



UNIVERSIDADE DE CABO VERDE

**FACULDADE DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS DO MAR**

Ribeira de Julião, Mindelo – C.P.163 – São Vicente – Telef. 232 65 61/62 – Fax. 232 65 63

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Ano Lectivo 2017-2018

**Relatório de estágio do curso de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**

**A osga gigante de Cabo Verde:  
Diferenças e semelhanças entre as duas subespécies de *Tarentola gigas***

Estudante: Katelene da Cruz Delgado

Orientadora: Doutora Raquel Vasconcelos

Coordenador: Mestre Evandro Lopes

São Vicente, 2018

**A osga gigante de Cabo Verde:**

**Diferenças e semelhanças entre as duas subespécies de *Tarentola gigas***

Trabalho de Fim de Curso  
apresentado como requisito para  
obtenção do título de **Licenciado em  
Ciências Biológicas** na Faculdade  
de Engenharia e Ciências do Mar.

**A Estagiaria**

**A Orientadora**

**Coordenador**

---

Katelene Delgado  
Uni-CV (FECM)

---

Doutora Raquel Vasconcelos  
Twin-Lab CIBIO-InBIO/Uni-  
CV

---

Mestre Evandro Lopes  
Twin-Lab CIBIO-InBIO/Uni-CV

## **A osga gigante de Cabo Verde:**

### **Diferenças e semelhanças entre as duas subespécies de Tarentola gigas**

Katelene da Cruz Delgado

JÚRI EXAMINADOR

---

*/O Coordenador /Orientadora/*

---

*/Presidente/*

---

*/Arguente/*

### Nota introdutória:

Para a conclusão desta tese foi muito importante o suporte da MAVA – *Fundation Pour la Nature*, que através da Biosfera me ofereceu apoio logístico possibilitando a minha deslocação ao ilhéu Raso e também do pessoal desta ONG que me apoiou na realização da amostragem. A *Monaco Explorations* financiou deu apoio logístico à amostragem no ilhéu Branco e o Centro de Observação e Investigação Ambiental (COIA) deu apoio laboratorial.



### Este documento deve ser citado como:

DELGADO, K. (2018) A osga gigante de Cabo Verde: diferenças e semelhanças entre as duas subespécies de *Tarentola gigas*. Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Faculdade de Engenharia e Ciências do Mar da Universidade de Cabo Verde, Mindelo, Cabo Verde, 41 pp.

O conteúdo deste relatório é de exclusiva responsabilidade da autora:

---

Katelene da Cruz Delgado  
*Faculdade de Engenharia e Ciências do Mar (FECM)*  
*Universidade de Cabo Verde (UNICV)*  
*C.P: 163, Ribeira de Julião, São Vicente, Cabo Verde*  
*E-mail: katecruz06@gmail.com*  
*Telefone: +2385949273/+2385910729*

*'O essencial é invisível aos olhos', mas é possível pôr senti,*

*na kel moment exat kond el t txob falta.*

*Kredita, kond pô tê fé, força e vontad d fazê um kosa,  
imposibilidad é simplisment um obstak'le na pô kemim*

*por iss, ka pô desisti nunca, sigui bos objetiv!*



## **AGRADECIMENTOS**

Neste momento vejo o quanto a caminhada foi grande e como não foi fácil, o que aumenta ainda mais a minha gratidão a todos os que estiveram comigo, pois trago em mim, um toque de cada um. Dou graças pela minha família, principalmente aos meus pais que sempre me apoiaram para que hoje pudesse vir a ser quem eu sou. Agradeço aos meus colegas de turma, principalmente ao ‘quarteto fantástico’, pela amizade, companheirismo e apoio mútuo desenvolvidos neste último ano. Ao meu mais do que colega, melhor amigo e namorado, pela companhia, consolo e apoio.

Um obrigado especial ao Departamento de Biologia da Faculdade de Engenharias e Ciências do Mar da Uni-CV pelo apoio, em especial aos docentes com quem conheci e aprendi a gostar desse mundo que é a Biologia. Pois posso dizer que caí nesta licenciatura de pára-quadras, mas a cada ramo da Biologia que estudei fui ganhando o gosto pela área. Particularmente a minha orientadora Doutora Raquel Vasconcelos pelo convite para trabalhar com ela neste projecto e ao meu coordenador Msc. Evandro Lopes pela ajuda e tanto. Sou grata a eles por disponibilizarem o seu tempo para me apoiarem e transmitirem os conhecimentos que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, agradeço aquele em que sempre refugio e me acolhe nos momentos que mais preciso, e a ele dedico esta tese, embora não possa significar muito, mas é o melhor que posso oferecer-lhe neste momento.

## RESUMO

A *Tarentola gigas* (Bocage 1875) é a maior espécie de osga encontrada no arquipélago de Cabo Verde, sendo subdividida em duas subespécies confinados ao ilhéu Branco, *Tarentola gigas brancoensis* Schleich 1984, e ao ilhéu Raso, *Tarentola gigas gigas* (Bocage 1875). Esses ilhéus foram classificados como reservas naturais integrais e mais estudos sobre a espécie são necessários para delinear medidas de conservação mais assertivas. Assim, este projecto visa integrar análises genéticas, baseadas em marcadores mitocondriais, com análises morfológicas, baseados em dados morfométricos e merísticos para comparação das duas subespécies. Os resultados indicaram que se tratam de duas subespécies bastante relacionadas entre si, apresentando algumas diferenças mais visíveis no tamanho, possivelmente relacionadas com o habitat. Dada a o estatuto de conservação da espécie, deve ser alvo de mais estudos, visando uma gestão adequada destas subespécies.

**Palavras-chave:** conservação; ilhas desertas; genética; morfologia; osga



## ABSTRACT

The *Tarentola gigas* (Bocage 1875) is the largest gecko found in the Cabo Verde Archipelago, and it is subdivided into two subspecies confined to the Branco Islet, *Tarentola gigas brancoensis* (Schleich 1984), and the Raso Islet, *Tarentola gigas gigas* (Bocage 1875). These islets have been classified as Integral Natural Reserves and further studies on the species are needed to outline more assertive conservation measures. Thus, this project aims to integrate genetic analyses, based on mitochondrial markers, with morphological analyses, based on morphometric and meristic data to compare the two subspecies. The results indicated that they are two closely related subspecies, with some visible differences in size, possibly related to habitat. Given the conservation status of the species, this should be further investigated, aiming at an adequate management of these subspecies.

**Keywords:** conservation; Desert Islands; gecko; genetic; morphology

## ÍNDICE

<b>Resumo</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>ii</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>8</b>
<b>Objectivos</b> .....	<b>13</b>
Objectivo geral .....	13
Objectivos específicos .....	13
<b>Materiais e métodos</b> .....	<b>14</b>
Amostragem .....	14
Recolha de dados para análises morfológicas e genéticas .....	15
Análises morfológicas .....	16
Análises genéticas .....	17
<b>Resultados</b> .....	<b>19</b>
Análises morfológicas .....	19
Análise das variáveis morfológicas lineares .....	20
Análise das variáveis morfológicas merísticas .....	25
Análises genéticas .....	28
<b>Discussão</b> .....	<b>29</b>
Diferenciação morfológica .....	29
Diferenciação genética .....	30
<b>Considerações gerais</b> .....	<b>31</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>32</b>
<b>Apêndice</b> .....	<b>36</b>

## ÍNDICE DAS FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização geográfica dos ilhéus Branco e Raso relativamente ao continente africano e às restantes ilhas do arquipélago de Cabo Verde (fonte: Google maps). .....	8
<b>Figura 2.</b> Aspecto dorsal da espécie alvo do estudo. <b>A)</b> Espécime de <i>Tarentola gigas brancoensis</i> (foto de Raquel Vasconcelos); <b>B)</b> Espécime de <i>Tarentola gigas gigas</i> (foto da autora). .....	10
<b>Figura 3.</b> Mapeamento da amostragem realizada para o presente estudo no ilhéu Branco (em cima) e ilhéu Raso (em baixo) (fonte: Google Earth) .....	14
<b>Figura 4.</b> Esquema de medições aplicado (fotos da autora). <b>A)</b> Comprimento e largura da cabeça (CC e CL); <b>B)</b> distância olho–ouvido (OO) e distância olho–focinho (OF); <b>C)</b> altura e largura do ouvido (AO e LO); <b>D)</b> distância focinho–cloaca (SVL). .....	15
<b>Figura 5.</b> Ilustração das variáveis merísticas utilizadas neste estudo, estando as contagens indicada pelos pontinhos amarelos (fotos da autora). <b>A)</b> Contagem das lamelas dos dedos , <b>B)</b> dos tubérculos <b>C)</b> e das escamas labiais. ....	16
<b>Figura 6.</b> Comparação do SVL entre machos (M) e fêmeas (F) das duas subespécies ( <i>T. g. brancoensis</i> a cinza claro; <i>T. g. gigas</i> a cinza escuro). ....	21
<b>Figura 7.</b> Comparação das variáveis morfométricas não balanceadas (direita) e balanceadas pelo SVL (esquerda) entre indivíduos de <i>T. gigas</i> de ilhéu e sexos diferentes (M, macho; F, fêmea). O * marca a significância estatística a nível do ilhéu e ** a significância estatística a nível do ilhéu e do sexo. ....	22
<b>Figura 8.</b> Cluster das amostras de machos (M) e fêmeas (F) de <i>T. gigas</i> do Raso (Ra) e Branco (Br) elaborado sob o algoritmo de grupos pareados (UPGMA). ....	24
<b>Figura 9.</b> Resultado das análises de principais componentes (esquerda) e do escalamento multidimensional não-métrico (MDS) (direita) realizado com base nas variáveis morfométricas dos indivíduos do Branco (a cinza) e Raso (a negro). ....	24
<b>Figura 10.</b> Comparação do número de escamas labiais (em cima) e tubérculos dorsais (em baixo) entre espécimes de ilhéus e sexos diferentes (M, machos; F, fêmeas). ). O * marca a significância estatística a nível do ilhéu. ....	25
<b>Figura 11.</b> Comparação do número de lamelas de cada dedo entre espécimes de ilhéu e sexos diferentes (M, machos; F, fêmeas). ....	26

**Figura 12.** Cluster das amostras de machos (M) e fêmeas (F) de *T. gigas* do Raso (Ra) e Branco (Br) elaborado sob o algoritmo de grupos pareados (UPGMA). ..... 27

**Figura 13.** Resultado das análises de principais componentes (esquerda) e do escalamento multidimensional não-métrico (MDS) (direita) realizado com base nas variáveis merísticas dos indivíduos do Branco (a cinza) e Raso (a negro). ..... 27

**Figura 14.** Rede de haplótipos dos marcadores mitocondriais. **A)** Resultados para o 12s e Cyt *b* analisados separadamente e **B)** com as sequências concatenadas. .... 28

## ÍNDICE DAS TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Condições de PCR usadas no presente estudo para os marcadores mitocondriais 12s e Cyt <i>b</i> .....	18
<b>Tabela 2.</b> Estatísticas descritivas (média e desvio padrão, DP, e intervalo entre valores mínimos e máximos) das variáveis morfométricas e merísticas estudadas em indivíduos de <i>T. g. gigas</i> .....	19
<b>Tabela 3.</b> Estatísticas descritivas (média e desvio padrão, DP, e intervalo entre valores mínimos e máximos) das variáveis morfométricas e merísticas estudadas em indivíduos de <i>T. g. brancoensis</i> .....	20
<b>Tabela 4.</b> Resultados da ANOVA realizada tendo com base nas variáveis morfométricas dos espécimes dos dois ilhéus e sexos. As fontes de variação significativas ( $p < 0,05$ ) estão assinaladas com *.....	21
<b>Tabela 5.</b> Análises de variâncias entre os dois ilhéus tendo como base as proporções morfométricas sobre SVL dos espécimes. As fontes de variação significativas ( $p < 0,05$ ) estão assinaladas com *.....	23

## LISTA DAS ABREVIATURAS

Abreviatura	Descrição
SVL	Comprimento do focinho à cloaca
CC	Comprimento da cabeça
LC	Largura da cabeça
OO	Distância olho–ouvido
OF	Distância olho–ouvido
AO	Altura do ouvido
LO	Largura do ouvido
PAD1	1º dedo da pata anterior direita
PAD2	2º dedo da pata anterior direita
PAD3	3º dedo da pata anterior direita
PAD4	4º dedo da pata anterior direita
PAD5	5º dedo da pata anterior direita
PAE1	1º dedo da pata anterior esquerda
PAE2	2º dedo da pata anterior esquerda
PAE3	3º dedo da pata anterior esquerda
PAE4	4º dedo da pata anterior esquerda
PAE5	5º dedo da pata anterior esquerda
PPD1	1º dedo da pata posterior direita
PPD2	2º dedo da pata posterior direita
PPD3	3º dedo da pata posterior direita
PPD4	4º dedo da pata posterior direita
PPD5	5º dedo da pata posterior direita
PPE1	1º dedo da pata posterior esquerda
PPE2	2º dedo da pata posterior esquerda
PPE3	3º dedo da pata posterior esquerda
PPE4	4º dedo da pata posterior esquerda
PPE5	5º dedo da pata posterior esquerda
ELSup	Número de escamas supralabiais
ELsub	Número de escamas sublabiais
Tesp	Número de tubérculos dorsais na linha média entre membros (esquerda)
Tdir	Número de tubérculos dorsais na linha média entre membros (direita)
<i>Tgb</i>	<i>Tarentola gigas brancoensis</i>
<i>Tgg</i>	<i>Tarentola gigas gigas</i>
Cyt <i>b</i>	Citocromo <i>b</i>
12s	12S ARN ribossomal

## INTRODUÇÃO

A região da África ocidental possui uma das maiores lacunas de conhecimento relativamente à ecologia e taxonomia das espécies e o arquipélago de Cabo Verde não é exceção a esta tendência. Muito poucos estudos e expedições de campo se focaram nas ilhas de Cabo Verde, sendo as ilhas Desertas (Santa Luzia e ilhéus Branco e Raso) muitas vezes deixadas de lado devido às condições inóspitas e de pouca acessibilidade (Figura 1). Com a elevação desse complexo a categoria de Reserva Natural Integral (Lei 79/III/90 de 29 de Maio) com regime jurídico estabelecido (Decreto-Lei nº 40/2003, de 27 de Outubro) urge a necessidade de intensificar os estudos relacionados com as espécies e os ecossistemas dessa região. Posteriormente ilha de Santa Luzia foi reclassificada em Reserva Natural Parcial (denominada Reserva Marinha de Santa Luzia pelo Decreto Regulamentar nº 40/2014), o que torna ainda mais premente essa necessidade, dado que as ameaças à conservação de algumas espécies podem aumentar com a potencial abertura dessa área ao turismo.



