A close-up photograph of a Cycloramphus eleutherodactylus frog. The frog has a dark, mottled pattern on its back and a prominent red stripe running horizontally across its face, just above the mouth. Its eyes are large and dark. The background is a blurred, warm-toned natural setting.

Lilian Duarte de Matos

Revisão taxonômica das espécies de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* Heyer 1983 (Anura, Cycloramphidae).

Taxonomic review of the species in the *Cycloramphus eleutherodactylus* group Heyer 1983 (Anura, Cycloramphidae).

São Paulo

2011

Lilian Duarte de Matos

Revisão taxonômica das espécies de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* (Anura, Cycloramphidae).

Taxonomic revision of the species *Cycloramphus* of *eleutherodactylus* group (Anura, Cycloramphidae).

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em zoologia.

Orientador: Miguel Trefaut Rodrigues

São Paulo

2011

Matos, Lilian Duarte

Revisão taxonômica das espécies de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* (Anura, Cycloramphidae), 121 páginas

Dissertação de mestrado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.

1-*Cycloramphus* 2- Anura 3- Taxonomia

I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia.

Comissão Julgadora

Prof. Dr. Sérgio P. de Carvalho e Silva

Prof. Dr. Marcelo R. de Carvalho

Prof. Dr. Miguel Trefaut Rodrigues

À minha família, pois sem ela sou nada.

Ao Infinito... e além!

(Buzz Lightyear – Toy Story)

Agradecimentos

Este trabalho é resultado de muito esforço, de muitas noites mal dormidas, e muita ajuda e colaboração de muitas pessoas. Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Vanessa K. Verdade, por aceitar me ajudar e me apresentar ao Miguel. Vanessa e Miguel, vocês são dois mestres que passaram pela minha vida, e me ensinaram mais do que zoologia, ensinaram respeito pelas pessoas, pela profissão, amizade, companheirismo e muito, muito mais. Agradeço aos meus amigos do laboratório de herpetologia, Renata Amaro, Renata Moretti, Noraly, Mauro, Renato Recoder, Felipão, Pedro, Agustin, Marcão, Ju, Antoine, Cassimiro.

Agradeço ao Instituto de Biociências da USP pelo apoio logístico, ao CNPq pelo financiamento e aos Profs. Drs. Hussam Zaher, José Pombal Jr., Hélio Silva, Sérgio Potsch, Célio Haddad, Felipe Toledo permissão e cortesia durante minhas visitas às coleções zoológicas sob sua responsabilidade.

Meus amigos Juliana Perez, Mariana, Ana, Vanessa, Priscila, Paulo pelas risadas, meus amigos aracnólogos, malacólogos, ornitólogos, que sempre me ajudaram. Meu amigo Sérgio Stampar, pela grande ajuda, Ju, pelas fotos, Recoder pela estatística, e quem talvez tenha esquecido se citar, obrigada de todo coração.

Agradeço principalmente a minha família, pelos bons momentos, e pelo suporte nos momentos nem tão bons assim, por acreditarem em mim.

Índice

Resumo – Abstract

1. Introdução.....	4
2. Objetivos.....	10
3. Material e Métodos.....	12
3.1. Estudo da Morfologia externa.....	14
3.2. Análise dos dados.....	19
3.3. Padrões de distribuição geográfica.....	21
3.4. Exemplos de identificação duvidosa.....	21
4. Resultados.....	24
5. Chave de identificação das espécies de <i>Cycloramphus</i> do grupo <i>eleutherodactylus</i>	40
5.1. Descrição das espécies do grupo <i>eleutherodactylus</i>	42
5.2. Exemplos de <i>Cycloramphus</i> do grupo <i>eleutherodactylus</i> não identificadas.....	65
7. Discussão.....	69
8. Conclusão.....	75
9. Referências Bibliográficas.....	77
10. Anexos.....	83

