



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

JOÃO FELIPE DE OLIVEIRA BRAGA

**EFEITOS DA DESIDRATAÇÃO NA TERMORREGULAÇÃO DO LAGARTO**  
***Tropidurus hispidus* (SPIX 1825) (SQUAMATA: TROPIDURIDAE)**

RECIFE

2024

JOÃO FELIPE DE OLIVEIRA BRAGA

**EFEITOS DA DESIDRATAÇÃO NA TERMORREGULAÇÃO DO LAGARTO**

***Tropidurus hispidus* (SPIX 1825) (SQUAMATA: TROPIDURIDAE)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do curso de Bacharelado em  
Ciências Biológicas da Universidade Federal de  
Pernambuco, como requisito parcial à obtenção  
do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Pedro Murilo Sales Nunes

Coorientador (a): Patrícia Marques do Amaral Oliveira

RECIFE

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Braga, João Felipe de Oliveira .  
EFEITOS DA DESIDRATAÇÃO NA TERMORREGULAÇÃO DO  
LAGARTO *Tropidurus hispidus* (SPIX 1825) (SQUAMATA:  
TROPIDURIDAE) / João Felipe de Oliveira Braga. - Recife, 2024.  
34 : il., tab.

Orientador(a): Pedro Murilo Sales Nunes  
Cooorientador(a): Patrícia Marques do Amaral Oliveira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas - Bacharelado, 2024.  
9,2.

Inclui referências, anexos.

1. Lagartos. 2. ecofisiologia. 3. ecologia térmica. 4. estresse hídrico. I.  
Nunes, Pedro Murilo Sales. (Orientação). II. Oliveira, Patrícia Marques do  
Amaral. (Coorientação). IV. Título.

590 CDD (22.ed.)

JOÃO FELIPE DE OLIVEIRA BRAGA

**EFEITOS DA DESIDRATAÇÃO NA TERMORREGULAÇÃO DO LAGARTO**  
***Tropidurus hispidus* (SPIX 1825) (SQUAMATA: TROPIDURIDAE)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

**Aprovada em: 25/09/2024**

**Nota: 9,2**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Pedro Murilo Sales Nunes (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

---

MSc. José Henrique de Andrade Lima - UFPE (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Paulo Sérgio Martins de Carvalho - UFPE (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, pelo apoio que me deram para chegar aqui.

Aos meus amigos do LHERP, por todo apoio durante a elaboração do meu experimento.

Aos meus amigos da *prim*, pelas conversas e trocas de ideias nos momentos mais desafiadores desta etapa.

A minha co-orientadora Pati, pela paciência, apoio e orientação ao longo deste projeto.

Por fim, aos meus amigos de trabalho, pelas dicas e ajudas em momentos oportunos.

## RESUMO

A termorregulação é um processo crucial para a sobrevivência de lagartos, especialmente em condições extremas, com temperaturas elevadas e a escassez hídrica. Projeções indicam aumentos significativos de temperatura e redução de precipitação no Nordeste do Brasil, podendo resultar em consequências significativas para a sobrevivência e reprodução dos répteis. Resultados prévios indicam que lagartos desidratados preferem temperaturas corporais mais baixas e buscam refúgios térmicos para minimizar a perda de água e evitar o sobreaquecimento. Este estudo investigou as adaptações fisiológicas e comportamentais de lagartos da espécie *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) em resposta a variações hídricas e térmicas em ambientes ex-situ. Os resultados mostraram que o estresse hídrico não afetou significativamente as escolhas de ambientes termais para os lagartos. O Índice de Condição Corporal (ICC) manteve-se estável ao longo do experimento, indicando que os indivíduos conseguiram preservar suas reservas energéticas mesmo sob condições de estresse hídrico. O estudo contribui para o entendimento da ecofisiologia de *Tropidurus hispidus*, e de maneira geral, contribui para a compreensão da ecofisiologia de répteis que frequentam habitats abertos.

**Palavras-chave:** ecofisiologia; ecologia térmica; lagartos; estresse hídrico.

## ABSTRACT

Thermoregulation is a crucial process for the survival of lizards, especially under extreme conditions, with high temperatures and water scarcity. Projections indicate significant increases in temperature and reduced precipitation in Northeast Brazil, which may result in significant consequences for the survival and reproduction of reptiles. Previous results indicate that dehydrated lizards prefer lower body temperatures and seek thermal refuges to minimize water loss and avoid overheating. This study investigated the physiological and behavioral adaptations of lizards of the species *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) in response to water and thermal variations in *ex-situ* environments. The results showed that water stress did not significantly affect the lizard's thermal environment choices. The Body Condition Index (ICC) remained stable throughout the experiment, indicating that the individuals were able to preserve their energy reserves even under water stress conditions. The study contributes to the understanding of the ecophysiology of *Tropidurus hispidus*, and more broadly, to the comprehension of the ecophysiology of reptiles that inhabit open habitats.

**Keywords:** ecophysiology; thermo-ecology; lizards; dehydration.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>8</b>
1.1	RÉPTEIS E TERMORREGULAÇÃO	8
1.2	FISIOLOGIA DA DESIDRATAÇÃO	8
1.3	LAGARTOS TROPIDURÍDEOS	9
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
3.1	OBJETIVOS GERAIS	13
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>14</b>
4.1	ÁREA DE ESTUDO	14
4.2	ESPÉCIE ALVO E PROCEDIMENTOS DE COLETA	14
4.3	ECOLOGIA TÉRMICA (TEMPERATURA CORPORAL PREFERIDA)	14
4.4	ANÁLISE DE DADOS	15
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>17</b>
5.1	PREFERÊNCIA TERMAL	17
5.2	USO DE REFÚGIO	18
5.3	ÍNDICE DE CONDIÇÃO CORPORAL	19
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>23</b>
6.1	ESTADO HÍDRICO E INFLUÊNCIA FILOGENÉTICA	23
6.2	COMPORTAMENTO SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA	23
6.3	ICC E DEMANDAS ENERGÉTICAS	24
6.4	ADAPTAÇÕES DE <i>TROPIDURUS</i> NA CAATINGA	25
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>27</b>

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1.1 RÉPTEIS E TERMORREGULAÇÃO

Os répteis são animais ectotérmicos, portanto, esses animais não são capazes de gerar calor metabolicamente, o que significa que sua temperatura corporal é diretamente influenciada pelo ambiente externo, sendo a termorregulação um importante mecanismo para a manutenção da vida desses animais (Martins & Molina, 2012). A regulação de temperatura corpórea trata-se de um complexo mecanismo para o controle e manutenção de temperaturas corporais dentro de limites adequados para suas funções fisiológicas (Rocha et al., 2009). Para que seja garantida uma temperatura ideal para o desempenho das atividades metabólicas é fundamental uma interação complexa e equilibrada entre fisiologia e comportamento nesses animais (Sabino et al., 2017). Neste sentido, a dinâmica de ganho ou perda de calor é dependente tanto do habitat no qual o animal está inserido, como das atividades desempenhadas por ele (Rocha et al., 2009).

Alguns estudos destacam a importância da termorregulação na determinação da distribuição geográfica e do sucesso ecológico dos lagartos. Por exemplo, variações na capacidade de termorregulação podem explicar porque certas espécies de lagartos são mais comuns em ambientes com flutuações térmicas extremas, enquanto outras predominam em habitats com condições mais estáveis (Hertz et al., 1993; Huey et al., 1989). Além disso, as adaptações térmicas podem influenciar a competição entre espécies, onde aquelas com melhor capacidade de regular sua temperatura corporal podem ter uma vantagem competitiva significativa (Angilletta, 2009; Huey & Slatkin, 1976). Essa complexa interação entre fisiologia, comportamento e ecologia ressalta a necessidade de estudos específicos sobre diferentes gêneros de lagartos para entender plenamente suas estratégias de termorregulação.