**Figura 1.** Localização geográfica dos ilhéus Branco e Raso relativamente ao continente africano e às restantes ilhas do arquipélago de Cabo Verde (fonte: Google maps).

O local de estudo, os ilhéus Branco e Raso, localizam-se a 16 graus Norte e 24 graus Oeste do arquipélago de Cabo Verde, no Barlavento, entre as ilhas de Santa Luzia e São Nicolau (Figura 1). O ilhéu Raso possui 3,4 km de comprimento e largura média de 2,5 km. O ilhéu caracteriza-se por ser plano e com solo vulcânico rochoso, relevo pouco acidentado, com ponto mais alto de 164 metros de altitude, possuindo algumas falésias costeiras e um clima seco e árido. O ilhéu Branco é um rochedo com um comprimento de 4 km, largura média aproximadamente de 1 km e área terrestre de 2,8 km<sup>2</sup>. Caracteriza-se por ser um monte rochoso de origem vulcânica, com aproximadamente 353 metros de altitude no ponto mais alto (Tope de Berta), o que faz com que as encostas sejam íngrimes, com áreas planas apenas na área litoral Sudeste do ilhéu (Freitas *et al.*, 2015).

Uma das espécies mais carismáticas dos ilhéus Branco e Raso é a *Tarentola gigas* (Bocage 1875), pertencente à classe Reptilia, ordem Squamata, infraordem Gekkota e família Phyllodactylidae. Possui um tamanho maior em relação às restantes espécies de osgas do país. Este género de osgas descende de osgas provenientes do arquipélago das Canárias que chegou a Cabo Verde há 7.7 milhões de anos atrás (Vasconcelos, Carranza & Harris, 2010). Segundo Carranza (2000), depois de uma jornada que poderia durar 10 semanas, estes teriam chegado às ilhas do noroeste e dali radiaram para outras ilhas. Uma lenta diferenciação, condicionada pelo habitat ou por simples deriva genética levou à formação de novas espécies, tal como a *T. gigas*.

Gray (1845) descreveu *Tarentola borneensis* de ‘Borneo’ (Ásia) a partir de exemplares oferecidos por um navegador ao museu Britânico. No entanto, a origem dos exemplares não ficou clara, devido a alguma confusão ortográfica. Mais tarde, Bocage fez uma descrição mais detalhada de *Ascalobotes gigas* (Bocage 1875) do arquipélago de Cabo Verde. Joger (1984) ao analisar os exemplares do museu de história natural Britânico, viu que afinal pertenciam ao ilhéu Branco. Possui outras sinónimas designadas por outros autores: *Platydactylus gigas* Rochebrune 1884, *Tarentola delalandii gigas*, Loveridge 1947 (Uetz, P. & Etzold, T. (1996). No entanto, actualmente é conhecida por *Tarentola gigas* Bocage 1875 (Vasconcelos *et al.*, 2012). Os primeiros estudos realizados com a espécie *T. gigas* datam dos anos 80, baseados apenas em dados morfológicos. Os resultados indicaram a existência de duas subespécies *Tarentola gigas brancoensis* Schleich 1984 no ilhéu Branco (Figura 2A) e *Tarentola gigas gigas* (Bocage 1875) no ilhéu Raso (Figura 2B).



Esta espécie foi diferenciada geneticamente das outras espécies, sendo mais aparentada à *Tarentola protogigas* da qual diferenciam em morfologia, para além de outros aspectos ecológicos, comportamentais e de distribuição geográfica, assim como das outras espécies (Vasconcelos *et al.*, 2012). No passado, a espécie possuía distribuição mais alargada, facto que foi confirmado por registo de subfósseis e encontrados em ninhos de coruja em São Vicente e Santa Luzia (Mateo, 2009). Estas evidências indicam que a espécie desapareceu das dietas destes predadores após o estabelecimento humano em São Vicente e a introdução de ratos e gatos em Santa Luzia. (Carranza, 2000; Vasconcelos, 2015). Actualmente encontra-se extinta nas referidas ilhas, estando as únicas populações sobreviventes restritas aos ilhéus desertos (Joger, 1984; Vasconcelos *et al.*, 2014).



**Figura 2.** Aspecto dorsal da espécie alvo do estudo. **A)** Espécime de *Tarentola gigas brancoensis* (foto de Raquel Vasconcelos); **B)** Espécime de *Tarentola gigas gigas* (foto da autora).

A espécie *T. gigas* destaca-se por possuir uma linha aclarada longitudinal no dorso, com cinco marcas em fundo cinza ou azeitona acinzentado, manchas escuras nas escamas labiais fazendo um padrão alternado claro-escuro e uma íris cinza-escura com típicas barras claras ao lado das órbitas (Vasconcelos *et al.*, 2012). Distingue-se do género *Hemidactylus* por apresentar lamelas dos dedos

inteiras e unhas desenvolvidas apenas no terceiro e quarto dedo (Arnold & Ovenden, 2002). Estudos genéticos demonstraram que a espécie é diferente das restantes espécies do género, por apresentar mutações exclusivas no gene mitocondrial citocromo *b* (Vasconcelos *et al.*, 2012). Mais particularidades sobre a *T. gigas* prendem-se com o facto de ser a única osga do arquipélago que emite fortes vocalizações e a possuir comportamentos sociais e evitar superfícies verticais devido à massa corporal elevada (Schleich, 1980, 1987).

A *T. g. brancoensis* possui um tamanho total da ponta do focinho à cloaca (SVL) de 98,0 mm em média, sendo o SVL máximo observado de 113 mm (Schleich, 1987) (Figura 1A). Para a *T. g. gigas* o SVL médio observado é de 109,5 mm (Schleich, 1987), e o máximo de 155 mm (Bocage, 1875) (Figura 1B). Para além disso, a *T. g. brancoensis* atinge menor peso corporal do que a *T. g. gigas*, proporção maior entre a largura e o comprimento do quarto dedo (geralmente superior a 1:5) e um focinho mais curto (Schleich, 1984; Joger, 1984).

A divisão das duas subespécies parece ter pouco suporte a nível molecular segundo os poucos estudos que abordaram o mesmo tema (Caranza *et al.*, 2000; Jesus *et al.*, 2002; Vasconcelos *et al.*, 2010, 2012). Estes tiveram em conta poucas amostras de cada subespécie, visto tratarem-se de estudos que abrangiam todas as espécies de osgas do arquipélago. Daí surge a necessidade de realizar mais trabalhos com base em informação genética concatenada com dados de morfologia, com intenção de analisar as semelhanças e diferenças para clarificar a nomenclatura das duas subespécies de osgas gigantes de Cabo Verde.

A subespécie *T. g. gigas* habita as baixas altitudes dentro do ilhéu Raso e na linha de costa, principalmente na parte Sul do ilhéu, em buracos de penhascos ocupados durante a noite por aves marinhas (Vasconcelos *et al.*, 2015). A subespécie *T. g. brancoensis* vive debaixo de blocos de arenito, nas baixas altitudes junto da costa rochosa, em covas e fissuras de rochas vulcânicas, e nos barrancos arenosos de cascalho e conchas, ao longo da costa Sul do ilhéu (Schleich, 1980, 1987). Segundo a Lista vermelha de Cabo Verde (Schleich, 1996) e a *IUCN Red List* (Vasconcelos, 2013), estas subespécies encontram-se classificadas como Em Perigo, sendo ameaçadas por desastres naturais como seca, mudanças climáticas, mudanças na dinâmica das espécies nativas, perturbação humana e introdução de espécies exóticas de predadores. Por essas razões é necessário delinear medidas de protecção da espécie mais assertivas e adequadas a cada um dos ilhéus (Vasconcelos *et al.*, 2015).

É neste contexto que surge a necessidade de um projecto que visa a integração de estudos genéticos e morfológicos para comparar as duas subespécies. Conhecendo a genética e a morfologia das espécies, ou seja, comprovando se tratam de uma ou duas unidades evolutivas, as medidas de gestão a serem definidas e implementadas nestas áreas protegidas terão bases fundamentadas mais sólidas.

## OBJECTIVOS

### *Objectivo geral*

O presente estudo tem por objectivo geral a contribuição para o conhecimento do perfil genético e morfológico das subespécies *Tarentola gigas gigas* e *Tarentola gigas brancoensis*, com intuito de fornecer informações que apoiem a gestão destas unidades taxonómicas no habitat natural.

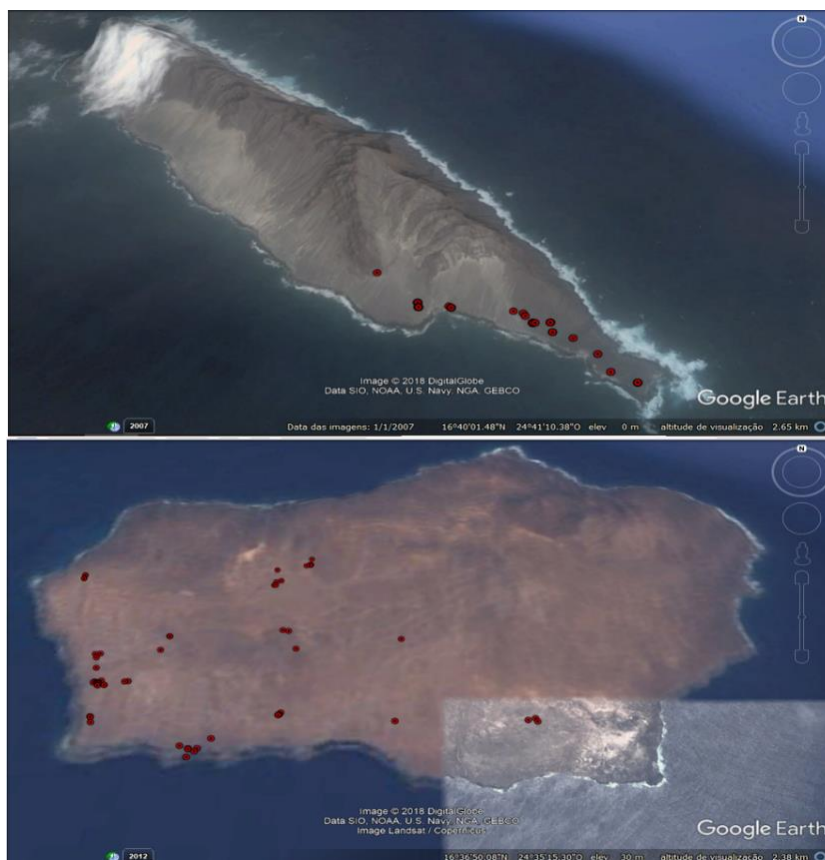
### *Objectivos específicos*

- Testar se existem diferenças significativas entre a subespécie de *T. g. gigas* do ilhéu Raso e a *T. g. brancoensis* do ilhéu Branco:
  - Geneticamente, identificando os níveis de diferenciação filogenética entre as duas populações;
  - Morfológicamente, comparando caracteres morfológicos das subespécies.
- Fazer recomendações de gestão relativamente a estas unidades evolutivas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Amostragem*

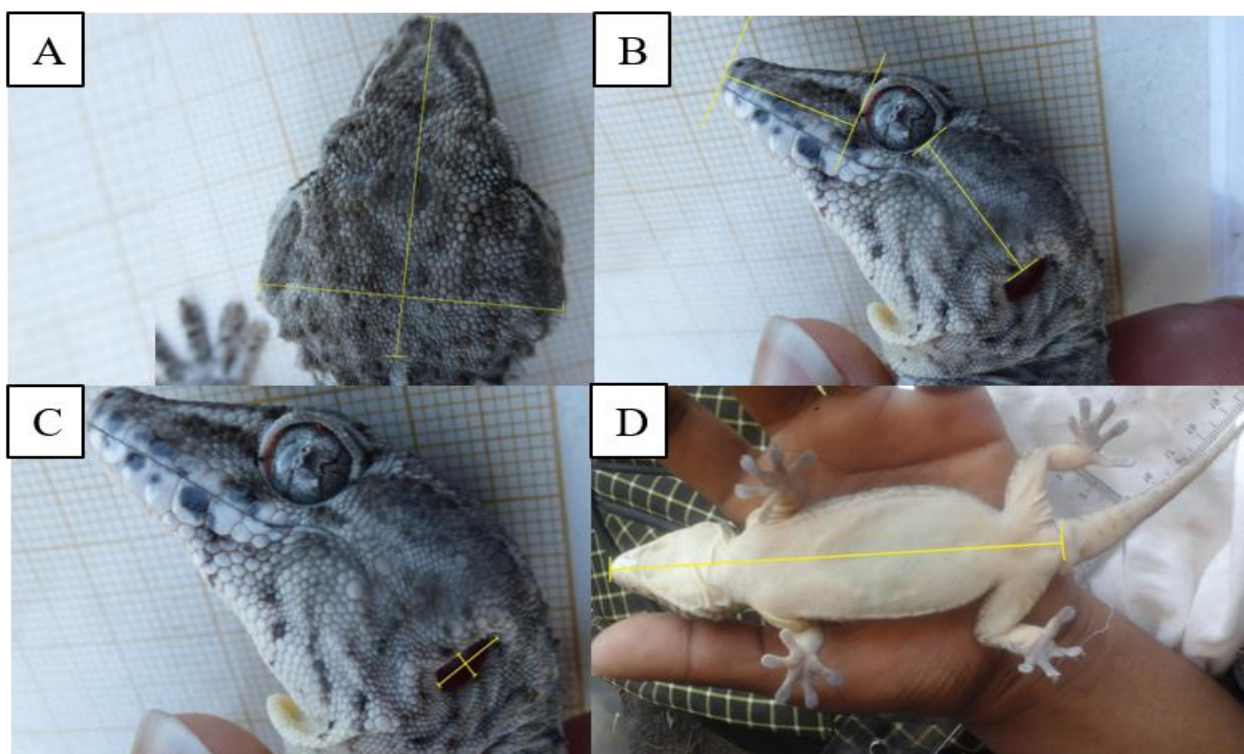
A amostragem teve como alvo 30 exemplares de cada subespécie. Os dados da *T. g. brancoensis* (*Tgb*) foram recolhidas entre os dias 18 e 20 de Setembro aquando da expedição *Monaco Explorations*, em cinco estações no Branco (Ponta Parede, Tope Parede, Ponta Delgada, área entre Ponta Parede e Ponta Delgada), entre as 19:00 e as 01:34 horas (Figura 3). No ilhéu Raso as amostragens dos indivíduos de *T. gigas gigas* (*Tgg*) aconteceram entre os dias 6 a 11 de Maio em 26 estações, com 500 metros de distância uns dos outros, entre as 7:00 e as 13:40 (amostragem diurna) e entre as 18:30 e as 21:37 (amostragem nocturna).