Apêndice 1

Apêndice 2

Figuras

Tabelas

Mapas

Resumo

A família Cycloramphidae é composta por anfíbios anuros que se distribuem entre a região nordeste, sudeste e noroeste do Brasil até a Bolívia, Paraguai, Chile e Argentina. O gênero *Cycloramphus* faz parte desta família e inclui espécies associadas à serrapilheira e aos riachos encachoeirados da Floresta Atlântica, no leste do Brasil. A mais recente revisão taxonômica do grupo, realizada há cerca de 25 anos, indicou a presença de variação morfológica em *Cycloramphus eleutherodactylus*, a espécie com distribuição mais ampla do gênero. No entanto, diante da amostra disponível, foi impossível avaliar se tais variações eram indicativas de diferenças específicas. No presente estudo foram analisados 16 caracteres morfométricos e 13 caracteres qualitativos de 368 exemplares de *Cycloramphus* e *Zachaenus*, considerado gênero próximo, provenientes de 46 localidades. Com base em observações e análises multivariadas, o estudo mostrou que duas novas espécies devem ser reconhecidas entre as formas atualmente identificadas como *Cycloramphus eleutherodactylus*. Esta descoberta é extremamente importante dos pontos de vista taxonômico, evolutivo e da conservação. *Cycloramphus eleutherodactylus* encontra-se classificado na lista de espécies ameaçadas de extinção sob a categoria dados insuficientes. Este estudo vem contribuir com novos dados sobre este complexo de espécies sobre os padrões de diferenciação de anuros com reprodução terrestre da mata atlântica e da história deste hábitat ameaçado.

Abstract

The Cycloramphidae family includes anurans distributed in the northeastern, southeastern, and northwestern Brazil to Bolivia, Paraguay, Chile, and Argentina. The genus *Cycloramphus* is part of this family and includes streams dweller and forest litter dweller species from the Atlantic Forest in eastern Brazil. The most recent taxonomic revision of the group occurred about 25 years ago and indicated the presence of morphological variation in *Cycloramphus eleutherodactylus* – the species with broader distribution in the genus. The available sample did not allow then to assess whether these variations were indicative of specific differences, though. In this study 16 morfometric characters and 13 qualitative characters of 368 specimens of *Cycloramphus* from 46 locations different locations were analyzed. Based on observation and multivariate analysis, the study showed that two new species should be recognized among the forms currently identified as *Cycloramphus eleutherodactylus*. This discovery is extremely important to the views of taxonomic, evolutionary and conservation. *Cycloramphus eleutherodactylus* is ranked in the list of endangered species under categories deficient data. This study contributes with new data the species complex, on the patterns of differentiation in frogs with terrestrial reproduction of the Atlantic Forest, and the history of this endangered habitat.

Introdução

1. Introdução

A família Cycloramphidae é composta por 105 espécies distribuídas em 13 gêneros e 2 subfamílias: Cycloramphinae e Alsodinae. (Frost, 2010). A composição e as relações de parentesco de Cycloramphidae com outros Hyloides e mesmo entre seus membros ainda não estão consolidadas. O gênero *Cycloramphus*, faz parte dessa família e encontra-se alocado na subfamília Cycloramphinae. Embora o monofiletismo do gênero não tenha sido testado segundo os princípios da metodologia cladística, é considerado monofilético e inclui animais caracterizados por cabeça curta, achatada e arredondada, tímpano não visível externamente, presença de um lóbulo discóide na margem superior da íris, denominado menisco e pela presença de uma macroglândula inguinal em machos adultos (Lutz, 1929; Miranda-Ribeiro, 1926; Bokermann, 1951; Heyer, 1983a). A distribuição do gênero inclui os estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Todas as espécies apresentam hábito noturno e estão associadas a áreas serranas do leste do Brasil (Lutz, 1929; Heyer, 1983a, IUCN, 2010).