### 1.2 FISILOGIA DA DESIDRATAÇÃO

A desidratação em vertebrados é um processo fisiológico crítico caracterizado pela perda excessiva de água corporal, que pode ocorrer por conta de fatores como exposição a ambientes secos, calor extremo, ou restrição hídrica (Schmidt-Nielsen, 1997). Para mitigar os efeitos adversos da desidratação, podemos observar uma série de adaptações fisiológicas nos vertebrados. Uma das principais respostas é o aumento na liberação de hormônios antidiuréticos, como a vasopressina, que promove a reabsorção de água nos rins, reduzindo a produção de urina e conservando água no corpo (Bentley, 2002). Além disso, alguns vertebrados exibem uma diminuição na taxa metabólica e uma maior eficiência na utilização

de água obtida através da alimentação (Schmidt-Nielsen, 1997). A produção de saliva pode aumentar como uma tentativa de umedecer as mucosas orais e evitar a secura, enquanto a sudorese pode ser regulada para dissipar calor com a mínima perda de água (Mota-Rojas, 2021). Essas adaptações são cruciais para a sobrevivência dos vertebrados em ambientes onde a água é um recurso limitado.

A fisiologia da desidratação em répteis, apesar de apresentar similaridade com os mamíferos (Moeller, 2017), dispõe de particularidades visto que envolve uma combinação de adaptações comportamentais e fisiológicas, tais como busca por locais sombreados, redução da taxa metabólica evitando assim a perda de água e aumento da eficiência na absorção de água do alimento consumido, armazenamento de reserva de água em tecidos especializados, como a bexiga. Além disso, os rins desses lagartos são adaptados para concentrar a urina, permitindo a máxima retenção de água (Huey et al., 2010). Fisiologicamente, em animais ectotérmicos, a desidratação e a termorregulação estão intimamente ligadas, sendo possível surgir um *trade-off* entre esses dois processos (Angilletta et al., 2002).

Temperaturas mais altas podem promover um cenário de superaquecimento. Como forma de contornar, alguns organismos podem precisar aumentar a perda de água através da transpiração ou evaporação. Já quando a temperatura do ambiente é menor do que a considerada ideal, esses animais precisam se expor ao sol a fim de atingir suas temperaturas preferidas, também perdendo mais água (Sannolo & Carretero, 2019). Portanto, o *trade-off* ocorre quando os animais precisam equilibrar entre manter uma temperatura corporal adequada e conservar água, sendo fundamental haver uma compensação entre a busca de calor e a conservação de água (Angilletta et al., 2002; Hertz et al., 1993).

As adaptações evolutivas dos lagartos ao longo da história foram fundamentais para sua sobrevivência frente a um cenário de desidratação. Essas adaptações perpassam características físicas, comportamentais e fisiológicas como, pele impermeável, estratégias comportamentais que incluem buscar abrigo em áreas frescas em períodos mais quentes do dia, alimentação e hidratação, conservação de água pelos rins, entre outros (Chiste et al., 2008). Porém, mesmo com essas estratégias e adaptações, mudanças climáticas aceleradas, como aumento da temperatura, secas prolongadas ou alterações na disponibilidade de água e alimento podem afetar a eficácia desses mecanismos, representando um desafio sério para a sobrevivência e o bem-estar desses animais (Brasileiro et al., 2023; Hewitt et al., 2004).

### 1.3 LAGARTOS TROPIDURÍDEOS

Os lagartos da família Tropiduridae, são amplamente distribuídos na América do Sul, Caribe e ilhas de Galápagos, compreendendo oito gêneros e aproximadamente 150 espécies (Uetz et al., 2024). Lagartos do gênero *Tropidurus* possuem bolsas de acarianos e escamas ásperas (Rodrigues, 1987), que podem auxiliar na conservação de água em ambientes áridos (Sakich & Tattersall, 2021). *Tropidurus* é um dos gêneros mais conhecidos e abundantes na América do Sul, sendo encontrado em uma ampla diversidade de micro-habitats, incluindo rochas, troncos de árvores, muros e chão (Rodrigues, 1987; Vitt et al., 2008). Estudos de campo têm demonstrado que lagartos do gênero *Tropidurus* possuem um comportamento territorial bem definido, com machos defendendo ativamente seus territórios de outros machos e possuem comportamentos de exibição para atrair fêmeas (Vitt et al., 2008), além de dimorfismo sexual com manchas presentes na parte interna das patas dos machos (Rodrigues, 1987). Essas espécies são heliófilas, preferindo regiões abertas, onde possuem estratégias comportamentais e fisiológicas para a termorregulação e conservação de água (Vitt et al., 2008), além de estratégias comportamentais para forrageio, o qual é predominantemente senta-e-espera, lhes conferindo uma dieta mais generalista em comparação aos forrageadores ativos (Vitt & Carvalho, 1995; Oliveira et al., 2022; Oliveira et al., 2024).

## 2 INTRODUÇÃO

O estudo da termorregulação e das estratégias de conservação hídrica em répteis é essencial para compreender as adaptações fisiológicas que esses animais desenvolvem em ambientes áridos e semiáridos (Angilletta, 2009). Estudos demonstram que répteis ao redor do mundo podem apresentar uma série de adaptações morfológicas e comportamentais que lhes permitem lidar com os desafios impostos por altas temperaturas e disponibilidade limitada de água (Sakich & Tattersall, 2021; Sannolo & Carretero, 2019; Rodrigues, 1987). Entre essas adaptações, podemos destacar as escamas carenadas, que ajudam a minimizar a perda de água (Sakich & Tattersall, 2021), e comportamentos como a busca por abrigo durante os períodos mais quentes do dia (Vitt et al., 2008). Apesar disso, os efeitos da desidratação no desempenho térmico desses animais ainda são pouco explorados, o que torna imediato investigar como algumas espécies respondem a variações hídricas e térmicas, tanto em ambientes naturais quanto artificiais.

Projeções de temperatura para o futuro indicam que no nordeste do Brasil as temperaturas podem aumentar de 4°C a 8°C nos próximos 50 anos, com redução de 10 a 15% das chuvas (Marengo et al., 2009). Cenários de redução de chuva implicam em menor disponibilidade de água no ambiente, o que afeta diretamente a fauna e flora de um local. Alguns organismos são excelentes modelos para o entendimento da influência das mudanças climáticas, dentre eles, os lagartos, principalmente por serem animais que necessitam do ambiente para regular sua temperatura corporal e, conseqüentemente, realizar suas funções básicas (Huey, 1982). A termorregulação nos lagartos, além de fisiológica é comportamental, lagartos que são expostos a estresse hídrico podem sofrer alterações no desempenho ecológico (Huey, 1982). Sannolo e Carretero (2019) puderam observar que lagartos que não foram submetidos a estresse hídrico possuem mais precisão na termorregulação (Sannolo & Carretero, 2019), mantendo a sua temperatura ótima de performance, e os lagartos em estresse hídrico modificam suas temperaturas corporais preferidas e ficam mais tempo em inatividade (utilizando refúgios, por exemplo).

Dessa forma, espera-se que populações de lagartos percam mais água e, conseqüentemente, estejam expostos a níveis mais elevados de desidratação devido à influência direta do aumento das temperaturas médias e diminuição das chuvas, resultantes das mudanças climáticas globais das últimas décadas (Huey et al., 2010). Assim, compreender o efeito da desidratação na ecologia térmica de lagartos, implica em uma discussão sobre como as mudanças climáticas vêm interferindo na biodiversidade de vertebrados do planeta.