**Figura 3.** Mapeamento da amostragem realizada para o presente estudo no ilhéu Branco (em cima) e ilhéu Raso (em baixo) (fonte: Google Earth)

### *Recolha de dados para análises morfológicas e genéticas*

Os dados morfométricos foram obtidos com uma craveira com precisão de 0,05 mm, cujas medidas-alvo foram: o comprimento e largura da cabeça (CC e CL), a distância olho–ouvido e olho–focinho (OO e OF) e a altura e largura do ouvido (AO e LO) (Figura 4A – C). Para o comprimento do focinho à cloaca (SVL) os valores foram obtidos com uma régua de 1 mm de precisão (Figura 4D).



**Figura 4.** Esquema de medições aplicado (fotos da autora). **A)** Comprimento e largura da cabeça (CC e CL); **B)** distância olho–ouvido (OO) e distância olho–focinho (OF); **C)** altura e largura do ouvido (AO e LO); **D)** distância focinho–cloaca (SVL).

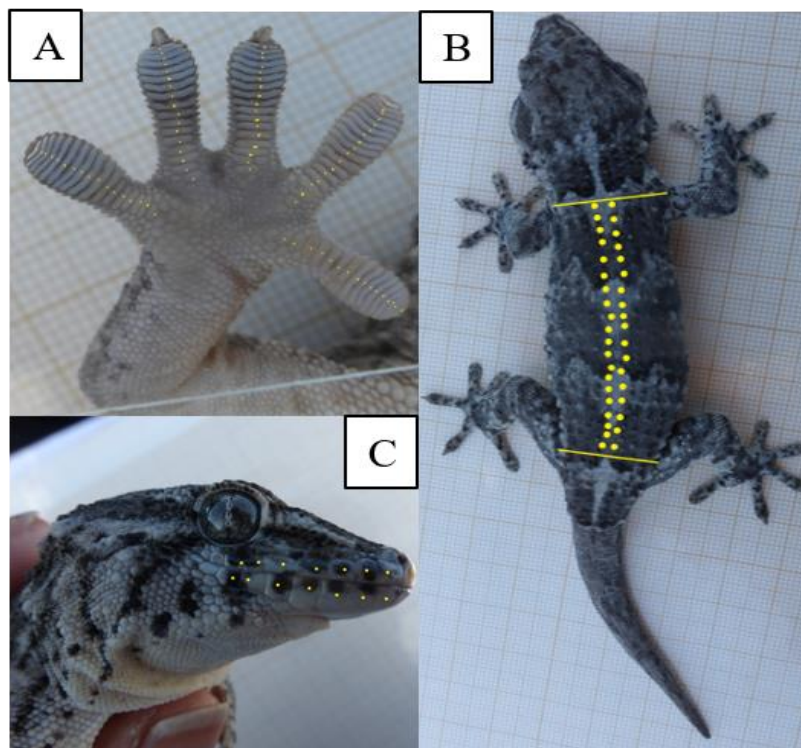
Todos os exemplares foram fotografados para posterior análise das características morfológicas das patas, do dorso, do focinho e da cabeça, como também permitir fazer contagens das lamelas dos dedos, do número de tubérculos dorsais medianos entre os membros e o número de escamas labiais. Para os estudos genéticos, uma pequena porção da cauda (5 milímetros) de cada indivíduo amostrado foi retirada e conservada em etanol 96% em frascos individualizados e etiquetados com os códigos do espécime.



No laboratório, as fotografias dos exemplares amostrados foram analisadas em macro para contagem das variáveis morfométricas mencionadas no ponto anterior. As lamelas dos diferentes dedos, do 1° ao 5°, do membro anterior direito (PAD1 a 5) e esquerdo (PAE1 a 5) e do posterior (PPD1 a 5) e esquerdo (PPE1 a 5) foram contabilizadas da ponta do dedo até a base (Figura 5A). O número de tubérculos dorsais medianos encontrados nas duas fileiras dorsais à esquerda (Tesq) e à direita (Tdir) junto à coluna vertebral foi contabilizado (Figura 5B) e as escamas supralabiais (ESsub) e infralabiais (ESsub) também (Figura 5C).

### *Análises morfológicas*

Para organização dos dados e fazer a estatística descritiva, uma base de dados detalhada foi montada no Microsoft Office Excel. O software PAST3 (Hammer *et al.*, 2001) foi empregue para fazer análises exploratórias dos dados (Boxplots) e análises estatísticas discriminantes, para testar a existência de diferenças entre as variáveis morfológicas das duas subespécies com recurso a análise de variância.



**Figura 5.** Ilustração das variáveis merísticas utilizadas neste estudo, estando as contagens indicada pelos pontinhos amarelos (fotos da autora). **A)** Contagem das lamelas dos dedos, **B)** dos tubérculos **C)** e das escamas labiais.

Os valores observados do comprimento do corpo foram analisados para detectar diferenças entre os tamanhos das fêmeas, dos machos e de ambos os sexos dos diferentes ilhéus. A análise das variâncias separadas foi feita entre esses mesmos grupos tendo em conta as proporções individuais dos diferentes parâmetros morfométricos (CC, LC, OO, OF, AO e LO) e o comprimento total dos espécimes (SVL).

O teste de homogeneidade de Cochran foi feito para demonstrar a homogeneidade dos dados. Um valor de  $p > 0.05$ , não significativo, ilustra a existência de uma homogeneidade entre os dados. Esse teste é importante pois demonstra se deveremos ou não transformar os dados para aceitar o resultado da ANOVA.

Uma análise de Cluster no formato clássico sobre o algoritmo de grupos pareados (UPGMA) foi elaborada com os valores das proporções morfométricas para testar a associação dos exemplares dos dois ilhéus. Duas análises multivariadas foram feitas (análise de componentes principais (PCA) e escalamento multidimensional não-métrico (MDS)) para testar a associação entre os dois grupos de amostras (Raso e Branco) e incluiu todas as proporções das seis variáveis.

### ***Análises genéticas***

A extracção de ADN foi feita a partir de aproximadamente 20 mg de tecido da cauda de cada exemplar de *Tarentola* usando o método de extracção salina com acetato de amónio como referido em Vasconcelos *et al.* (2012). A cada amostra de tecido foi adicionado 600  $\mu$ L de tampão de extracção (0,5M tris, 0,1M EDTA, 2% SDS) e 10  $\mu$ L de proteinase K (25mg/ mL) e incubado a 55° C em banho-maria (ou durante a noite) até a completa dissolução do tecido. Decorrido o tempo, foi adicionado ao preparado 300  $\mu$ L de acetato de amónio, homogeneizado e centrifugado durante 15 min a 14000 rpm. O sobrenadante foi recolhido para um novo tubo e juntado 600  $\mu$ L de isopropanol gelado, deixando as amostras por 3h a incubar no congelador. Seguidamente as amostras foram centrifugadas durante 30 min a 14000 rpm para precipitar completamente o ADN no fundo do tubo. O sobrenadante foi descartado e o ADN foi lavado com 1000  $\mu$ L de etanol 70% gelado e centrifugado por 15 min a 14000 rpm. Segue-se a remoção do etanol sobrenadante e, deixando as amostras evaporarem o restante do etanol que sobrar na estufa durante algumas horas. Por fim as amostras de ADN obtidas foram deixadas a hidratar com 50  $\mu$ L de água ultra-pura/ AE por 2 h.



Para estudos genéticos fragmentos de dois marcadores mitocondriais, 12S e Cyt *b* (Kocher *et al.*, 1989) foram amplificadas utilizando a reacção em cadeia da polimerase (PCR). A polimerização foi feita com a enzima *mytaq* em volume total de 25  $\mu$ L por amostra, preparadas seguindo as indicações do fabricante, consistindo em 8,5  $\mu$ L de água ultra pura, 2  $\mu$ L dos primers (Reverse e Forward), 12,5  $\mu$ L Master Mix, e 2 $\mu$ L de ADN. Os programas das PCRs encontram-se descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Condições de PCR usadas no presente estudo para os marcadores mitocondriais 12s e Cyt *b*.

Etapa	Temperatura	Ciclos	Tempo
<b>Desnaturação inicial</b>	94° C	-	1,5 min
<b>Desnaturação</b>	94° C		30 s
<b>Anelamento</b>	45° C	35	45 s
<b>Extensão</b>	72° C		1 min
<b>Extensão final</b>	72° C	-	10 min
<b>Refrigeração</b>	10° C	-	$\infty$

Toda a análise preliminar de ADN (extração e amplificação) foi feita nos laboratórios da Faculdade de Engenharia e Ciências do Mar da Uni-CV e a sequenciação desses marcadores foi feita nos serviços de Testagem Molecular (CTM) do CIBIO/InBio (Centro de Investigação em Biodiversidade e Evolução, Laboratório Associado da Universidade do Porto). A qualidade das sequências foi visualizada no FinchTV (Geospiza, 2009), o alinhamentos e edição foi feito usando o Geneious (Drummond *et al.*, 2007) e o BioEdit (Hall, 1999), a construção das redes de haplótipos foi feita no TCS1.21 (Clement e outros, 2000) com a manipulação final no TCSBeutifier (Dos Santos *et al.*, 2015). Uma concatenação das sequências obtidas, foi feita no Seaview (Gouy *et al.*, 2010) para que fosse possível fazer uma análise geral com dois marcadores juntos.

## RESULTADOS

### Análises morfológicas

Os dados (Tabelas 2 e 3) revelaram tamanhos médios superiores de *Tgg* tanto nos machos (Raso= 112,47±9,17 mm; Branco= 101,40±0,75mm) como nas Fêmeas (Raso= 98,47±6,15 mm; Branco= 88,20±0,79 mm). Quando se compara os dados de ambos os sexos juntos, a ANOVA revelou ser significativa entre os diferentes ilhéus (Tabela 4).

**Tabela 2.** Estatísticas descritivas (média e desvio padrão, DP, e intervalo entre valores mínimos e máximos) das variáveis morfométricas e merísticas estudadas em indivíduos de *T. g. gigas*.

