2020
- Almosny, N. R. P.; Monteiro, A. M. Patologia clínica. In: Cubas, Z. S. et al. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. São Paulo: Roca, 2007. p. 939-367
- Benson K.G, Paul-Murphy J., MacWilliams P. (1999) Effects of hemolysis on plasma electrolyte and chemistry values in the common green iguana (*Iguana iguana*). **J Zoo Wildl Med** 30: 413 15.
- Campbell, T. W. Considerações sobre a interpretação de dados laboratoriais e diagnóstico de doenças. In: THRALL, M. A. et al. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. p. 1267-1283
- Carpenter, J. W.; Marion, C. J. **Carpenter's Exotic Animal Formulary**. 6. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2023. ISBN 978-0-323-83392-9. Corumbá. 59p.
- Dellinger, T.; Hegel, G. V. Sex identification through cloacal probing in juvenile marine iguanas (*Amblyrhynchus cristatus*). *Jornal of Herpetology*, v. 24, n. 4, p. 424-426, 1990.
- Doherty, T.S. et al, 2016. Invasive predators and global biodiversity loss. **Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.** 113, 11261–11265, <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1602480113>.
- Duméril, A. M. C.; Bibron, G. *Erpétologie générale ou Histoire naturelle complète des reptiles*. Paris: Roret, 1839.

Harvey, M. B.; Ugueto, G. N.; gutberlet-jr, R. L. Review of teiid morphology with a revised taxonomy and phylogeny of the Teiidae (Lepidosauria: Squamata). **Zootaxa**, v. 3459, p. 1–156, 2012.

Heatley, J.J., Russell, K.E. Clinical Chemistry. In: Divers, S. J.; Stahl, S. J **Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery**, 3 ed., St. Louis: Elsevier, 2019. Cap. 34, p. 319-332.

Klug, P. E. et al. The influence of disturbed habitat on the spatial ecology of Argentine black and white tegu (*Tupinambis merianae*), a recent invader in the Everglades ecosystem (Florida, USA). **Biological Invasions**, v. 17, n. 6, p. 1785–1797, 2015.

Leão, T. C. C.; Almeida, W. R.; Dechoum, M.; Ziller, S. R. 2011. Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. **Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental**. Recife, PE. 99 p.

Lopes S.T.A., Biondo A.W. & Dos Santos A.P. 2007. Manual de Patologia Clínica Veterinária. 3ª ed. Departamento de Clínica de Pequenos Animais, UFSM, Santa Maria

Martelli, A.; Dias de Sá, A. L.; Samudio, E. M. M. Redução da biodiversidade pela proliferação de *Leucaena leucocephala* e formas de contenção e controle desenvolvidos no município de Itapira-SP. **Brazilian Journal of Technology**, v. 3, n. 1, p. 33-47, 2020.

Mazzotti, F. J. et al. *Tupinambis merianae* as nest predators of crocodilians and turtles in Florida, USA. **Biological Invasions**, v. 17, n. 1, p. 47–50, 2014.

Melbourne, B. A. et al. Invasion in a heterogeneous world: resistance, coexistence or hostile takeover? *Ecology letters*, v. 10, n. 1, p. 77–94, 2007.

Mohr, L. V. et al. Ilhas Oceânicas Brasileiras: Da Pesquisa Ao Manejo. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas**, 2009. v. 2. ISBN 978-85-7738-076-3.

Muscat, E. et al. *Salvator merianae* (black and white tegu) scavenging around the nests of *Fregata magnificens* (frigatebird). **The Herpetological Bulletin**, v. 135, p. 36–37, 2016.

OREN, D. C. Resultados de uma nova expedição zoológica a Fernando de Noronha. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi Zoologia**, v. 1, n. 1, p. 19-44, 1984.

Pernas, T. et al. First observations of nesting by the Argentine black and white tegu, *Tupinambis merianae*, in South Florida. **Southeastern Naturalist**, v. 11, n. 4, p. 765–770, 2012.

Ramos, Jeferson B. As ilhas oceânicas do Atlântico Sul e sua defesa. **O CFN na defesa da Amazônia Azul. Âncoras e Fuzis**, 2023.

Sakai, A. K. et al. The population biology of invasive species. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 32, p. 305-32, 2001.

Sampaio, A. B.; Schmidt, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 2, p. 32-49, mar. 2014. Disponível em:
<https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/351/362>.
 Acesso em: 03 nov. 2022.

Santos S.A. 1997. Dieta e Nutrição de Crocodilianos. **Embrapa Pantanal**,

Santos, A. T. dos. Fernando de Noronha, ilha dos cenários múltiplos. Rio de Janeiro: RIO, 1950. 143 p.

Sartorius, S. S.; Vitt, L. J.; Colli, G. R. Use of naturally and anthropogenically disturbed habitats in Amazonian rainforest by the teiid lizard *Ameiva ameiva*. **Biological Conservation**, n. 90, p. 91-101, 1999

Silvestre, A. M.; Lavin, S. Cuenca, R. La bioquímica sanguínea en clínica de reptiles. **Consulta Difus. Vet.**, v. 200, p. 31-40. 2013.

Simberloff, D. Extinction-proneness of island species – cause and management implications. **The Raffles Bulletin of Zoology**, v. 48, p. 1-9, 2000.

Simberloff, D.; REJMÁNEK, M. **Encyclopedia of biological invasions**. California: University of California Press, 2011.

Tershy, B. R. et al. The importance of islands for the protection of biological and linguistic diversity. **BioScience**, v. 65, n. 6, p. 592–597, 2015

Tesserolli, G. L. Análise hematológica e bioquímica em cágados pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*) mantidos em cativeiro. 2004. 58 f. **Dissertação** (Mestrado Patologia Veterinária) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.

- Valéry, L.; Fritz, H.; Lefeuvre, J. C.; Simberloff, D. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. **Biological Invasions**, v. 10, p. 1345- 1351, 2008
- Vanzolini, P.; Ramos-Costa, A. M. M.; VITT, L. J. Répteis das caatingas. 1. ed. Rio de Janeiro: **Academia Brasileira de Ciências**, 1980.
- Vieira, R. C. História Natural, Ecologia Populacional e Genética de *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (Squamata, Teiidae) no Sul do Brasil. 2016. 170 f. **Tese (Doutorado em Biologia Animal)**. Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- Vitt, L. J. et al. Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. **Oecologia**, v. 122, p. 410-420, 2000
- Winck, G. R.; Blanco, C. C.; Cechin, S. Z. Population ecology of *Tupinambis merianae* (Squamata, Teiidae): home-range, activity and space use. *Animal Biology*, v. 61, n. 4, p. 493-510, 2011