O gênero *Tropidurus*, é composto por espécies que ocupam uma grande variedade de ambientes na América do Sul (Vitt et al., 2008) e, portanto, configura-se como um modelo ideal para estudos comportamentais e ecofisiológicos. Os espécimes desse gênero são heliófilos, diurnos e forrageadores senta-e-espera (Santana et al., 2011). *Tropidurus hispidus* (Spix 1825), espécie do grupo torquatus, possuem escamas carenadas e bolsas de acarianos no pescoço (Rodrigues, 1987), são distribuídos de modo amplo na área das caatingas e mata atlântica ao norte do rio São Francisco (Vitt et al., 2008). São lagartos encontrados com facilidade em bordas de mata, superfícies rochosas, troncos, muros de construção, entre outros (Rodrigues, 1987), mas principalmente em áreas mais abertas (Abreu et al, 2002). Estudos focados em *Tropidurus* podem revelar como esses lagartos lidam com a diversidade térmica de seus habitats e como essas adaptações influenciam sua ecologia e evolução (Rodrigues, 1987; Vitt & Carvalho, 1995). Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo investigar a influência do estresse hídrico na termorregulação de lagartos, utilizando experimentos em laboratório com a espécie modelo sendo a lagartixa *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825), coletadas em um fragmento de Floresta Atlântica inserido na Região Metropolitana de Recife, Pernambuco.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo foi verificar se indivíduos de *Tropidurus hispidus* submetidos à restrição hídrica apresentaram mudanças notáveis em comportamento ou preferência de ambientes termais. A partir de experimentos em ambiente laboratorial controlado, analisamos como o estresse hídrico pode influenciar a termorregulação e os padrões comportamentais dessa espécie, visando contribuir para uma melhor compreensão das estratégias de adaptação em condições de escassez de água.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, investigamos e identificamos possíveis estratégias de regulação ativa da temperatura adotadas por *Tropidurus hispidus* em condições de restrição hídrica, além de discutir as eventuais consequências do estresse hídrico na ecologia e fisiologia desses lagartos. A partir dos resultados obtidos, busca-se compreender como o estresse hídrico afeta o comportamento termorregulatório e quais adaptações essa espécie pode desenvolver para sobreviver em ambientes com baixa disponibilidade de água, contribuindo para o entendimento de suas estratégias de sobrevivência em condições adversas.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de coleta do presente estudo é a Universidade Federal de Pernambuco, localizada na região metropolitana de Recife, Pernambuco - Brasil, sendo esta área urbana inserida no bioma da Floresta Atlântica. O local é composto por pequenas áreas verdes, recebendo também influência antrópica de transeuntes que em sua maioria fazem parte da comunidade acadêmica.

### 4.2 ESPÉCIE ALVO E PROCEDIMENTOS DE COLETA

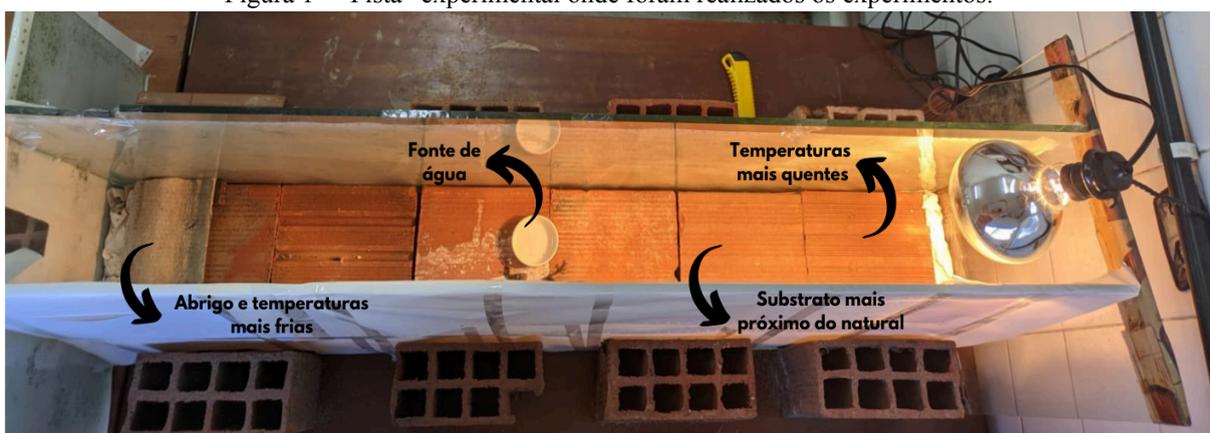
Foram coletados 14 indivíduos através de buscas ativas com o auxílio do laço, instrumento que funciona como uma vara de pesca, com um fio de nylon na ponta, que é encaixado na região do pescoço do lagarto (Foster, 2012). Dos 14 indivíduos coletados, sete foram introduzidos no grupo controle, enquanto os demais sete foram introduzidos no grupo experimental. Após a captura de cada indivíduo da espécie modelo, sua temperatura corporal foi aferida via cloaca através de um termômetro digital de precisão (WT-1B Termômetro Digital, Alta precisão -50°C a 300 °C). Além disso mensurou-se os comprimentos rostro-cloacal com auxílio/utilização de um paquímetro analógico (MTK - 5000, 150mm/6" 0,05 mm / 1/128") e massa corporal através de uma balança de precisão (Shimadzu AX200). As atividades de coleta e experimento ocorreram entre os meses de fevereiro e junho, época de períodos de chuva e sol intercalados na região metropolitana de Recife (chuvas mais concentradas entre maio, junho e julho).

### 4.3 ECOLOGIA TÉRMICA (TEMPERATURA CORPORAL PREFERIDA)

Os indivíduos foram submetidos um por vez a um experimento em laboratório para a determinação de temperatura corporal preferida ( $T_{set}$ ) através de gradientes térmicos lineares (Sannolo et al., 2018; Sannolo & Carretero, 2019; Taylor et al., 2021). Adaptamos a metodologia de Sannolo & Carretero (2019), nesse caso, uma “pista” (116 x 30 x 40 cm) foi montada com um substrato artificial de tijolos. Uma lâmpada infravermelha de 250 W foi suspensa acima de uma das extremidades da pista, buscando estabelecer um gradiente de temperaturas ao longo do espaço determinado. Um refúgio (simulando uma toca) foi colocado na extremidade mais distante da lâmpada (extremidade mais fria) e para o grupo controle um pote de água foi colocado ao centro (Figura 1). A “pista” de experimentos foi dividida em seis setores, cada setor representado por um tijolo (o tijolo 1 sendo o local onde estava a fonte de

calor e o tijolo 6 sendo o local onde estava o refúgio), onde os indivíduos puderam se movimentar livremente. Ao longo de cinco dias as temperaturas superficiais de cada setor da pista foram medidas pontualmente às 16h, com isso determinamos antes do início do experimento que a temperatura média de cada tijolo foi de: Tijolo 1 48,7°C; Tijolo 2 41,5°C; Tijolo 3 35,5°C; Tijolo 4 28,6°C; Tijolo 5 26,6°C; Tijolo 6 25,9°C. O experimento foi realizado em uma sala com temperatura controlada e com a presença de janelas, então o fotoperíodo do experimento é similar ao do ambiente externo. Após a captura e antes do início do experimento, o grupo controle de lagartos foi mantido durante 24h na “pista” com água à vontade para aclimatar e acostumar com o local, enquanto o grupo experimental foi mantido 72h sem acesso à água, a fim de induzir os lagartos ao estresse hídrico. Ambos os grupos passaram o tempo de aclimação da pista com as luzes infravermelhas acesas durante 9h por dia. Após a aclimação, as luzes das pistas se mantiveram acesas durante 9h ao dia (09h – 18h). Entre as 12h e as 18h, a cada hora foram medidas as temperaturas da superfície da pele de cada indivíduo utilizando um termômetro infravermelho com alcance de medição de -50°C a 400°C e precisão de +- 1,5°C. Os dados de temperatura superficial foram coletados ao longo de dois dias, totalizando 14 medições para cada lagarto. Após o experimento, todos os indivíduos foram devolvidos à natureza. Todo o procedimento de coleta e experimento foi submetido ao Comitê de Ética de Uso Animal da Universidade Federal de Pernambuco (registro nº 0026/2023).

Figura 1 - “Pista” experimental onde foram realizados os experimentos.



Fonte: João Felipe de Oliveira Braga (2024).