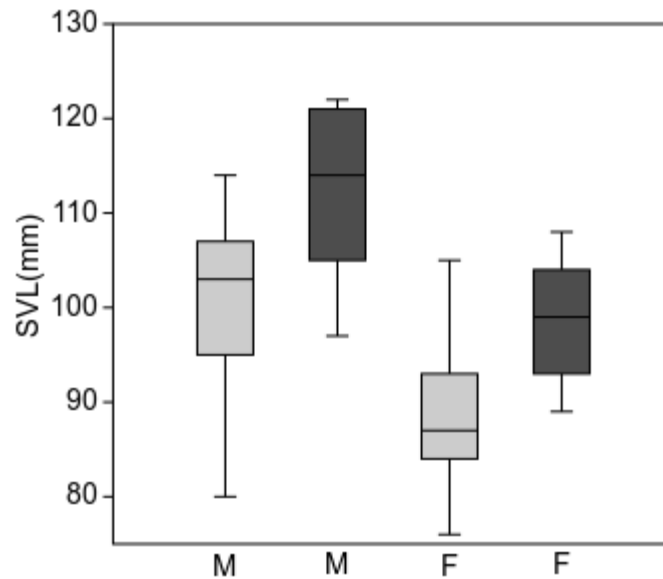
Código	<i>Tarentola gigas gigas</i>					
	Fêmeas		Machos		Fêmeas e machos	
	Média ± DP	Intervalo	Média ± DP	Intervalo	Média ± DP	Intervalo
SLV	98,47 ± 6,15	89,00 – 108,0	112,47 ± 9,17	97,00 – 122,0	105,50 ±	89,00 – 122,0
CC	27,65 ± 3,47	21,90 – 32,80	32,08 ± 2,51	27,10 – 36,50	29,79 ± 3,75	21,90 – 36,50
LC	20,35 ± 2,19	17,40 – 24,30	23,80 ± 2,69	19,40 – 29,40	22,01 ± 2,97	17,40 – 29,40
O-O	09,39 ± 0,61	08,10 – 10,20	11,20 ± 1,39	08,40 – 13,90	10,26 ± 1,39	08,10 – 13,90
O-F	11,67 ± 1,02	09,60 – 12,19	12,63 ± 1,58	09,60 – 14,90	12,12 ± 1,37	09,06 – 14,90
AO	03,63 ± 0,75	02,00 – 04,60	04,13 ± 0,55	03,30 – 04,90	03,86 ± 0,70	02,00 – 04,90
LO	01,97 ± 0,58	01,20 – 02,90	02,03 ± 0,62	01,20 – 03,00	01,99 ± 0,59	01,02 – 03,00
ELSup	17,07 ± 1,03	15,00 – 19,00	17,40 ± 1,40	15,00 – 20,00	17,23 ± 1,22	15,00 – 20,00
ELsub	13,47 ± 0,92	12,00 – 15,00	13,13 ± 0,92	12,00 – 15,00	13,33 ± 0,91	12,00 – 15,00
Tesq	23,26 ± 3,47	16,00 – 29,00	23,20 ± 2,21	19,00 – 27,00	23,23 ± 2,86	16,00 – 29,00
Tdir	22,53 ± 3,76	16,00 – 29,00	22,80 ± 2,57	19,00 – 29,00	22,67 ± 3,16	16,00 – 29,00
PAD1	15,43 ± 0,94	14,00 – 17,00	16,07 ± 1,07	14,00 – 18,00	15,75 ± 1,04	14,00 – 18,00
PAD2	16,13 ± 1,06	14,00 – 17,00	16,13 ± 1,06	14,00 – 17,00	16,13 ± 1,04	14,00 – 17,00
PAD3	15,53 ± 1,41	13,00 – 19,00	15,00 ± 1,00	13,00 – 17,00	15,27 ± 1,23	13,00 – 19,00
PAD4	15,87 ± 0,92	14,00 – 17,00	16,33 ± 0,72	15,00 – 18,00	16,10 ± 0,84	14,00 – 18,00
PAD5	16,67 ± 1,13	12,00 – 19,00	16,47 ± 1,13	15,00 – 19,00	16,57 ± 1,45	12,00 – 19,00
PAE1	16,60 ± 1,06	15,00 – 19,00	15,80 ± 0,86	14,00 – 17,00	16,20 ± 1,03	14,00 – 19,00
PAE2	16,27 ± 1,10	15,00 – 18,00	16,60 ± 1,35	14,00 – 19,00	16,43 ± 1,22	14,00 – 19,00
PAE3	15,33 ± 0,90	14,00 – 18,00	15,67 ± 1,05	14,00 – 17,00	15,50 ± 0,97	14,00 – 18,00
PAE4	16,20 ± 0,86	15,00 – 17,00	16,27 ± 1,10	14,00 – 18,00	16,23 ± 0,97	14,00 – 18,00
PAE5	16,40 ± 1,18	15,00 – 18,00	16,53 ± 1,41	14,00 – 19,00	16,47 ± 1,28	14,00 – 19,00
PPD1	16,40 ± 0,99	15,00 – 18,00	16,67 ± 1,11	15,00 – 19,00	16,53 ± 1,04	15,00 – 19,00
PPD2	16,13 ± 1,19	15,00 – 19,00	16,00 ± 1,13	14,00 – 18,00	16,07 ± 1,14	14,00 – 19,00
PPD3	15,13 ± 1,63	12,00 – 18,00	15,60 ± 0,99	14,00 – 18,00	15,47 ± 1,33	12,00 – 18,00
PPD4	14,93 ± 1,22	13,00 – 18,00	15,60 ± 1,18	13,00 – 18,00	15,27 ± 1,23	13,00 – 18,00
PPD5	15,93 ± 1,58	13,00 – 19,00	16,13 ± 1,51	14,00 – 19,00	16,03 ± 1,52	13,00 – 19,00
PPE1	16,27 ± 1,03	15,00 – 18,00	15,80 ± 2,98	06,00 – 18,00	16,03 ± 2,21	16,00 – 18,00
PPE2	15,87 ± 0,74	15,00 – 17,00	16,00 ± 2,45	08,00 – 18,00	15,93 ± 1,78	18,00 – 18,00
PPE3	15,67 ± 0,82	15,00 – 17,00	15,73 ± 0,88	14,00 – 18,00	15,70 ± 0,84	14,00 – 18,00
PPE4	15,27 ± 1,94	11,00 – 17,00	15,73 ± 0,96	14,00 – 17,00	15,50 ± 1,53	11,00 – 17,00
PPE5	15,60 ± 0,99	13,00 – 17,00	15,87 ± 0,74	15,00 – 17,00	15,73 ± 0,87	13,00 – 17,00
PPE4	15,80 ± 0,86	14,00 – 17,00	15,07 ± 1,91	11,00 – 17,00	15,43 ± 1,50	11,00 – 17,00
PPE5	15,80 ± 0,77	15,00 – 17,00	15,60 ± 0,99	13,00 – 17,00	15,70 ± 0,88	13,00 – 17,00

**Tabela 3.** Estatísticas descritivas (média e desvio padrão, DP, e intervalo entre valores mínimos e máximos) das variáveis morfométricas e merísticas estudadas em indivíduos de *T. g. brancoensis*.

<i>Tarentola gigas brancoensis</i>						
Código	Fêmeas		Machos		Fêmeas e machos	
	Média ± DP	Intervalo	Média ± DP	Intervalo	Média ± DP	Intervalo
SLV	88,22 ± 0,69	76,00 – 105,00	101,40 ± 0,75	87,00 – 114,0	94,82 ± 0,98	76,00 – 114,0
CC	26,17 ± 1,80	24,24 – 31,11	29,41 ± 1,97	25,52 – 32,80	27,79 ± 2,48	24,24 – 32,80
LC	15,59 ± 1,83	12,62 – 19,22	18,07 ± 2,28	13,40 – 21,17	16,87 ± 2,40	12,62 – 21,17
O–O	09,14 ± 0,82	08,08 – 11,10	10,50 ± 1,00	08,47 – 12,45	09,82 ± 1,13	08,08 – 12,45
O–F	24,19 ± 1,34	22,33 – 26,93	26,74 ± 1,70	23,71 – 29,86	25,46 ± 1,99	22,33 – 29,86
AO	03,54 ± 0,69	02,25 – 04,92	03,89 ± 0,39	03,35 – 04,70	03,72 ± 0,58	02,25 – 04,92
LO	01,68 ± 0,29	01,14 – 02,30	01,79 ± 0,63	00,38 – 02,99	01,74 ± 0,49	00,38 – 02,99
ELSup	17,50 ± 1,00	16,00 – 18,00	17,00 ± 1,53	16,00 – 20,00	17,18 ± 1,33	16,00 – 20,00
ELsub	14,75 ± 1,50	14,00 – 17,00	14,00 ± 1,00	12,00 – 15,00	14,27 ± 1,19	12,00 – 17,00
Tesq	17,15 ± 2,51	14,00 – 23,00	18,73 ± 2,89	13,00 – 24,00	18,00 ± 2,79	13,00 – 24,00
Tdir	16,54 ± 2,57	14,00 – 23,00	18,07 ± 2,79	12,00 – 22,00	17,33 ± 2,75	12,00 – 23,00
PAD1	16,23 ± 1,59	14,00 – 19,00	16,15 ± 1,46	14,00 – 19,00	16,19 ± 1,50	14,00 – 19,00
PAD2	16,36 ± 1,55	14,00 – 18,00	16,33 ± 1,78	14,00 – 20,00	16,36 ± 1,62	14,00 – 20,00
PAD3	15,93 ± 1,49	14,00 – 18,00	16,14 ± 0,95	15,00 – 18,00	16,03 ± 1,24	14,00 – 18,00
PAD4	16,36 ± 0,84	15,00 – 18,00	16,35 ± 0,84	15,00 – 18,00	16,36 ± 0,83	15,00 – 18,00
PAD5	16,41 ± 1,24	14,00 – 18,00	16,14 ± 1,17	15,00 – 19,00	16,27 ± 1,19	14,00 – 19,00
PAE1	15,71 ± 1,75	13,00 – 19,00	16,13 ± 1,85	13,00 – 20,00	15,93 ± 1,78	13,00 – 20,00
PAE2	16,13 ± 1,36	14,00 – 18,00	16,79 ± 1,42	14,00 – 19,00	16,45 ± 1,40	14,00 – 19,00
PAE3	16,01 ± 1,20	14,00 – 18,00	16,21 ± 0,70	15,00 – 17,00	16,10 ± 0,98	14,00 – 18,00
PAE4	16,33 ± 1,50	14,00 – 18,00	16,13 ± 1,06	15,00 – 18,00	16,23 ± 1,28	14,00 – 18,00
PAE5	16,13 ± 1,25	14,00 – 18,00	16,13 ± 1,41	13,00 – 18,00	16,13 ± 1,31	13,00 – 18,00
PPD1	15,81 ± 1,47	13,00 – 18,00	15,92 ± 0,86	14,00 – 17,00	15,86 ± 1,21	13,00 – 18,00
PPD2	16,13 ± 1,55	13,00 – 18,00	16,53 ± 0,99	15,00 – 19,00	16,33 ± 1,30	13,00 – 19,00
PPD3	16,51 ± 1,45	14,00 – 19,00	16,21 ± 0,58	15,00 – 17,00	16,36 ± 1,10	14,00 – 19,00
PPD4	16,13 ± 1,64	13,00 – 18,00	16,36 ± 1,08	15,00 – 19,00	16,24 ± 1,38	13,00 – 19,00
PPD5	16,14 ± 1,41	14,00 – 18,00	16,07 ± 1,39	12,00 – 18,00	16,10 ± 1,37	12,00 – 18,00
PPE1	16,13 ± 1,55	14,00 – 19,00	15,85 ± 1,68	13,00 – 18,00	16,00 ± 1,59	13,00 – 19,00
PPE2	16,06 ± 1,16	14,00 – 18,00	16,47 ± 1,85	12,00 – 19,00	16,27 ± 1,53	12,00 – 19,00
PPE3	16,27 ± 1,33	14,00 – 18,00	16,29 ± 0,99	14,00 – 18,00	16,28 ± 1,16	14,00 – 18,00
PPE4	16,33 ± 1,23	14,00 – 18,00	16,00 ± 0,77	15,00 – 17,00	16,19 ± 1,06	14,00 – 18,00
PPE5	15,93 ± 1,27	14,00 – 18,00	16,08 ± 1,61	14,00 – 19,00	16,00 ± 1,41	14,00 – 19,00
PPE4	16,08 ± 0,79	15,00 – 17,00	16,33 ± 1,23	14,00 – 18,00	16,22 ± 1,05	14,00 – 18,00
PPE5	16,23 ± 1,48	14,00 – 19,00	15,85 ± 1,23	14,00 – 18,00	16,04 ± 1,34	14,00 – 19,00

### *Análise das variáveis morfológicas lineares*

A subespécie *T. g. gigas* (Bocage, 1875) é maior que a *T. g. brancoensis* (Schleich, 1984) e, em ambas as taxa, os machos atingem maiores comprimento que as fêmeas (Figura 6).



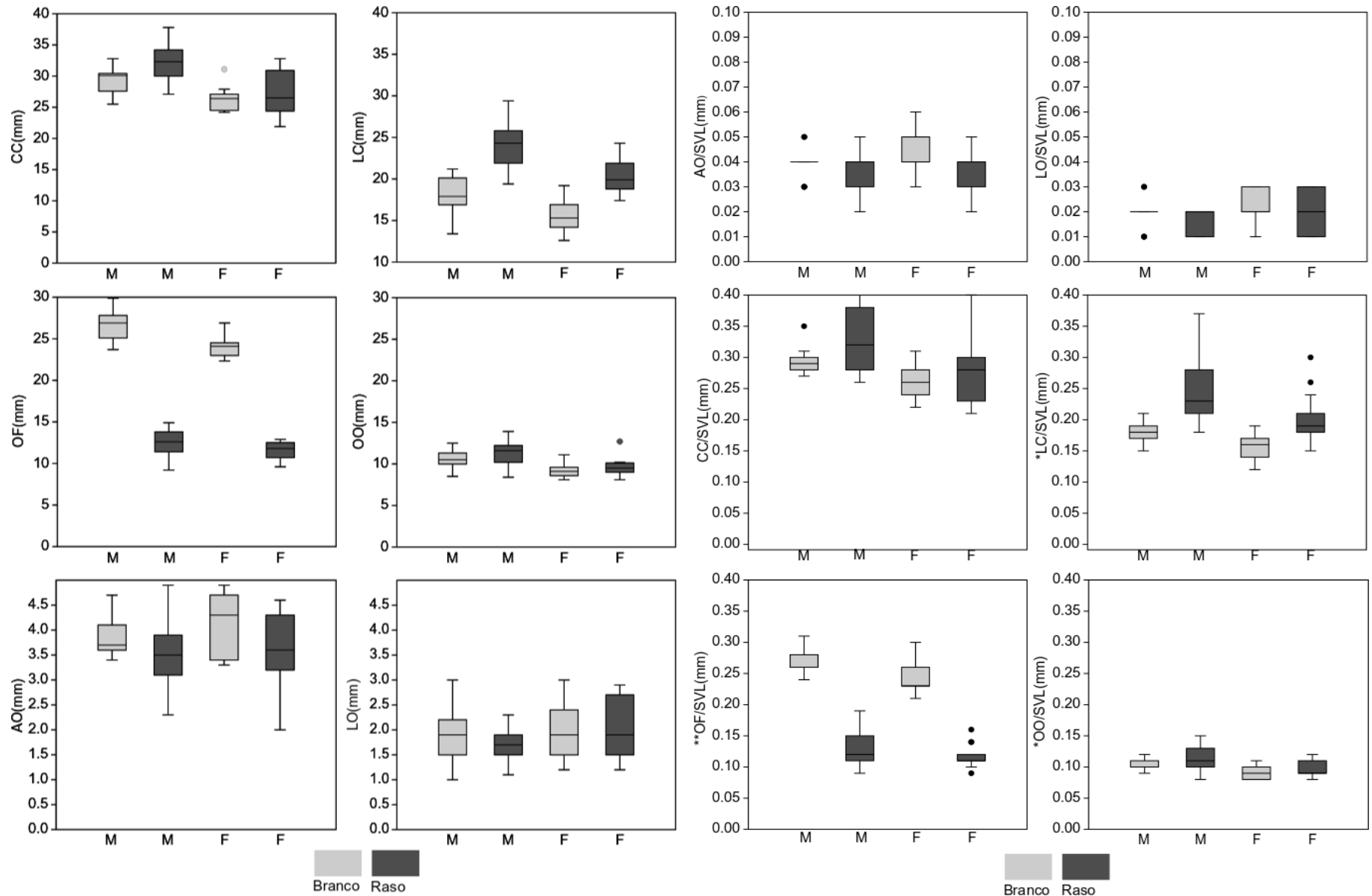
**Figura 6.** Comparação do SVL entre machos (M) e fêmeas (F) das duas subespécies (*T. g. brancoensis* a cinza claro; *T. g. gigas* a cinza escuro).

A ANOVA feita com as variáveis balanceadas pelo SVL revelou diferenças significativas entre os espécimes dos ilhéus Raso e Branco (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resultados da ANOVA realizada tendo com base nas variáveis morfométricas dos espécimes dos dois ilhéus e sexos. As fontes de variação significativas ( $p < 0,05$ ) estão assinaladas com \*.

Fontes de variação	SS	GL	MS	FR	<i>p</i>
<b>Ilhéu</b>	1706,667	1	1706,667	30,231	0,000*
<b>Sexo</b>	2774,400	1	2774,400	49,144	0,000*
<b>Ilhéu*sexo</b>	2,400	1	2,400	0,043	0,837
<b>Erro</b>	3161,467	56	56,455		
Total	7644,933	59			

Os machos da *Tgg* possuem maiores CC, LC, OO em relação aos machos da *Tgb* e fêmeas de respectiva espécie, sendo que o mesmo cenário foi verificado na relação entre as fêmeas da *Tgg* e as fêmeas da *Tgb*. No entanto, os indivíduos de *Tgb* possuem OF e AO maiores que os machos de *Tgg* e os machos *Tgb* possuem LO maior que machos de *Tgg*, enquanto as fêmeas de *Tgg* possuem LO maior que fêmeas de *Tgb* (Figura 7).



**Figura 7.** Comparação das variáveis morfológicas não balanceadas (direita) e balanceadas pelo SVL (esquerda) entre indivíduos de *T. gigas* de ilhéu e sexos diferentes (M, macho; F, fêmea). O \* marca a significância estatística a nível do ilhéu e \*\* a significância estatística a nível do ilhéu e do sexo.

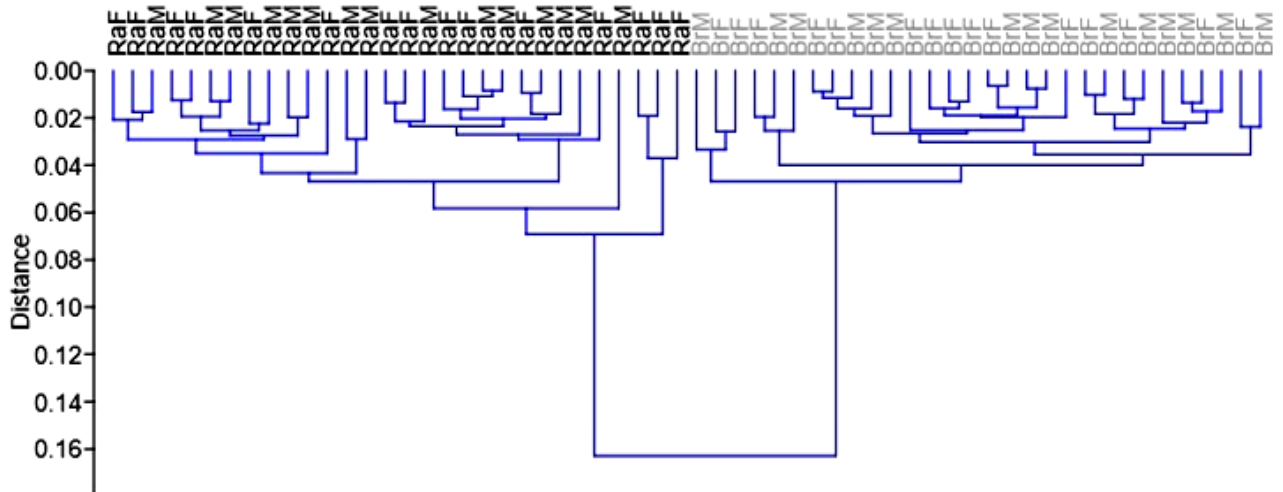
As outras variáveis morfométricas foram relacionadas com o SVL individualmente, demonstrando que as fêmeas possuem menores CC/SVL e LC maiores do que os machos da respectiva subespécie. Os espécimes de *Tgg* possuem LC/SVL maiores que os da *Tgb*, sendo que nas fêmeas essa relação é menos acentuada que nos machos. Os espécimes de *Tgb* possuem OF/SVL maiores do que as da *T. g. gigas*, onde essa relação é maior nos machos que nas fêmeas. Os espécimes de *Tgb* possuem AO/SVL maiores do que as da *Tgb*. Essa relação é maior nas fêmeas do que os machos, enquanto os espécimes de *Tgg* possuem OO/SVL maiores que as da *Tgb*.

**Tabela 5.** Análises de variâncias entre os dois ilhéus tendo como base as proporções morfométricas sobre SVL dos espécimes. As fontes de variação significativas ( $p < 0,05$ ) estão assinaladas com \*.

Fonte de variação	Sexo*Ilhéu	Sexo	Ilhéu
CC/SVL	NSIG	NSIG	NSIG
LC/SVL	NSIG	NSIG	*Ra > Br
OO/SVL	NSIG	NSIG	*Br > Ra
OF/SVL	NSIG	*F > M	*Br > Ra
AO/SVL	NSIG	NSIG	NSIG
LO/SVL	NSIG	NSIG	NSIG

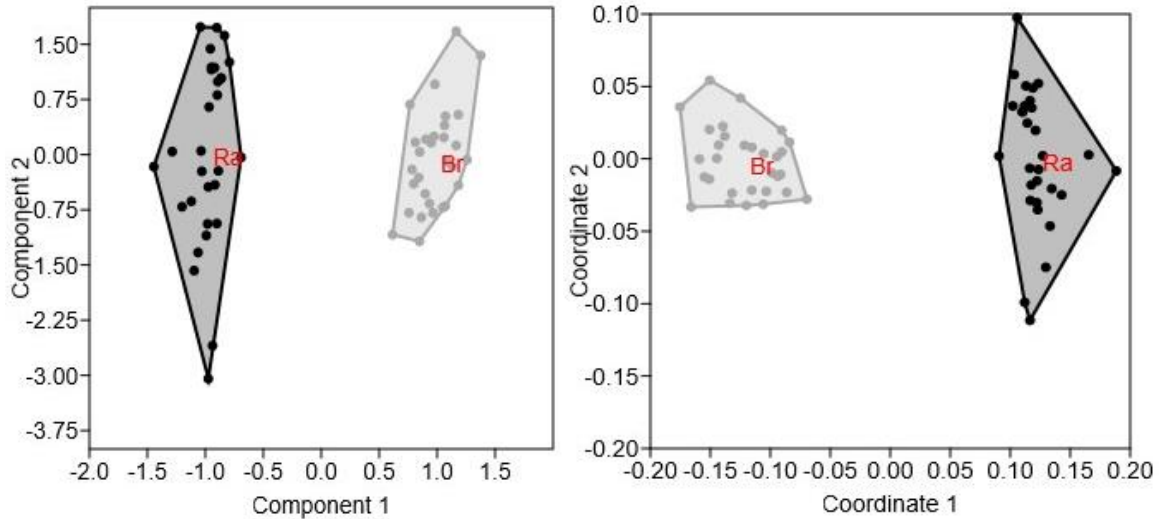
As ANOVAS parciais das proporções entre as variáveis morfométricas e o SVL dos espécimes demonstraram diferenças em somente três parâmetros (LC, OO e OF). Quando verificados ao pormenor, pode verificar-se que não existe nenhuma interferência da variável “ilhéu” com os tamanhos encontrados nos diferentes sexos e vice-versa. Esse resultado demonstra uma não interação entre essas duas variáveis. As diferenças estão nos tamanhos gerais para os parâmetros ilustrados acima, sendo que os indivíduos do ilhéu Branco apresentam valores muito maiores do que os do ilhéu Raso no que diz respeito a OO e OF e os do ilhéu Raso somente é maior quanto ao parâmetro LC.

A análise de Cluster elaborada com todas as proporções juntas revelou dois grupos separados sendo cada um dos grupos pertencentes a cada um dos ilhéus (Figura 8).



**Figura 8.** Cluster das amostras de machos (M) e fêmeas (F) de *T. gigas* do Raso (Ra) e Branco (Br) elaborado sob o algoritmo de grupos pareados (UPGMA).

O resultado quer das análises multivariadas, quer na análise de componentes principais, quer no escalamento multidimensional não-métrico realizado com base nas variáveis morfométricas mostra que existe uma separação total entre os dois grupos de amostras dos ilhéus Raso e Branco (Figura 9).

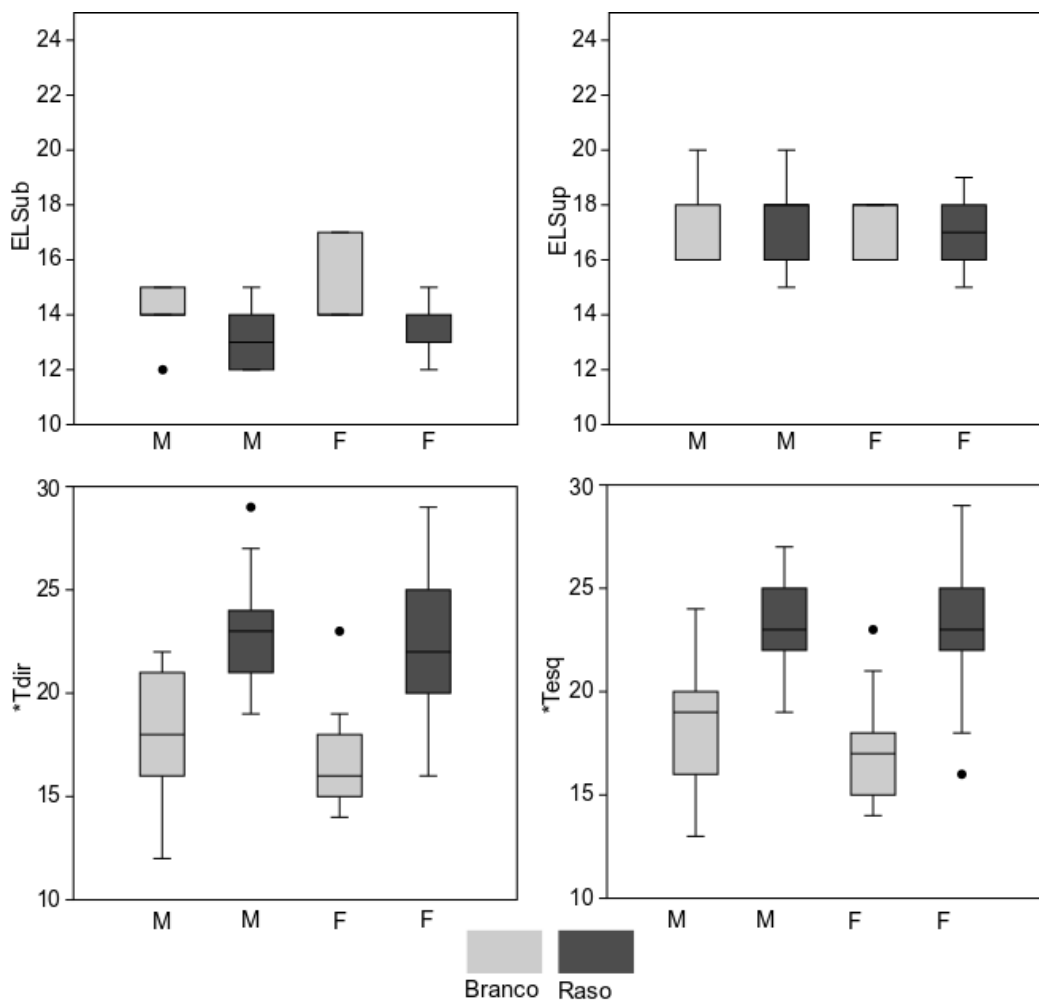


**Figura 9.** Resultado das análises de principais componentes (esquerda) e do escalamento multidimensional não-métrico (direita) realizado com base nas variáveis morfométricas dos indivíduos do Branco (a cinza) e Raso (a negro).

### *Análise das variáveis morfológicas merísticas*

As diferenças contagens das escamas labiais para as duas subespécies são insignificantes, no entanto há alguma diferença nas escamas sublabiais, causado por uma discrepância de dados resultado da má focagem obtida em algumas fotos (Figura 10).