#### 4.4 ANÁLISE DE DADOS

Para mensurar o efeito da desidratação nas escolhas de temperaturas preferidas de cada grupo de experimento (hidratado e desidratado) utilizamos a análise linear de efeitos mistos do pacote “lme4” do software R (Bates et al., 2015), com a fórmula **temperatura ~ tempo \***

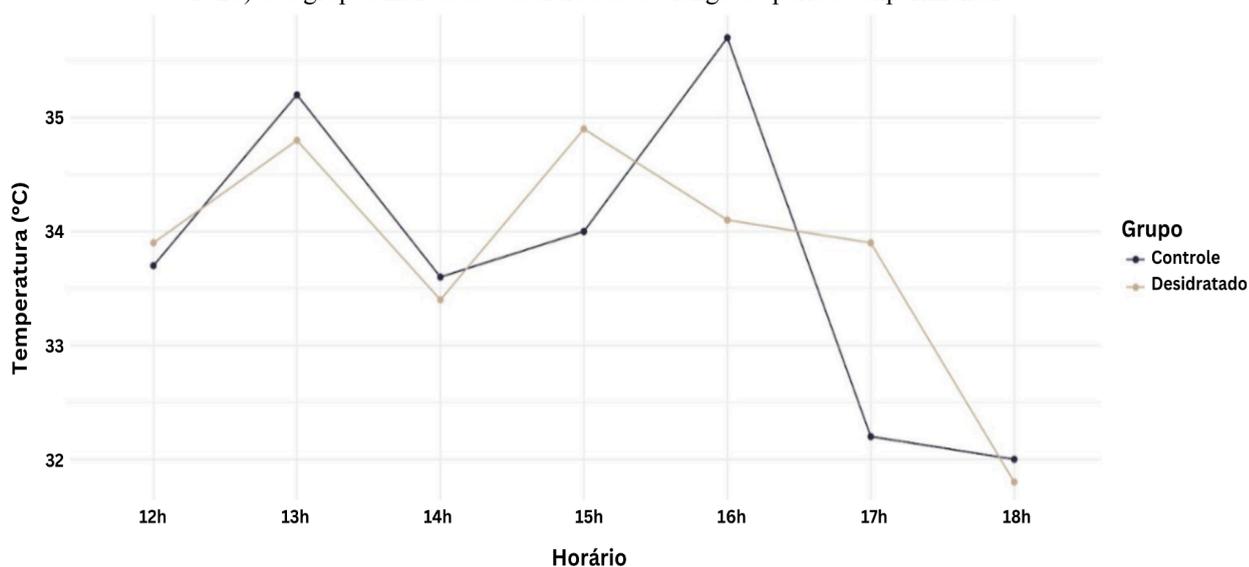
**grupo + (1 | individuo)**, sendo tempo e grupo as variáveis fixas e o intercepto para indivíduos as variáveis aleatórias. Complementarmente, como forma de reforçar o resultado da análise linear de efeitos mistos, realizamos uma análise de variância (ANOVA) (Fox & Weisberg, 2015) levando em conta a variação da temperatura ao longo do tempo entre os grupos de experimento. Para testar se a frequência de utilização do refúgio foi significativamente diferente entre os grupos, montamos uma tabela de contingência e utilizamos o teste Qui-quadrado de Pearson com a correção de continuidade de Yates (Yates, 1934). O índice de condição corporal (ICC) foi calculado através dos resíduos ( $R_i$ ) de uma regressão dos mínimos quadrados ordinários (OLS), utilizando o comprimento rostro-cloacal e os pesos antes e após experimento, para cada indivíduo (Lagrue & Poulin, 2015; Warner et al., 2016; Gaston & Vaira, 2020). Para testar se havia diferença significativa entre os ICC dos grupos e também antes e após experimento, utilizamos o teste T par a par (Snedecor & Cochran, 1989), considerando, após realização do teste Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965), que os dados brutos possuíam uma distribuição normal. Todos os testes estatísticos citados foram realizados no software R utilizando o pacote “stats” (R Core Team, 2023).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 PREFERÊNCIA TERMAL

Foram totalizadas 196 aferições de temperatura corporal dos 14 indivíduos. A análise de modelo linear misto mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa nas escolhas de ambientes termais dos indivíduos de cada grupo (desidratado e hidratado) ao longo do tempo de experimento ( $p\text{-value} > 0,05$ ;  $t\text{-value} = 0,447$ ;  $f\text{-value} = 0,232$ ) (Figura 2, Tabela 1). Foi observado também que a taxa de mudança na temperatura ao longo do tempo é ligeiramente menor para os lagartos desidratados comparado com os hidratados, mas essa diferença também não foi estatisticamente significativa.

Figura 2 - Comparação das temperaturas corporais médias entre os indivíduos de *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) dos grupos hidratado e desidratado ao longo do período experimental.



Fonte: João Felipe de Oliveira Braga (2024).

Tabela 1 - Comparativo entre a média de temperatura corporal, média de comprimento rostro-cloacal (CRC) e média de massa corporal antes e depois do experimento entre os grupos controle e grupo desidratado. Valores após  $\pm$  representam o desvio padrão.

Grupo	Temperatura Corporal (°C)	CRC (cm)	Massa Corporal (g)	
			Antes do Experimento	Depois do Experimento
Controle	33,73 $\pm$ 3,42	10,18 $\pm$ 0,49	39,62 $\pm$ 6,13	37,19 $\pm$ 6,12
Desidratado	33,81 $\pm$ 3,86	10,62 $\pm$ 0,41	47,81 $\pm$ 5,43	44,91 $\pm$ 4,61

Fonte: João Felipe de Oliveira Braga (2024).

## 5.2 USO DE REFÚGIO

Os resultados do teste qui-quadrado de Pearson com a correção de continuidade de Yates mostraram que não houve evidência estatística suficiente para concluir que há uma diferença significativa na frequência de uso de refúgio entre os grupos desidratado e hidratado (p-value= 0,821; x-squared = 0,512) (Figura 3, Tabela 2).

Figura 3 - Indivíduo de *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) em experimento utilizando o refúgio disponível na “pista” experimental.



Fonte: João Felipe de O. Braga (2024).

Tabela 2 - Comparação entre quantidade de indivíduos que acessaram o refúgio, quantidade de vezes que foram observados indivíduos em refúgio e quantidade de vezes em que foram observados indivíduos fora do refúgio durante o experimento para os grupos controle e desidratado.

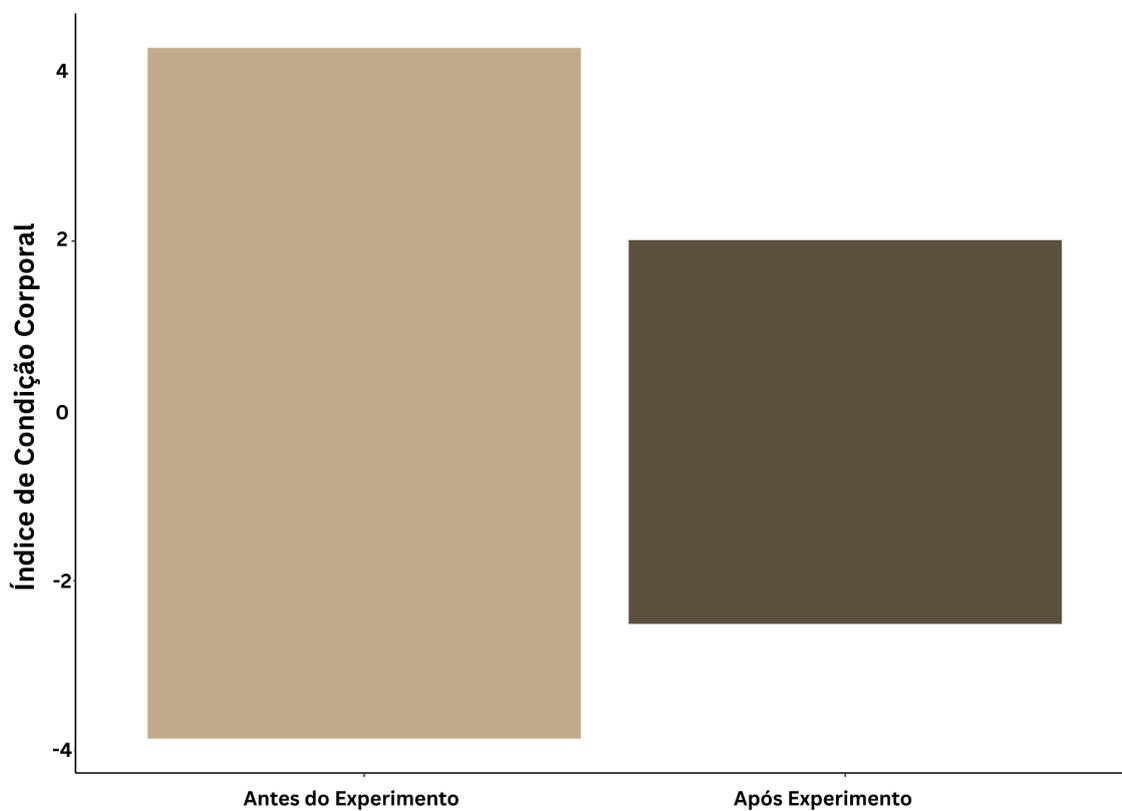
<b>Grupo</b>	<b>Indivíduos em Refúgio</b>	<b>Medições em Refúgio</b>	<b>Medições fora de Refúgio</b>
Controle	4	12	86
Desidratado	4	10	88

Fonte: João Felipe de O. Braga (2024).

### 5.3 ÍNDICE DE CONDIÇÃO CORPORAL

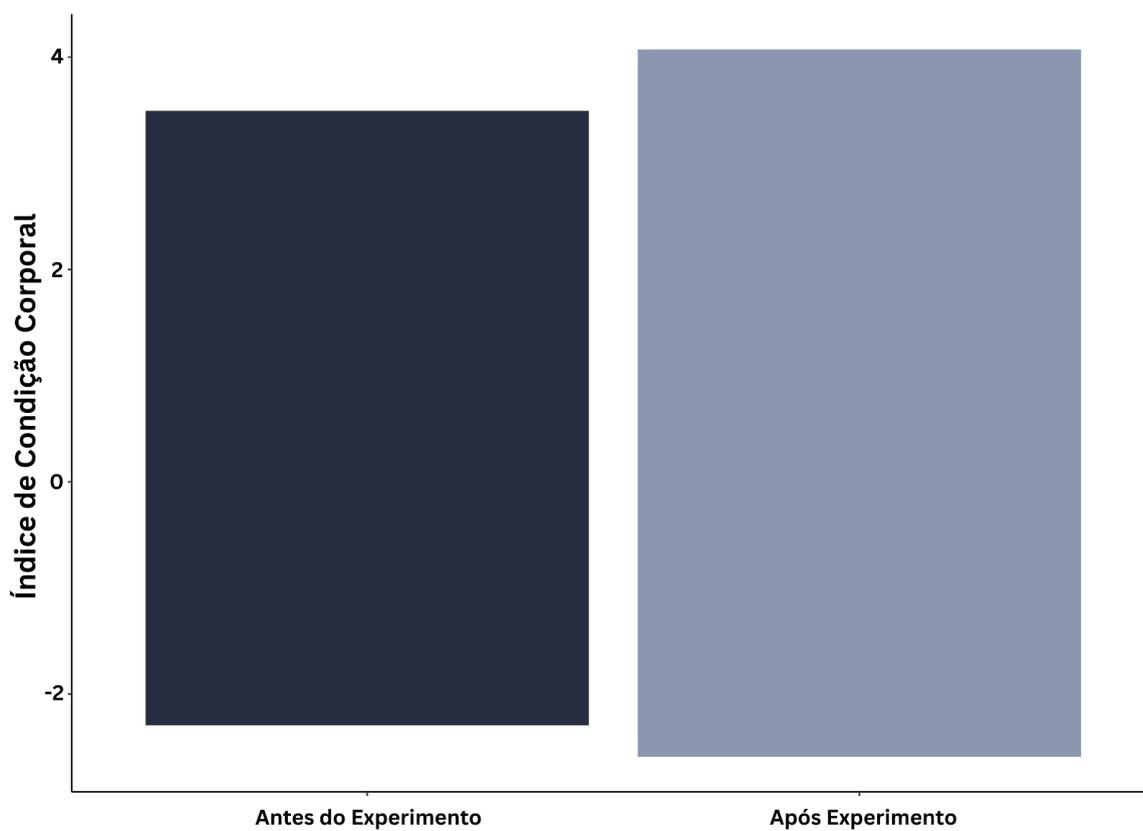
De acordo com o teste T par a par, os índices de condição corporal dos indivíduos submetidos ao estresse hídrico não diferiram significativamente dos daqueles do grupo controle ( $p\text{-value} \cong 1$  ;  $t\text{-value} \cong 0$ ). Complementarmente, a análise conclui que não existe diferença significativa também entre os ICC antes e após experimentos para os indivíduos de cada grupo (Grupo hidratado:  $p\text{-value} = 0.999$ ,  $t\text{-value} \cong 0$ ; Grupo desidratado:  $p\text{-value} \cong 1$ ,  $t\text{-value} \cong 0$ ) (Figura 4, Figura 5, Tabela 3). Os valores médios dos índices se mantiveram constantes, indicando que a restrição hídrica durante o período experimental não resultou em alterações perceptíveis na condição corporal dos indivíduos desse grupo.

Figura 4 - Índices de condição corporal do grupo desidratado de *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) antes e após o experimento. Os valores de índice corporal variam de -4 a 4 no eixo Y, estando em melhores condições corporais quando mais próximo ao valor 4.



Fonte: João Felipe de Oliveira Braga (2024).

Figura 5 - Índices de condição corporal do grupo hidratado de *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) antes e após o experimento. Os valores de índice de condição corporal variam de -4 a 4 no eixo Y, estando em melhores condições corporais quando mais próximo ao valor 4.



Fonte: João Felipe de Oliveira Braga (2024).

Tabela 3 - Comparativo dos índices de condição corporal de cada indivíduo antes e após o experimento para o grupo controle e grupo desidratado. Os valores de índice de condição corporal variam de -4 a 4 no eixo Y, estando em melhores condições corporais quando mais próximo ao valor 4.

Indivíduo	CONTROLE		DESIDRATADO	
	ICC Pré	ICC Após	ICC Pré	ICC Após
	Experimento	Experimento	Experimento	Experimento
1	-1,844	-2,588	1,738	1,329
2	0,933	1,420	4,274	2,010
3	-2,028	-2,264	-3,857	-2,506
4	-2,294	-2,412	0,546	1,047
5	3,493	4,072	-3,152	-2,076
6	2,113	1,843	0,119	-0,229
7	0,371	-0,070	0,337	0,425

Fonte: João Felipe de Oliveira Braga (2024).

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 ESTADO HÍDRICO E INFLUÊNCIA FILOGENÉTICA

Nossos resultados mostram que o estado hídrico não afetou a escolha de ambiente termal de indivíduos da espécie *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825), diferentemente do observado por Sannolo e Carretero (2019) nas espécies do gênero *Podarcis*. Além da distância filogenética e de nicho ecológico entre as espécies do presente estudo e a do manuscrito citado, o habitat também pode ser um importante preditor dos resultados. *Podarcis* é um gênero tipicamente encontrado em regiões mediterrâneas, onde as condições climáticas e a disponibilidade de micro-habitats térmicos têm variado significativamente ao longo dos anos, influenciando diretamente o comportamento termorregulatório dos lagartos (Sannolo & Carretero, 2019). Por outro lado, *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) habita principalmente a Floresta Atlântica e a Caatinga (Vitt et al, 2008); o primeiro bioma sendo caracterizado por clima tropical úmido, baixa variações de temperaturas sazonais e com elevados índices pluviométricos (Leitão-Filho, 1993); já a Caatinga é caracterizada por clima semi-árido, com flutuações térmicas mais amplas e longos períodos de seca com baixo índice pluviométrico, onde a exposição ao sol é constante (De Martelaere, 2021; Figueirôa, 2006). Esse contraste nos habitats pode explicar as diferenças observadas nos resultados, sugerindo que as escolhas de ambientes termais são fortemente influenciadas pelo ambiente em que a espécie evoluiu. Em habitats semi-áridos, onde as flutuações térmicas são mais amplas e os recursos hídricos podem ser mais imprevisíveis (Bhaga et al, 2020), o estado hídrico pode desempenhar um papel mais crítico na termorregulação (Angilletta, 2009; Vitt et al., 2008). Em contrapartida, em ambientes mediterrâneos, a seleção de micro-habitats térmicos pode estar mais rigidamente vinculada à necessidade de evitar a desidratação crônica, independentemente do estado hídrico imediato dos indivíduos (Sannolo & Carretero, 2019).