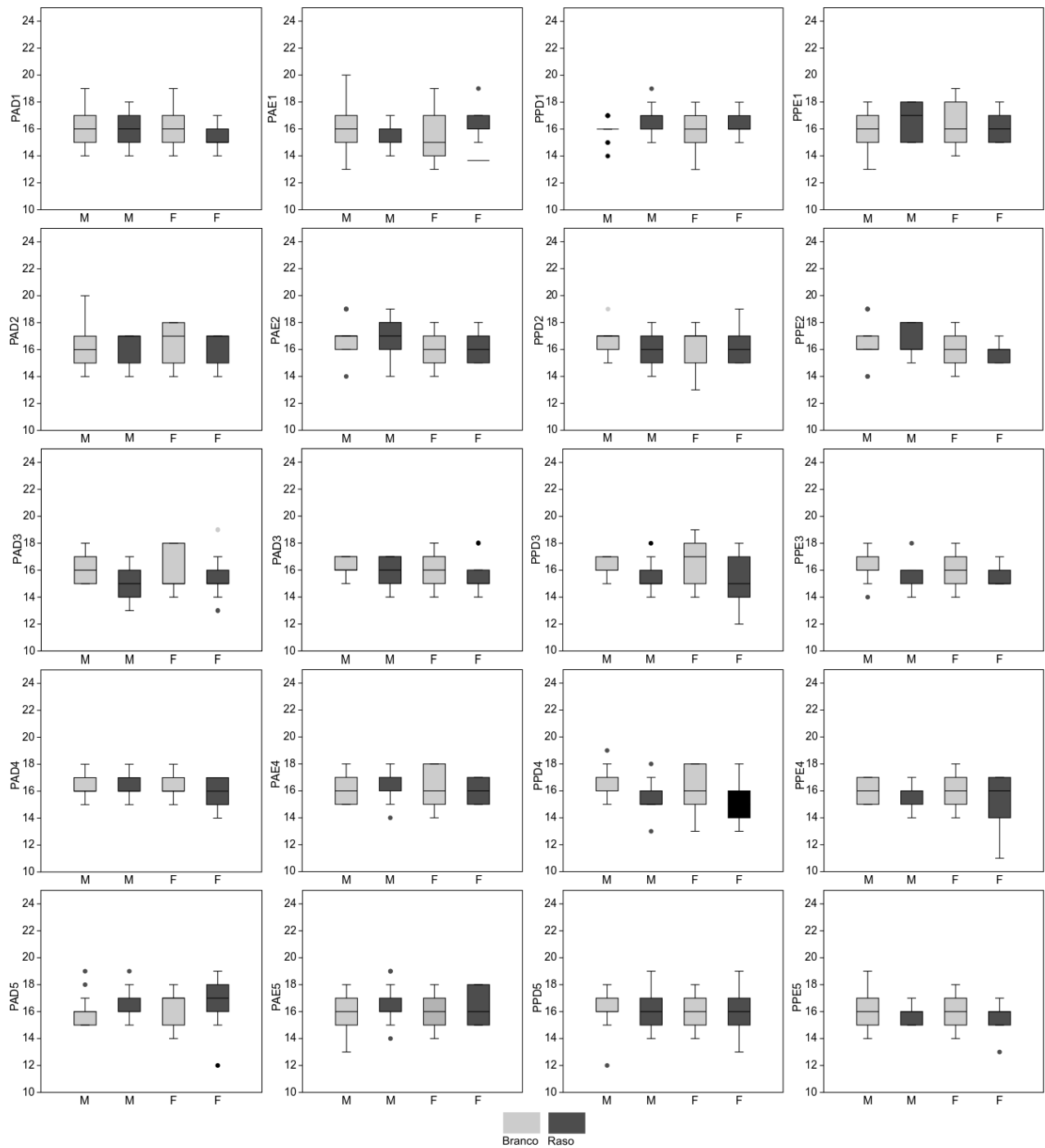
A *Tgg* possui maior número de tubérculos dorsais, com significância estatística revelada pela ANOVA (Figura10).



**Figura 10.** Comparação do número de escamas labiais (em cima) e tubérculos dorsais (em baixo) entre espécimes de ilhéus e sexos diferentes (M, machos; F, fêmeas). O \* marca a significância estatística a nível do ilhéu.

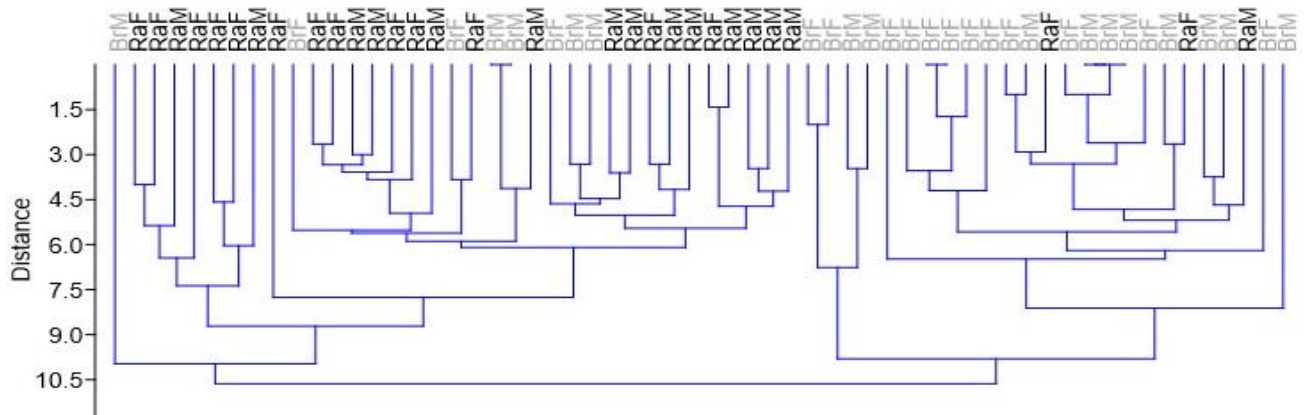


Poucas variações foram observadas no número de lamelas nas patas, mas sem significância estatística (Figura 11).



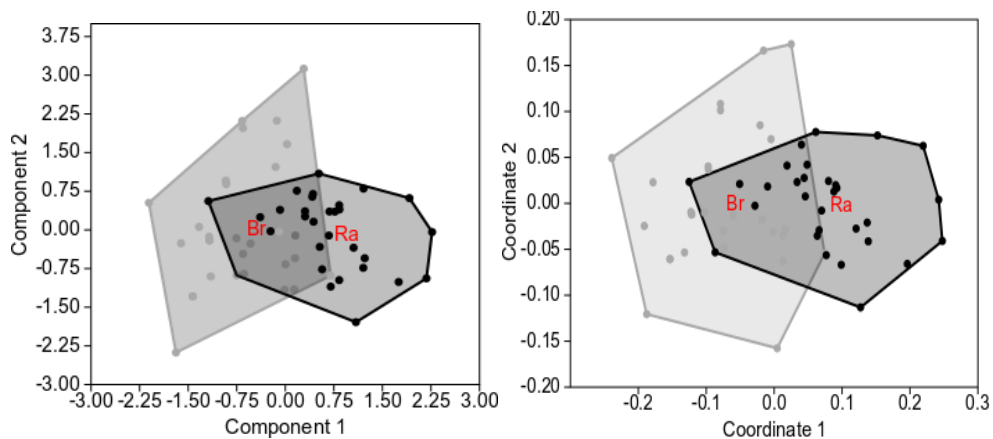
**Figura 11.** Comparação do número de lamelas de cada dedo entre espécimes de ilhéu e sexos diferentes (M, machos; F, fêmeas).

As subespécies são muito relacionadas quanto às variáveis merísticas (Figura 12).



**Figura 12.** Cluster das amostras de machos (M) e fêmeas (F) de *T. gigas* do Raso (Ra) e Branco (Br) elaborado sob o algoritmo de grupos pareados (UPGMA).

As análises multivariadas das variáveis merísticas mostram uma sobreposição entre as duas subespécies (Figura 13).

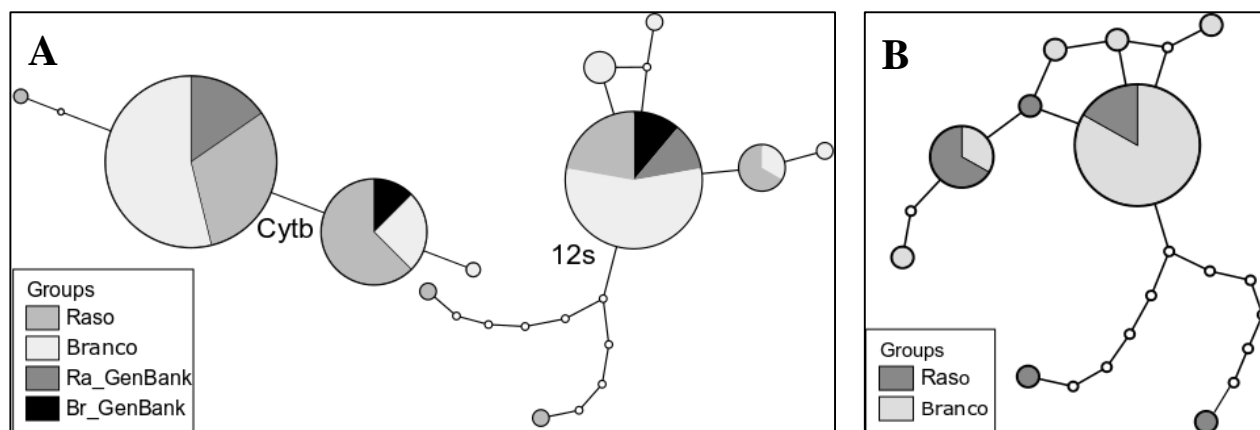


**Figura 13.** Resultado das análises de principais componentes (esquerda) e do escalamento multidimensional não-métrico (MDS) (direita) realizado com base nas variáveis merísticas dos indivíduos do Branco (a cinza) e Raso (a negro).

## Análises genéticas

O ADN proveniente de 15 espécimes da subespécie *Tgg* e 13 espécimes da subespécie *Tgb* foram extraídos e amplificados com marcadores mitocondriais. Obteve-se das ampliações com marcadores mitocondriais apenas seis seqüências de *Tgg* e 10 seqüências de *Tgb* para o 12s e 10 seqüências de *Tgg* e de *Tgb* para o *Cyt b*.

As seqüências dos genes mitocondriais foram alinhadas junto de seqüências do GenBank, e os resultados indicam que os espécimes dos dois ilhéus são bastante próximos, partilhando dois haplótipos cada um (Figura 14A). As seqüências obtidas para os dois marcadores concatenados demonstraram que as subespécies estão fortemente relacionadas, pois partilham os mesmos haplótipos e ligações em comum (Figura 14B).



**Figura 14.** Rede de haplótipos dos marcadores mitocondriais. **A)** Resultados para o 12s e *Cyt b* analisados separadamente e **B)** com as seqüências concatenadas.

## DISCUSÃO

### *Diferenciação morfológica*

As variáveis merísticas demonstraram que as subespécies possuem poucas diferenças, embora a *T. g. gigas* seja significativamente maior que a *T. g. brancoensis*, assim como foi constatado na comparação dos relatos das descrições feitos por Bocage 1875 e Schleich 1984 para estas subespécies. Consequentemente a *T. g. gigas* possui maior número de tubérculos dorsais como seria de esperar. Por outro lado, as variáveis lineares separam claramente as subespécies em dois grupos diferentes.

Pode ser que as condições encontradas no habitat de cada espécime, seja a chave para essa diferença, pois o ilhéu Raso possui maior área plana e melhores condições de mobilidade que o ilhéu Branco, já que a espécie prefere mover-se em superfícies planas e pouco inclinadas (Schleich, 1984) e sendo que maiores tamanhos e pesos possam ser desvantajosos em terrenos mais íngremes como os se encontram no Branco. Alternativamente essas diferenças podem ser explicadas pelo facto do Raso ter sido colonizado com alguns indivíduos que poderão ter sofrido deriva genética, levando ao aumento do tamanho corporal e aumento relativo da largura da cabeça.

De acordo com os resultados obtidos por *Pinho et al.* (2018) esta espécie possui uma dieta bastante vasta, variando entre vertebrados, invertebrados e aves, inclusive encontraram vestígios de outro réptil nas fezes amostradas. Nestes ilhéus desertos e secos a sobrevivência é um desafio enorme, o que pode estar por detrás da grande variedade alimentar da osga. E nos últimos anos vem chovendo cada vez menos, ou seja, a disponibilidade de alimentos vai diminuindo. Por outro lado, as aves marinhas que anualmente nidificam no ilhéu Raso e Branco deixam escapar alguns restos de peixes e as osgas aproveitam-se destes como alimento durante a noite. Notavelmente a *T. g. gigas* desenvolveu uma cabeça significativamente mais larga que a *T. g. brancoensis*, que em contrapartida possui a OO, OF e uma cabeça mais comprida. Pode ser que, essa diferença esteja relacionada com o formato dos alimentos disponíveis em cada habitat, ou por outro motivo desconhecido. É razoável assumirmos que no Raso, que é ainda mais seco que o Branco devido à quase inexistência de um gradiente altitudinal que permita a retenção de humidade das nuvens e a criação de nichos com ensombramento e protecção dos ventos, que os indivíduos dessa populações sejam seleccionados para poder comer alimentos mais duros e secos, como invertebrados mais quitinosos ou plantas mais fibrosas. Se assim fosse, então

uma cabeça mais larga permitiria uma força de mordida maior que permitiria a capacidade de aproveitar esses alimentos (Sagonas *et al.*, 2014), relação que já foi demonstrada para outras espécies do mesmo género (Masseti *et al.*, 2017).

Já as diferenças entre sexos, para além do tamanho, relacionam-se também com a forma da cabeça, mais especificamente com o menor comprimento do focinho dos machos, já excluindo o efeito do tamanho. Este resultado é interessante e pode apontar para a existência de um nicho trófico diferente entre os sexos, dotando os machos de maior capacidade para predação de presas maiores, tal como observado por outros autores noutros grupos de répteis (Walmsley *et al.* 2013).

### ***Diferenciação genética***

Os resultados genéticos representados nas redes de haplótipos, feitas a partir das sequências dos marcadores mitocondriais separados, assim como a concatenação das sequências demonstra que realmente as duas populações do Raso e Branco se tratam da mesma espécie, pois partilham haplótipos. Foi assim comprovado que as subespécies são muito relacionadas, assim como os resultados de Carranza *et al.* (2000) Jesus *et al.* (2002), e Vasconcelos *et al.* (2010, 2012) relataram em trabalhos filogenéticos. As subespécies de *Tarentola gigas*, tratando-se de grupo monofilético sem distinção a nível molecular a este nível, pois existe mais semelhanças do que diferenças entre elas. Assim, ficou corroborada a classificação taxonómica atribuída às mesmas.