### 6.2 COMPORTAMENTO SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA

A análise da interação entre a temperatura ao longo do tempo experimental e o grupo desidratado mostrou que os lagartos sob restrição hídrica apresentaram menos alterações na escolha de ambiente termal ao longo do tempo quando comparados aos lagartos hidratados (Figura 2), mas esta diferença não foi estatisticamente significativa. Este comportamento pode ser atribuído a estratégias fisiológicas e comportamentais que muitos lagartos utilizam para minimizar a perda de água, incluindo em condições de desidratação. Estudos demonstraram que os lagartos desidratados preferem temperaturas corporais mais baixas e tendem a procurar

microhabitats mais frescos, o que ajuda a reduzir a perda de água e a evitar o sobreaquecimento (Angilletta, 2009; Sannolo & Carretero, 2019; Vitt et al., 2008). Estas alterações comportamentais são fundamentais para conservar a água durante períodos de escassez de água (Lorenzon et al., 1999). A perda de água em répteis ocorre principalmente através da pele, respiração e excreção, e a regulação desses processos é essencial para a sobrevivência em ambientes áridos (Díaz-Ricaurte, 2020; Sannolo & Carretero, 2019).

Espécies como *Tropidurus hispidus* possuem escamas ásperas (Rodrigues, 1987), que ajudam a reduzir a perda de água (Sakich & Tattersall, 2021). Além disso, esses lagartos buscam abrigo na sombra ou no subsolo durante a parte mais quente do dia, o que também contribui para a conservação de água (Rodrigues, 1987). Essas estratégias são essenciais para a sobrevivência num ambiente onde a água é escassa e a termorregulação precisa ser eficiente. A provável reduzida movimentação que observamos em lagartos sob restrição hídrica pode, portanto, ser interpretada como um indício preliminar de adaptação comportamental para reduzir a perda de água, destacando a importância destas estratégias para a manutenção do balanço hídrico num ambiente hostil. E o equilíbrio hídrico pode estar associado aos ganhos energéticos e, conseqüentemente, à condição corporal do lagarto (Taylor et al., 2021), assim como ao atendimento de suas necessidades básicas. Portanto, a manutenção de um bom ICC nos lagartos é crucial para preservar suas reservas energéticas e para realização de diversas funções vitais, incluindo termorregulação (Angilletta, 2002).

### 6.3 ICC E DEMANDAS ENERGÉTICAS

Nossos testes mostraram que o ICC dos indivíduos dos grupos controle e desidratado se mantiveram estatisticamente similar no pré e no pós experimento (Figura 4 e 5). Também foi observado que os valores de ICC dos dois grupos se mantiveram estatisticamente similares quando comparados entre si. A ausência de diferenças significativas no índice de condição corporal entre os grupos pode indicar que, mesmo sob diferentes condições de hidratação, os lagartos mantiveram reservas suficientes para suportar as demandas energéticas do experimento. Conforme discutido por Sion et al. (2021), o índice de condição corporal é amplamente utilizado para avaliar a quantidade de reservas energéticas em animais, o que influencia diretamente sua saúde e capacidade de suportar estresses fisiológicos, como a regulação da temperatura corporal. No entanto, é importante reconhecer que esse índice é influenciado por uma série de fatores que não foram medidos no presente estudo, como o estado nutricional prévio (Warner et al., 2016) e a dieta disponível no ambiente natural dos lagartos antes da coleta (Gaston & Vaira, 2020; Lagrue & Poulin., 2015). Estes fatores estão

diretamente relacionados com a ecologia dos indivíduos em seu habitat natural e podem ter um impacto significativo na sua condição física, o que, por sua vez, pode ter influenciado nos resultados observados.

#### 6.4 ADAPTAÇÕES DE *TROPIDURUS* NA CAATINGA

Apesar de não termos observado um impacto significativo da restrição hídrica no comportamento termorregulatório dos indivíduos em nosso experimento, é conhecido que a sazonalidade na Caatinga influencia diversos outros aspectos do comportamento de *Tropidurus hispidus* (SPIX, 1825) (Rodrigues, 1987; Vitt & Carvalho, 1995, Oliveira et al., 2024). A Caatinga, bioma caracterizada por clima semiárido com longos períodos de seca e altas temperaturas (De Martelaere, 2021), obriga essa espécie a adotar estratégias comportamentais para lidar com a escassez de água, como o forrageio do tipo senta-e-espera, que diminui a exposição ao sol quando comparado aos lagartos que realizam forrageio ativo (Kolodiuk et al., 2009). *Tropidurus hispidus* modifica seu uso de micro-habitats, buscando áreas mais sombreadas para reduzir a perda de água e minimizando a atividade durante as partes mais quentes do dia (Vitt et al., 2008; Rodrigues, 1987). No entanto, nossos indivíduos foram coletados na Floresta Atlântica, um ambiente com maior disponibilidade hídrica e variações sazonais menos extremas (Leitão-Filho, 1993). Por isso, esses lagartos podem não ter respostas tão rápidas a uma diminuição brusca de água disponível no ambiente como aqueles que vivem na Caatinga, o que pode ter influenciado os resultados do nosso estudo.

Ao considerar os resultados deste estudo, é importante destacar algumas limitações presentes no desenho experimental. Primeiramente, os experimentos foram conduzidos em ambiente de laboratório, onde as temperaturas eram controladas e não havia a presença de predadores, o que difere significativamente das condições naturais em que os lagartos normalmente se encontram. Na natureza, fatores como a pressão predatória, a competição por recursos e as variações ambientais imprevisíveis podem afetar na termorregulação e comportamento geral dos lagartos (Rusch & Angilletta, 2017). Além disso, os lagartos utilizados no estudo foram coletados durante o período chuvoso, o que pode ter influenciado o estado de hidratação inicial dos indivíduos. É possível que o tempo de desidratação durante o experimento não tenha sido suficiente para que os lagartos perdessem uma quantidade significativa de água, o que poderia explicar também a ausência de diferenças significativas nos índices de condição corporal entre os grupos estudados.

## 7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo destacam a importância de aplicar e testar essa metodologia em lagartos sul-americanos. Ao utilizar um ambiente controlado para avaliar os efeitos da desidratação na termorregulação e no ICC, conseguimos obter insights que podem contribuir para entender as adaptações fisiológicas dessas espécies em seus habitats. Para estudos futuros, sugerimos a definição de parâmetros mais precisos para o estado de desidratação, possivelmente seguindo a metodologia de Moeller (2017), que utiliza análises sanguíneas para confirmar o estado de desidratação dos indivíduos em experimento. Além disso, seria interessante investigar como diferentes períodos de desidratação influenciam a termorregulação e o comportamento dos lagartos em condições naturais, adicionando fatores como pressão predatória e competição por recursos. Esses estudos ajudariam a entender melhor nossas compreensões sobre as adaptações desses animais ao déficit hídrico e poderiam fornecer dados importantes que influenciam na conservação e manejo de espécies em risco.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. L. de S.; FROTA, J. G.; YUKI, R. N. Geographic distribution of *Tropidurus hispidus*. *Herpetological Review*, v. 33, n. 1, p. 66. Disponível em: <<https://ssarherps.org/herpetological-review-pdfs/>>. Acesso em: 07 set. 2024.
- ANGILLETTA, M. J. **Thermal Adaptation: A Theoretical and Empirical Synthesis**. Oxford: Oxford University Press, 2009. 302 p., Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198570875.001.1>>. Acesso em: 09 set. 2024
- ANGILLETTA, M. J. NIEWIAROWSKI, P. H.; NAVAS, C. A.; The evolution of thermal physiology in ectotherms. **Journal of Thermal Biology**, v. 27, n. 4, p. 249-268, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0306-4565\(01\)00094-8](https://doi.org/10.1016/S0306-4565(01)00094-8)>. Acesso em: 02 set. 2024.
- BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>> Acesso em: 09 ago. 2024.
- BENTLEY, P. J. **Endocrines and osmoregulation: a comparative account in vertebrates**. Berlim, Springer Science & Business Media, 2002. Disponível em:< <https://books.google.com.br/books?id=5GamlT7UCHYC&lpg=PA1&dq=BENTLEY%2C%20P.%20J.%20Endocrines%20and%20Osmoregulation%3A%20A%20Comparative%20Account%20of%20the%20Regulation%20of%20Water%20and%20Salt%20in%20Vertebrates.%20Springer%2C%202002.&lr&hl=pt-BR&pg=PA3#v=onepage&q&f=false> >. Acesso em: 02 set. 2024.
- BHAGA, T. D.; DUBE, T.; SHEKEDE, M. D.; SHOKO, C.. Impacts of climate variability and drought on surface water resources in Sub-Saharan Africa using remote sensing: a review. **Remote Sens.**, v. 12, n. 24, p. 4184, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/rs12244184>>. Acesso em: 11 out. 2024.
- BRASILEIRO, A. C.; DE CARVALHO, E. F. F.; ÁVILA, R. W. Effects of Agricultural Land Use in Abundance and Microhabitat Use of the Generalist Lizard *Tropidurus hispidus*. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 18, n. 2, p. 267–274, 2023. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/373458196\\_Effects\\_of\\_agricultural\\_land\\_use\\_in\\_abundance\\_and\\_microhabitat\\_use\\_of\\_the\\_generalist\\_lizard\\_Tropidurus\\_hispidus](https://www.researchgate.net/publication/373458196_Effects_of_agricultural_land_use_in_abundance_and_microhabitat_use_of_the_generalist_lizard_Tropidurus_hispidus)>. Acesso em: 09 ago. 2024.
- CARVALHO, A. L. G.; ARAÚJO, A. F. B.; SILVA, H. R. Lagartos da Marambaia, um remanescente insular de Restinga e Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, **Brasil. Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 210-221, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-06032007000200025>>. Acesso em: 02 set. 2024.
- CHISTE PONTES, M.; GRISELDA GARRI, R.; CHIAMENTI, A. Atividade de predação de *Tropidurus hispidus* (Sauria, Tropiduridae) de Nisia floresta- RN, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 10, n. 3, p. 203–209, 2008. Disponível em:< <https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24070> >. Acesso em: 02 set. 2024.