As mutações genéticas reveladas nos marcadores mitocondriais não são muitas, pois essas subespécies preservaram fortemente o genótipo do ancestral comum, daí tanta semelhança entre elas. As diferenças expressas no fenótipo advêm das necessidades de adaptação ao novo habitat, para conseguirem sobreviver segundo os estímulos vivenciados em cada ilha, ou alternativamente devido a efeitos de deriva genética noutros marcadores não analisados aqui. Desta forma, recomenda-se no futuro o uso de outros marcadores com taxas de mutação mais rápida e também nucleares, para comprovar os resultados aqui encontrados.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os resultados demonstraram a existência de diferenças entre as duas subespécies *T. g. gigas* e *T. g. brancoensis*, embora em poucas variáveis, podendo estas estar directamente relacionadas com o habitat ou deriva genética. Enquanto as medições lineares separam por completo os espécimes em dois grupos distintos, mais de 90% das variáveis merísticas une-as, o que está de acordo com os resultados genéticos. A *T. gigas*, que já é classificada como ameaçada segundo os critérios da IUCN, sairia assim beneficiada se for gerida como tendo duas unidades distintas para a conservação.

Sendo assim, é recomendado que nas medidas de gestão e conservação das Desertas, tanto do Raso como do Branco, que as osgas sejam consideradas. É assim crucial conhecer mais da Biologia das mesmas. Portanto, recomendados que sejam realizados outros trabalhos relacionados com a ecologia das subespécies de modo a conhecê-las ainda mais e preservá-las melhor.

## BIBLIOGRAFIA

- Anonymus (1990). Boletim Oficial da República de Cabo Verde n.º 25. Decreto-Lei n.º 79/III/90, 29 de Maio de 1990. Ministério da Justiça, Praia, Cabo Verde.
- Anonymus (2003b). Boletim Oficial da República de Cabo Verde n.º 36, I série. Decreto-Lei n.º 40/2003, 27 de Outubro de 2003. Ministério da Justiça, Praia, Cabo Verde.
- Anonymus (2014). Boletim Oficial da República de Cabo Verde n.º 80, I série. Decreto-Regulamentar n.º 40/2014, 22 de Dezembro de 2014. Ministério da Justiça, Praia, Cape Verde.
- Bocage JV. (1875) Sur deux Reptiles Nouveaux de l'Archipel du Cap-Vert. *Jornal de Sciencias Mathematicas Physicas e Naturaes*, Academia Real das Sciencias de Lisboa 5: 287–290.
- Carranza S, Arnold EN, Mateo JA, López-Jurado LF. (2000). Long-distance colonization and radiation in gekkonid lizards *Tarentola* (Reptilia: Gekkonidae) revealed by mitochondrial DNA sequences. *Proceedings of the Royal Society of London B* 267: 637–649.
- Clement M, Posada D, Crandall KA (2000). TCS: A computer program to estimate gene genealogies. *Mol Ecol* 9:1657–1659. doi: 10.1046/j.1365-294X.2000.01020.x
- Drummond AJ, Ashton B, Cheung M, et al (2007). Geneious v3. 0 [computer program]. Website: <http://www.geneious.com/>
- Freitas R, Hazevoet C & Vasconcelos R. (Eds) (2015). Cabo Verde – História Natural das Ilhas Desertas, Santa Luzia Branco e Raso, Sociedade Caboverdiana de Zoologia, Porto, Portugal.
- Geospiza (2009) [computer program]. Website: <http://www.geospiza.com/produtos/finchtv.shtml>
- Gouy M, Guindon, S & Gascuel, O. (2010). SeaView Version 4: A Multiplatform Graphical User Interface for Sequence Alignment and Phylogenetic Tree Building. *Molecular Biology Evolution* 27(2):221–224. 2010 doi:10.1093/molbev/msp259.
- Gray J.E. (1845). Catalogue of the specimens of lizards in the collection of the British Museum. Trustees of the British Museum. London. pp 289

- Hall T. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symp. Ser.* 41: 95–98.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9 pp.
- Jesus J, Brehm A, Harris DJ. (2002). Relationships of *Tarentola* (Reptilia: Gekkonidae) from the Cape Verde Islands estimated from DNA sequence data. *Amphibia-Reptilia* 22: p 235–242.
- Joger U. (1984). Taxonomische Revision der Gattung *Tarentola* (Reptilia: Gekkonidae). Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig Bonner Zoologische Beiträge. 3S (1984). Hert J-3
- Joger U. (1984). A radiação do género *Tarentola* na Macaronésia (Reptilia: Sauria: Gekkonidae). *Cour. Forsch. -Inst. Senckenberg*, 71: 91-111.
- Loveridge A. (1947) Revision of the African lizards of the family gekkonidae. *Museum Bulletin of the Department of Comparative Zoology. Harvard College*, 98: 1-469.
- Massetti, F., Gomes, V., Perera, A., Rato, C., & Kaliontzopoulou, A. (2017). Morphological and functional implications of sexual size dimorphism in the Moorish gecko, *Tarentola mauritanica*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 122(1): 197-209.
- Múrias Dos Santos A, Cabezas MP, Tavares AI, et al. (2015). TcsBU: A tool to extend TCS network layout and visualization. *Bioinformatics* 32: 627–628. doi: 10.1093/bioinformatics/btv636
- Pinho C, Santos B, Mata V, Seguro M, Romeiras M, Lopes R & Vasconcelos R. (2018). What Is the Giant Wall Gecko Having for Dinner? Conservation Genetics for Guiding Reserve Management in Cabo Verde. *Genes* 9: 599. doi:10.3390/genes9120599 [www.mdpi.com/journal/genes](http://www.mdpi.com/journal/genes)
- Rohlf FJ. (2017). TPSUtil, version 1.74. Stony Brook, NY: Department of Ecology and Evolution, State University of New York.
- Rozas J, Sánchez-DelBarrio JC, Messeguer X, Rozas R (2003). DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. *Bioinformatics* 19:2496–2497. doi: 10.1093/bioinformatics/btg359



- Sambrook J, Russell DW (2001). *Molecular Cloning, A Laboratory Manual* - Vol. 1, 2, 3, 3a Edition. Cold Spring Harbor Laboratory press, New York.
- Sagonas, K., Pafilis, P., Lymberakis, P., Donihue, C.M., Herrel, A., & Valakos, E.D. (2014). Insularity affects head morphology, bite force and diet in a Mediterranean lizard. *Biological Journal of the Linnean Society*, 112: 469-484.
- Santos, AM. Cabezas MP. Tavares AI. Xavier R. Branco M. (2015).). tcsBU: a tool to extend TCS network layout and visualization. *Bioinformatics*, btv636. doi: 10.1093/bioinformatics/btv636.
- Schleich HH. (1980). Der kapverdische Riesengecko *Tarentola delalandii gigas* (Bocage, 1896). *Spixiana* 3: 147–155.
- Schleich HH. (1982a). Vorläufige Mitteilung zur Herpetofaunader Kapverden. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 52: 245–248.
- Schleich HH. (1982b). Letzte Nachforschungen zum Kapverdischen Riesenskinks *Macroscincus coctei* (Dumeril & Bibron 1839) (Reptilia: Sauria: Scincidae). *Salamandra* 18: 78–85.
- Schleich HH. (1984). Die Geckos der Gattung *Tarentola* der Kapverden (Reptilia: Sauria: Gekkonidae). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 71: 95–106.
- Schleich HH. (1987). Herpetofauna Caboverdiana. *Spixiana* 12: 1–75.
- Schleich HH. (1988). *Ascalabotes gigas* BOCAGE 1875 (currently *Tarentola gigas*); proposed conservation of the specific name, by suppression of the senior synonym *Tarentola borneensis* GRAY 1845. *Bulletin of Zoological Nomenclature*. 41pp
- Schleich HH. (1996). Lista Vermelha para os Répteis (Reptilia). In: Leyens T, Lobin W, eds. *Primeira Lista Vermelha de Cabo Verde*, vol. 193. Frankfurt: Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 122–125. Schleich HH, Wuttke M. (1983). Die Kapverdische eilande Santa Luzia Branco und Razo – ein Reisebericht. *Natur und Museum* 113: 33–45.
- Uetz,P. & Etzold,T. (1996). The EMBL/EBI Reptile Database. *Herpetological Review*, 27 (4): 174-175.

- Vasconcelos R, Carranza S, Harris DJ (2010). Insight into an island radiation: The *Tarentola* geckos of the Cape Verde archipelago. *Journal of Biogeography*, 37: 1047–1060. doi: 10.1111/j.1365-2699.2009.02254.x
- Vasconcelos R, Perera A, Geniez P, Harris DJ, Carranza S (2012). An integrative taxonomic revision of the *Tarentola* geckos (Squamata, Phyllodactylidae) of the Cape Verde islands. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 164: 328–360. doi: 10.1111/j.1096-3642.2011.00768.x
- Vasconcelos R, Brito J., Carranza S, Harris D. (2013). Review of the distribution and conservation status of the terrestrial reptiles of the Cape Verde Islands *Fauna & Flora International, Oryx*, 47: 77–87. doi:10.1017/S0030605311001438
- Vasconcelos, R (2013). *Tarentola gigas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013:e.T13152177A13152180. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20131.RLTS.T13152177A13152180.en> (última consulta Março de 2018).
- Vasconcelos, R (2015). Répteis terrestres. In: Vasconcelos, R, Freitas, R & Hazevoet, C (Eds) (2015). Cabo Verde – História Natural das Ilhas Desertas, Santa Luzia Branco e Raso, Sociedade Caboverdiana de Zoologia, Porto, Portugal. pp. 141–177.
- Walmsley, C. W., Smits, P. D., Quayle, M. R., McCurry, M. R., Richards, H. S., Oldfield, C. C., ... & McHenry, C. R. (2013). Why the long face? The mechanics of mandibular symphysis proportions in crocodiles. *PLoS One*, 8(1), e53873.
- Google maps: <http://www.googlemaps.com/> (última consulta Novembro de 2018)
- IUCN Redlist: <https://www.iucnredlist.org/species/> (última consulta Novembro de 2018)
- Reptile database: <http://reptile-database.reptarium.cz/> (última consulta Novembro de 2018)

# APÊNDICES

**Apêndice 1.** Dados morfométricos e localização geográfica de exemplares de *Tarentola gigas brancoensis*.

<b>Código</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Táxon</b>	<b>Sexo</b>	<b>SLV</b>	<b>CC</b>	<b>LC</b>	<b>O-O</b>	<b>O-F</b>	<b>AO</b>	<b>LO</b>
<b>Tgb.01</b>	16.64915	-24.66318	<i>Tgb</i>	F	8.60	24.24	15.32	8.56	22.70	3.13	1.67
<b>Tgb.02</b>	16.64620	-24.65744	<i>Tgb</i>	F	8.30	25.07	15.53	8.08	23.92	2.83	1.70
<b>Tgb.03</b>	16.65071	-24.66609	<i>Tgb</i>	F	8.70	25.53	15.29	9.08	24.18	2.25	1.87
<b>Tgb.04</b>	16.64915	-24.66318	<i>Tgb</i>	F	8.40	26.65	17.36	8.65	24.31	3.38	1.94
<b>Tgb.05</b>	16.64915	-24.66318	<i>Tgb</i>	F	9.50	27.86	17.84	10.20	26.42	3.80	1.30
<b>Tgb.06</b>	16.64839	-24.66009	<i>Tgb</i>	F	9.30	27.30	16.87	10.10	24.12	3.88	1.14
<b>Tgb.07</b>	16.64839	-24.66009	<i>Tgb</i>	F	8.70	26.41		9.15	24.03	3.45	1.51
<b>Tgb.08</b>	16.64937	-24.66448	<i>Tgb</i>	F	9.10	26.58	15.09	8.68	25.89	3.86	2.30
<b>Tgb.09</b>	16.64937	-24.66448	<i>Tgb</i>	F	9.20	25.10	16.92	8.30	23.40	4.64	1.76
<b>Tgb.10</b>	16.64917	-24.66445	<i>Tgb</i>	F	8.50	26.41	12.62	9.63	24.22	3.92	1.95
<b>Tgb.11</b>	16.64917	-24.66445	<i>Tgb</i>	F	8.10	24.39	13.88	8.78	22.92	2.77	1.74
<b>Tgb.12</b>	16.64917	-24.66445	<i>Tgb</i>	F	10.50	31.11	19.22	11.10	26.93	4.92	1.82
<b>Tgb.13</b>	16.64917	-24.66445	<i>Tgb</i>	F	9.30	27.11	14.32	9.15	24.53	3.43	1.46
<b>Tgb.14</b>	16.64917	-24.66445	<i>Tgb</i>	F	7.60	24.34	14.21	8.49	22.97	3.20	1.42
<b>Tgb.15</b>	16.64839	-24.66009	<i>Tgb</i>	F	8.50	24.51	13.77	9.27	22.33	3.57	1.62
<b>Tgb.16</b>	16.64799	-24.65937	<i>Tgb</i>	M	8.70	25.52	13.40	8.47	23.71	3.35	0.96
<b>Tgb.17</b>	16.64915	-24.66318	<i>Tgb</i>	M	9.30	27.64	17.14	9.27	25.13	4.01	2.19
<b>Tgb.18</b>	16.64891	-24.66080	<i>Tgb</i>	M	10.80	30.14	21.17	10.34	27.92	4.52	2.99
<b>Tgb.19</b>	16.64799	-24.65937	<i>Tgb</i>	M	10.50	30.15	18.50	10.55	26.77	3.50	0.38
<b>Tgb.20</b>	16.64915	-24.66318	<i>Tgb</i>	M	10.40	31.02	19.87	11.28	29.07	4.12	1.58
<b>Tgb.21</b>	16.64840	-24.65942	<i>Tgb</i>	M	10.70	32.80	20.05	11.63	27.05	3.72	1.67
<b>Tgb.22</b>	16.64839	-24.66009	<i>Tgb</i>	M	11.40	30.35	20.91	10.58	27.71	3.65	1.95
<b>Tgb.23</b>	16.64839	-24.66009	<i>Tgb</i>	M	9.50	28.48	16.93	10.47	24.95	3.58	1.49
<b>Tgb.24</b>	16.64840	-24.65942	<i>Tgb</i>	M	10.10	30.19	20.87	11.33	27.78	3.72	1.50
<b>Tgb.25</b>	16.64937	-24.66448	<i>Tgb</i>	M	10.60	29.78	17.86	9.96	27.50	4.30	2.55
<b>Tgb.26</b>	16.64937	-24.66448	<i>Tgb</i>	M	10.00	29.41	18.55	10.22	26.88	3.74	2.14
<b>Tgb.27</b>	16.64839	-24.66009	<i>Tgb</i>	M	10.30	30.11	17.64	10.33	26.47	4.70	2.10
<b>Tgb.28</b>	16.64839	-24.66009	<i>Tgb</i>	M	9.50	26.32	15.32	9.50	24.38	3.54	1.37
<b>Tgb.29</b>	16.64937	-24.66448	<i>Tgb</i>	M	11.00	31.67	17.51	12.45	29.86	3.92	2.15
<b>Tgb.30</b>	16.64917	-24.66445	<i>Tgb</i>	M	9.30	27.63	15.36	11.17	25.91	4.05	1.62