DE ANDRADE, A. C. Metropolitan lizards? Urbanization gradient and the density of lagartixas (*Tropidurus hispidus*) in a tropical city. **Ecology and Evolution**, v. 10 n. 4, p. 1740-1750. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/ece3.5518>>. Acesso em: 07 set. 2024

DE MARTELAERE, A. C. F. et al. Causas, consequências e métodos atribuídos para prevenir a desertificação na caatinga. **Braz. J. Dev.**, v. 7, n. 8, p. 83270–83285, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-502>>. Acesso em: 07 set. 2024.

DÍAZ-RICAURTE, J. C.; SERRANO, F. C.; GUEVARA-MOLINA, E. C.; ARAUJO, C.; MARTINS, M. Does behavioral thermal tolerance predict distribution pattern and habitat use in two sympatric Neotropical frogs? **PLoS ONE**, v. 15, n. 9, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239485>>. Acesso em: 07 set. 2024.

FIGUEIRÔA, J. M. de et al. Effects of cutting regimes in the dry and wet season on survival and sprouting of woody species from the semi-arid caatinga of Northeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 229, p. 294–303, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.04.008>. Acesso em: 07 set. 2024.

FOSTER, M. S. Preparing reptiles as voucher specimens. **Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring**. University of California Press, Berkeley p. 95-126, 2012. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/10.1525/j.ctt1pp0x5>>. Acesso em: 07 set. 2024

FOX, J.; WEISBERG, S. . **An R Companion to Applied Regression** (3rd ed.). SAGE Publications, Inc, 2015. Disponível em: <<https://us.sagepub.com>>. Acesso em: 09 ag. 2024.

GASTON, M. S.; VAIRA, M. Male mating success is related to body condition and stress-induced leukocyte response in an anuran with scramble competition. **Canadian Journal of Zoology**. v. 98, n. 6, p. 391-398. Disponível em: <<https://doi.org/10.1139/cjz-2019-0193>>. Acesso em: 07 set. 2024.

HERTZ, P. E.; HUEY, R. B.; STEVENSON, R. D. Evaluating temperature regulation by field-active ectotherms: the fallacy of the inappropriate question. **The American Naturalist**, v. 142, n. 5, p. 796-818, 1993. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/285573>>. Acesso em: 02 set. 2024.

HEWITT G. M. Genetic consequences of climatic oscillations in the Quaternary. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 359, n. 1442, p. 183 - 195. 2004. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2003.1388>>. Acesso em: 02 set. 2024.

HUEY, R. B. Temperature, Physiology, and the Ecology of Reptiles. **Biology of the Reptilia**, v. 12, p. 387 - 437, University of Washington, Seattle, Estados Unidos, 1982. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/236981907\\_Temperature\\_Physiology\\_and\\_the\\_Ecology\\_of\\_Reptiles](https://www.researchgate.net/publication/236981907_Temperature_Physiology_and_the_Ecology_of_Reptiles)>. Acesso em: 05 set. 2024.

HUEY, R. B.; HERTZ, P. E.; SINERVO, B. The evolution of thermal sensitivity of ectotherm performance. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 4, n. 5, p. 131-135, 1989.

Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534789902115?via%3Dihub> >.  
 Acesso em: 02 set. 2024.

HUEY, R. B.; LOSOS, J. B.; MORITZ, C. Are Lizards Toast ? **Revista Sciencemang**, v. 328, n. May, p. 832–833, 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1126/science.1190374> >.  
 Acesso em: 02 set. 2024.

HUEY, R. B.; SLATKIN, M. Cost and benefits of lizard thermoregulation. **The Quarterly Review of Biology**, v. 51, n. 3, p. 363-384, 1976. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1086/409470> >. Acesso em: 05 set. 2024.

KIEFER, M.C.; VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D. Body temperatures of *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) from coastal populations: Do body temperatures vary along their geographic range? **Journal Thermal Biology**, v. 30 n. 6, p. 449-456, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1463-6395.2007.00254.x>>. Acesso em: 02 set. 2024.

KOLODIUK, M. F.; RIBEIRO, L. B.; FREIRE, E. M. X. The effects of seasonality on the foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata: Tropiduridae) living in sympatry in the Caatinga of northeastern Brazil. **Zoologia**, v. 26 n. 3, p. 581–585, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1984-46702009000300026>>. Acesso em: 07 set. 2024.

LAGRUE, C.; POULIN, R. Measuring fish body condition with or without parasites: does it matter? **Journal of fish biology**, v. 87, n. 4, p. 836–847, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jfb.12749>>. Acesso em: 07 set. 2024.

LEITÃO-FILHO, H.F. 1993. Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão. UNESP/UNICAMP, Campinas, p. 184.

LORENZON, P.; CLOBER, J.; OPPLIGER, A.; JOHN-ALDER, H. Effect of water constraint on growth rate, activity and body temperature of yearling common lizard (*Lacerta vivipara*). **Oecologia**, v. 118, p. 423-430, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s004420050744>>. Acesso em: 07 set. 2024.

MARENGO, J. A. et al. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. **International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society**, v. 29, n. 15, p. 2241-2255, 2009 Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/joc.1863>>. Acesso em: 07 set. 2024.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1.ed.v.II. Brasília, DF: MMA. Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br> > . Acesso em: 02 set. 2024.

MOELLER, K. T. et al. Dehydration enhances multiple physiological defense mechanisms in a desert lizard, *Heloderma suspectum*. **Journal of Experimental Biology**, v. 220, n. 12, p. 2166-2174. Disponível em: <<https://doi.org/10.1242/jeb.150367>>. Acesso em: 07 set. 2024.

MOTA-ROJAS, D. et al. Physiological and Behavioral Mechanisms of Thermoregulation in Mammals. **Animals MDPI**, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390%2Fani11061733>>. Acesso em: 05 set. 2024.

OLIVEIRA, P.M.A.; NAVAS, C.A.; NUNES, P.M.S. Diet composition and tropic niche overlap of *Ameivula ocellifera* Spix 1825 (Squamata: Teiidae) and *Tropidurus cocorobensis* Rodrigues 1987 (Squamata: Tropicuridae), sympatric species with different foraging modes, in Caatinga. **Herpetological Journal**, v. 32, n. 4, 2022. Disponível em: <[10.33256/32.4.190197](https://doi.org/10.33256/32.4.190197)>. Acesso em: 05 set. 2024.

OLIVEIRA, P.M.A.; FEITOSA, J.L.L.; NUNES, P.M.S. Seasonal Influence on the Feeding Patterns of Three Sympatric *Tropidurus* Lizards (Squamata: Tropicuridae) of the Caatinga, in the Brazilian Semi-Arid Region. **South American Journal of Herpetology**, v. 31, n. 1, p. 56-64, 2024. Disponível em: <[10.2994/SAJH-D-21-00043.1](https://doi.org/10.2994/SAJH-D-21-00043.1)>. Acesso em: 05 set. 2024.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. Os Lepidosauria: tuatara, lagartos e serpentes. Atheneu, São Paulo, 4. ed., p. 327-363, 2008. Disponível em: <[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjsrLPG04-EAxXIpJUCHZ1VC5kQFnoECBMQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.avesmarinhas.com.br%2FA%2520Vida%2520dos%2520Vertebrados.pdf&usg=AOvVaw0ic70c5CppvLHBrSM\\_P1Qr&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjsrLPG04-EAxXIpJUCHZ1VC5kQFnoECBMQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.avesmarinhas.com.br%2FA%2520Vida%2520dos%2520Vertebrados.pdf&usg=AOvVaw0ic70c5CppvLHBrSM_P1Qr&opi=89978449)>. Acesso em: 02 set. 2024.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <<https://www.R-project.org>> . Acesso em: 09 ago.. 2024.

ROCHA, C. F. D. et al.; Comportamento de Termorregulação em Lagartos Brasileiros. **Oecol. Bras**, v. 13, n. 1, p. 115–131, 2009. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.4257/oeco.2009.1301.09>> . Acesso em: 2 set. 2024.

RODRIGUES, M. T. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao sul do rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). **Arq. Zool**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 105-230, 1987. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2176-7793.v31i3p105-230>>. Acesso em: 5 set. 2024.

RUNDEL, P. W. et al. Mediterranean biomes: Evolution of their vegetation, floras, and climate. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 47, p. 383-407, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-121415-032330>>. Acesso em: 07 set. 2024.

RUSCH, T. W.; ANGILLETTA, M. J. Competition during thermoregulation altered the body temperatures and hormone levels of lizards **Functional Ecology British Ecological Society**, v. 31, n. 8, p. 1519-1528, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1365-2435.12869>>. Acesso em: 05 set. 2024.

SABINO, D. et al. Atividades diárias de *Tropidurus hispidus* ( Squamata : Iguania : Tropicuridae ) na Ilha do Monte Cristo, Baía de Todos-os-Santos , Bahia , Brasil. **Revista**

**Brasileira de Zoociências 18(2)**: v. 18, n. 2, p. 55–70, 2017. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.34019/2596-3325.2017.v18.24610>> . Acesso em: 2 set. 2024.

SANTANA, D. O. et al. Utilização do microhabitat e comportamento de duas espécies de lagartos do gênero *Tropidurus* numa área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico. **Scientia Plena**, v. 7, n. 4, p. 1–9, 2011. Disponível em:<<https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/198/144>> . Acesso em: 2 set. 2024.

SANNOLO, M. Título: Reptiles under the sun: using lacertid lizards to study thermal and water ecology in ectotherms. 2019. 24. Tese (Doutorado). **Programa Doutoral em Biodiversidade, Genética e Evolução**, Departamento de Biologia, Universidade do Porto, Portugal, 2019. Disponível em:<<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220384>> . Acesso em: 05 set. 2024.

SAKICH, N. B.; TATTERSALL, G. J.; Bearded dragons (*Pogona vitticeps*) with reduced scalation lose water faster but do not have substantially different thermal preferences. **Journal of Experimental Biology**, v. 224, n. 12, 2021. Disponível em:<<https://doi.org/10.1242/jeb.234427>>. Acesso em: 07 set. 2024.

SCHMIDT-NIELSEN, K. Animal Physiology: Adaptation and Environment. 5a. edição. Cambridge, Reino Unido. **Cambridge University Press**, 10 de abril de 1997. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/236981907\\_Temperature\\_Physiology\\_and\\_the\\_Ecology\\_of\\_Reptiles](https://www.researchgate.net/publication/236981907_Temperature_Physiology_and_the_Ecology_of_Reptiles)> . Acesso em: 07 set. 2024.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SION, G.; WATSON, M. J.; BOUSKILA, A. Measuring body condition of lizards: a comparison between non-invasive dual-energy X-ray absorptiometry, chemical fat extraction and calculated indices. **Frontiers in Zoology**, v. 18, p. 1-12, 2021. Disponível em:<<https://doi.org/10.1186/s12983-020-00382-w>>. Acesso em: 07 set. 2024.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical Methods**. 8. ed. Ames: Iowa State University Press, 1989. Acesso em: 09 ago. 2024.

TAYLOR, Emily N. et al. The thermal ecology and physiology of reptiles and amphibians: A user's guide. **Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology**, v. 335, n. 1, p. 13-44, 2021. Disponível em:<<https://doi.org/10.1002/jez.2396>>. Acesso em: 07 set. 2024.

UETZ, P.; HALLERMANN, J. The Reptile Database. Advanced search: *Tropidurus*. Disponível em:<[https://reptile-database.reptarium.cz/advanced\\_search?genus=Tropidurus&submit=Search](https://reptile-database.reptarium.cz/advanced_search?genus=Tropidurus&submit=Search)>. Acesso em: 02 set. 2024.

VITT, L.J. Tail loss in lizards: The significance of foraging and predation escape modes. **Herpetologica** v. 39, n. 2, p. 151-162, 1993. Disponível em:<<http://www.jstor.org/stable/3892555>>. Acesso em: 07 set. 2024.

VITT, L. J.; CARVALHO, C. M. Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the lavrado area of northern Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 29, n. 1, p. 196-200, 1995. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/1446894>>. Acesso em: 05 set. 2024.

VITT, L. J. et al. **Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central** (Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazônia). Manaus, Àttema Design Editorial, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/35829>> . Acesso em: 05 set. 2024.

WARNER, D. A.; JOHNSON, M. S.; NAGY, T. R. Validation of Body Condition Indices and Quantitative Magnetic Resonance in Estimating Body Composition in a Small Lizard **Journal of experimental zoology. Part A, Ecological genetics and physiology**, v. 325, n. 9, p. 588–597, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/jez.2053>>. Acesso em: 07 set. 2024.

YATES, F. Contingency Tables Involving Small Numbers and the  $\chi^2$  Test. Supplement to the **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 1, n. 2, p. 217-235, 1934. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/2983604>>. Acesso em: 09 ago. 2024.

## ANEXO A: AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DE USO ANIMAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO



**Universidade Federal de Pernambuco**  
**Centro de Biociências**  
Av. Prof. Nelson Chaves, s/n  
50670-420 / Recife - PE - Brasil  
Fones: 2126 8842  
ceua@ufpe.br

Recife, 25 de abril de 2023

Ofício nº 42/23

Da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFPE

Para: Prof. Pedro Murilo Sales Nunes

Departamento de Zoologia/CB

Processo nº 0026/2023

Certificamos que a proposta intitulada “**A influência da desidratação na ecologia térmica de tropidurus hispidus (spix 1825) (squamata: tropiduridae)**”, Registrado com o nº 0026/2023 sob a responsabilidade de **Prof. Pedro Murilo Sales Nunes** o que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), em reunião de 25/04/2023

Finalidade	<input type="checkbox"/> Ensino <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa Científica
Vigência da autorização	01/08/2023 a 01/08/2024
Espécie/linhagem/raça	Lagarto
Nº de animais	30 animais
Peso/Idade	Adulto: 40g/ Jovem (até 1 ano) e Adulto (acima de 1 ano)
Sexo	Macho (30)
Origem: Biotério de Criação	Universidade Federal de Pernambuco
Destino: Biotério de Experimentação	

Atenciosamente

  
 Prof. Sebastião R. F. Silva  
 Presidente CEUA/UFPE  
 SIAPE 2345691