**Apêndice 2.** Dados morfométricos e localização geográfica de exemplares de *Tarentola gigas gigas*.

<b>Código</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Táxon</b>	<b>Sexo</b>	<b>SLV</b>	<b>CC</b>	<b>LC</b>	<b>O-O</b>	<b>O-F</b>	<b>AO</b>	<b>LO</b>
<b>Tgg01</b>	16,36636	24,35560	<i>Tgg</i>	F	89,00	26,10	17,80	8,10	9,60	2,00	1,40
<b>Tgg02</b>	16,36630	24,35563	<i>Tgg</i>	F	104,00	31,90	24,10	9,50	12,50	2,40	1,60
<b>Tgg03</b>	16,36629	24,35565	<i>Tgg</i>	F	93,00	29,00	19,90	9,80	12,00	3,20	2,10
<b>Tgg04</b>	16,36613	24,35024	<i>Tgg</i>	F	100,00	21,90	19,10	9,50	11,60	4,20	1,60
<b>Tgg05</b>	16,36618	24,35008	<i>Tgg</i>	F	99,00	24,00	21,90	9,90	11,20	4,10	2,90
<b>Tgg06</b>	16,36886	24,35858	<i>Tgg</i>	F	104,00	23,60	20,50	9,20	12,50	3,30	2,70
<b>Tgg07</b>	16,36870	24,35302	<i>Tgg</i>	F	90,00	24,40	17,40	8,60	10,70	3,80	1,70
<b>Tgg08</b>	16,36901	24,35574	<i>Tgg</i>	F	96,00	26,50	17,90	9,20	10,60	4,40	1,90
<b>Tgg09</b>	16,37131	24,36136	<i>Tgg</i>	F	93,00	29,90	19,90	9,50	11,60	4,60	2,80
<b>Tgg10</b>	16,37117	24,36135	<i>Tgg</i>	F	92,00	26,10	19,00	9,20	12,70	3,10	1,50
<b>Tgg11</b>	16,37160	24,35557	<i>Tgg</i>	F	99,00	25,60	18,80	9,00	10,20	3,60	2,10
<b>Tgg12</b>	16,36728	24,35985	<i>Tgg</i>	F	100,00	30,90	21,90	8,80	11,80	4,30	2,80
<b>Tgg13</b>	16,36724	24,35986	<i>Tgg</i>	F	108,00	32,80	24,30	10,10	12,90	3,60	1,20
<b>Tgg14</b>	16,36732	24,35988	<i>Tgg</i>	F	108,00	31,30	20,10	10,20	12,40	3,50	1,30
<b>Tgg15</b>	16,36629	24,35975	<i>Tgg</i>	F	102,00	30,80	22,60	10,20	12,80	4,40	1,90
<b>Tgg16</b>	16,36629	24,35565	<i>Tgg</i>	M	106,00	33,60	24,00	10,00	13,00	4,00	2,20
<b>Tgg17</b>	16,36610	24,35311	<i>Tgg</i>	M	114,00	32,00	29,40	11,70	14,80	4,90	1,60
<b>Tgg18</b>	16,36609	24,35004	<i>Tgg</i>	M	100,00	30,00	22,40	10,20	12,60	3,40	2,40
<b>Tgg19</b>	16,36886	24,35858	<i>Tgg</i>	M	97,00	27,10	19,40	9,60	11,00	4,30	2,90
<b>Tgg20</b>	16,37131	24,36136	<i>Tgg</i>	M	117,00	31,40	24,40	11,00	11,40	4,60	3,00
<b>Tgg21</b>	16,37117	24,36135	<i>Tgg</i>	M	105,00	29,30	21,90	10,60	11,60	4,70	2,20
<b>Tgg22</b>	16,36904	24,35588	<i>Tgg</i>	M	114,00	31,30	20,80	11,40	12,40	3,30	1,90
<b>Tgg23</b>	16,36838	24,35869	<i>Tgg</i>	M	122,00	36,50	26,50	12,20	14,90	4,40	2,80
<b>Tgg24</b>	16,37187	24,35545	<i>Tgg</i>	M	97,00	29,50	21,20	8,40	11,90	4,70	2,40
<b>Tgg25</b>	16,36723	24,35986	<i>Tgg</i>	M	121,00	34,40	24,30	11,60	14,60	4,40	1,20
<b>Tgg26</b>	16,36731	24,35989	<i>Tgg</i>	M	113,00	33,60	21,90	11,60	9,60	4,10	1,80
<b>Tgg27</b>	16,36627	24,35974	<i>Tgg</i>	M	121,00	33,90	25,50	13,90	9,20	4,30	1,30
<b>Tgg28</b>	16,36564	24,35699	<i>Tgg</i>	M	121,00	32,30	25,70	11,80	12,70	3,40	1,50
<b>Tgg29</b>	16,36545	24,35762	<i>Tgg</i>	M	117,00	34,20	25,80	12,80	13,70	3,40	1,20
<b>Tgg30</b>	16,36530	24,35729	<i>Tgg</i>	M	122,00	37,80	28,90	12,70	13,80	4,90	1,60

Apêndice 3. Variáveis merísticas de exemplares de *Tarentola gigas brancoensis*.

Código	EL Sup	EL Sub	T esq	T dir	PA D1	PA D2	PA D3	PA D4	PA D5	PA E1	PA E2	PA E3	PA E4	PA E5	PP D1	PP D2	PP D3	PP D4	PP D5	PP E1	PP E2	PP E3	PP E4	PP E5	PP E4	PP E5	
Tgb.01	18	14	17	17		17	15	16	16	15	16	16	17	16	14	15	17	16	17	16	16	16	16	16	15	14	
Tgb.02					19	18	16	16	17	19	18	16	18	17	17	18	16	17	18	16	16	17	17	15	17	19	
Tgb.03	18	17	15	14	16	15	18	17	17	14	14	17	16	17	13	13	17	18	16	15	16	18	18	16		14	
Tgb.04	18	14	21	19	14	18	18	18	18	17	17	16	18	17	15	15	18	18	17	18	17	17	17	17	16	15	16
Tgb.05			17	14	17	18	15		17	13	16	17	18	15	17	17	19	17	16	19	16	17	16	16	16	16	
Tgb.06			23	23	17	14	14	16	17	14	17	15	16	15	16	17	16	14	14	15	15	14	15	14	16	18	
Tgb.07			17	15	15	16	15	15	16	15	15	15	14	17	16	17	15	13	15	14	17	16	17		17	15	
Tgb.08			15	15	15	15	15	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	17
Tgb.09			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18			
Tgb.10			18	18	18	18	18	16	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	16	16
Tgb.11			14	14	14	14	14	16	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14			
Tgb.12			17	17	17	17	17	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	
Tgb.13			15	15	15	15	15	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	18	
Tgb.14			16	16	16	16	16	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Tgb.15	16	14					15	16	15	16	16	15	15	15	16	17		16		16	15	16	16	17	17	16	
Tgb.16	16	14	19	18	15	16	17	16	15	16	17	16	15	16	17	17	17	15	16	16	16	14	15	14	18	16	
Tgb.17	18	15	20	22	15	15	16	16	16	14	16	15	15	15	15	15	16	16	16	15	16	15		14	14		
Tgb.18	16	15	13	12	14	17	17	17	15	17	19	16	16	18	17	17	17	19	16	18	17	18	15	18	17	15	
Tgb.19	16	14	23	17		19	18	18	18	19			18	18	16	19	17	16	18	15	17	16	17	19	16	16	
Tgb.20	20	14	20	21						13	14	15	17	13	15	16	15	16	12	13	12				16	16	
Tgb.21	16	14	18	18	15	14	15	16	16	14	16	16	17	17		17	16	17	17		16	16	16	16	16	16	
Tgb.22			18	18	15	16	15	15	16	15	19	17	15	15	16	15			16	13	14	16	15	16	17	16	
Tgb.23			20	22	18		15	16	15	17	17	17	15	15	16	17	16	16	16	18	19	17		14	15	15	
Tgb.24	17	12	24	19	19	20	17	18	19	20	19	17	18	18	14	17	16	18	18	15	19	17	16	18	17		
Tgb.25			16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Tgb.26			21	21	16	14	16	16	16	15	16	16	16	17		16	16	15	15		17	17	17	15	15	15	
Tgb.27			16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	14	
Tgb.28			20		18		15	16	15	17	17	17	15	15	16	17	16	16	16	18	19	17		14	18	18	
Tgb.29			17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	18	18	
Tgb.30			16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	

**Apêndice 4.** Variáveis merísticas de exemplares de *Tarentola gigas gigas*.

Código	EL Sup	EL sub	T esq	T dir	PA D1	PA D2	PA D3	PA D4	PA D5	PA E1	PA E2	PA E3	PA E4	PA E5	PP D1	PP D2	PP D3	PP D4	PP D5	PP E1	PP E2	PP E3	PP E4	PP E5	PP E4	PP E5
Tgg.01	15	12	18	17	15	14	15	15	17	15	15	15	17	16	18	16	15	15	16	15	16	16	15	16	16	17
Tgg.02	17	14	16	16	16	17	17	17	17	17	17	16	17	15	16	15	15	15	17	18	16	15	16	15	16	16
Tgg.03	16	14	22	20	16	17	15	17	17	17	18	15	17	18	17	19	17	16	15	15	16	15	17	17	17	16
Tgg.04	18	14	23	20	16	17	15	16	15	17	16	15	17	18	17	17	17	14	16	17	16	17	17	15	17	16
Tgg.05	17	13	20	20	16	17	15	16	17	17	17	15	17	17	15	16	15	14	16	18	16	15	14	17	17	15
Tgg.06	16	15	24	26	14	15	15	16	16	16	18	16	15	15	16	16	16	15	16	16	15	15	14	16	16	15
Tgg.07	17	15	25	24	14	15	13	15	12	15	15	15	16	16	15	15	13	13	13	15	15	15	11	15	16	16
Tgg.08	19	13	25	25	15	15	15	15	17	17	15	16	15	16	15	15	15	15	17	17	17	17	14	15	15	16
Tgg.09	17	12	25	25	17	16	19	15	19	17	16	15	15	18	16	16	16	14	14	16	15	17	17	16	16	17
Tgg.10	17	13	23	21	15	17	16	17	19	17	17	15	16	17	16	16	17	16	17	17	17	16	17	16	15	15
Tgg.11	17	14	29	28	15	15	14	14	15	16	15	14	16	18	16	15	12	14	14	16	15	15	12	13	14	16
Tgg.12	16	13	24	21	15	17	16	16	18	15	15	15	15	15	17	15	14	14	16	16	15	15	17	16	16	17
Tgg.13	18	13	29	29	15	16	16	16	17	17	16	15	16	16	17	18	14	16	15	15	16	16	15	16	15	15
Tgg.14	18	14	23	22	-	17	17	17	16	19	17	18	17	16	18	16	16	15	18	16	16	15	17	15	15	15
Tgg.15	18	13	23	24	17	17	15	16	18	17	17	15	17	15	17	17	18	18	19	17	17	16	16	16	16	15
Tgg.16	18	14	22	21		14	16	16	16	17	19	16	16	19	17	16	16	17	16	17	18	16	17	16	15	16
Tgg.17	15	12	19	19	15	17	16	16	19	16	18	16	16	14	16	18	15	15	15	6	8	16	16	15	16	15
Tgg.18	16	12	19	20	16	17	14	16	16	16	17	17	16	17	16	15	14	15	15	16	16	15	16	17	17	17
Tgg.19	18	12	24	23	17	17	17	17	16	15	16	17	17	16	16	15	16	16	17	15	15	16	16	15	14	16
Tgg.20	20	14	26	29	18	17	15	16	17	17	15	15	18	19	18	16	15	15	18	15	18	15	15	15	17	15
Tgg.21	16	14	27	27	16	15	13	16	16	14	18	16	14	16	17	16	17	13	14	17	17	14	14	16	12	13
Tgg.22	18	13	25	22	14	15	14	17	16	16	14	14	16	16	17	14	15	15	15	17	16	15	14	16	15	16
Tgg.23	17	13	22	24	15	15	15	16	15	15	16	14	15	17	17	15	16	15	16	15	16	16	16	17	11	15
Tgg.24	17	13	23	23	17	16	15	17	17	15	16	17	18	18	19	18	15	15	16	18	16	16	16	17	14	17
Tgg.25	18	13	25	24	16	17	14	17	15	15	16	17	17	15	15	15	15	16	15	15	16	16	15	16	17	15
Tgg.26	18	13	23	22	15	15	15	15	17	16	15	15	15	16	15	17	16	15	16	15	15	15	17	15	17	16
Tgg.27	18	13	24	23	17	17	15	16	18	17	17	15	17	15	18	17	18	18	19	18	17	16	16	16	14	15
Tgg.28	19	14	23	21	16	16	15	16	17	16	18	15	16	17	16	16	15	17	16	18	18	16	16	16	16	16
Tgg.29	15	12	23	21	17	17	15	18	17	16	17	16	17	17	17	16	15	16	19	17	16	18	17	16	17	16
Tgg.30	18	15	23	23	16	17	16	16	15	16	17	15	16	16	16	16	16	16	15	18	18	16	15	15	14	16