A primeira revisão completa do gênero foi realizada por Bokermann (1951). Em 1983 Heyer, após intenso esforço de coleta que rendeu a descrição de onze espécies novas de *Cycloramphus* (Heyer, 1983a, b), fez nova revisão taxonômica do gênero, dividindo-o em cinco agrupamentos: *bolitoglossus*, *eleutherodactylus*, *fuliginosus*, *granulosus* e *ohausi*. Esses grupos foram definidos com base no trabalho de Bokermann (1951) e no estudo da morfologia externa dos exemplares adicionais, acrescentando onze novas espécies. Considerando-se a morfologia externa e a ecologia das espécies do gênero, podemos dividi-los em outros dois grupos eco-morfológicos: um deles compreende os grupos *bolitoglossus* e *eleutherodactylus*: apresentam morfologia indicativa de hábitos terrestres ou semi-fossorial e girinos

endotróficos, que se desenvolvem em ambiente terrestre. O outro inclui os grupos *granulosus*, *fuliginosus* e *ohausi*, cujas espécies estão associadas a riachos encachoeirados de áreas florestadas e apresentam girinos exotróficos com desenvolvimento semi-terrestre. (Heyer 1983a; Verdade 2005).

Nenhum dos agrupamentos apresentados acima, seja o de base taxonômica, seja o de base eco-morfológica foram adequadamente testados do ponto de vista filogenético. Existem três hipóteses filogenéticas que tratam das espécies de *Cycloramphus*. O trabalho de Heyer (1983) baseia-se em dados da morfologia interna e externa para fundamentar a hipótese apresentada. Neste trabalho Heyer faz uma compilação da informação existente para cada um dos grupos taxonômicos que propôs e incluiu-os em sua matriz, deixando de tratar as espécies individualmente nos terminais e, portanto deixando de testar os grupos em relação ao monofiletismo. Heyer e Maxson (1981; 1982) apresentam uma filogenia construída com base em distância imunológica, mas os dados disponíveis estão restritos às espécies do grupo *fuliginosus*. Verdade (2005) propõe uma nova hipótese de relacionamento para o grupo, dessa vez incluindo vinte e uma espécies de *Cycloramphus*, duas espécies proximamente relacionadas pertencentes ao gênero *Zachaenus* e 118 caracteres provenientes do estudo comparado da morfologia externa e interna dos exemplares. De maneira geral, com relação ao monofiletismo dos agrupamentos taxonômicos propostos por Heyer (1983), os resultados de Verdade (2005) indicam somente o grupo *ohausi*, que é monotípico, como monofilético. De acordo com os resultados por ela obtidos, as duas populações estudadas de *C. eleutherodactylus* não formam um grupo monofilético. Heyer (1983) de fato notou que havia heterogeneidade na amostra de *C. eleutherodactylus*, mas não conseguiu estabelecer limites discretos para os padrões que observou, preferindo manter agrupadas as populações dessa espécie.

Verdade (2005) concluiu que qualquer decisão taxonômica a esse respeito dependeria de um estudo mais aprofundado que considerasse variação geográfica. De fato, já em 1929, Lutz menciona duas variedades da espécie baseando-se na variação da coloração: *C. eleutherodactylus* var. *variegata* e *C. eleutherodactylus* var. *strigillata*. A primeira apresentando desenhos muito variáveis e bastante complicados procedente de Tijuca (RJ), Guanabara (RJ), Paranapiacaba (SP) e Serra da Bocaina (SP) e a segunda com a região dorsal uniformemente pardo-escuro, lembrado a casca de canela, com algumas manchas alongadas ou riscos curtos e grossos de cor clara no tronco, nos olhos e nas pernas provenientes da estrada velha de Santos, hoje Cubatão (SP) (Bokermann, 1966).

Atualmente, o grupo *eleutherodactylus* é composto por *Cycloramphus diringshofeni*, *C. eleutherodactylus* e *C. faustoi*. *Cycloramphus diringshofeni* foi descrito por Bokermann (1957) com base em um único exemplar coletado em São Bento do Sul, (SC). Não há dados sobre história natural dessa espécie, mas a semelhança com *C. eleutherodactylus* faz supor que também apresente hábitos terrestres. *Cycloramphus faustoi* é a mais recente descrição para o grupo, descrito por Brasileiro e colaboradores (2007) para a Ilha de Alcatrazes, (SP). É a espécie do grupo cujos dados de história natural estão mais completos. Junto da descrição, os autores apresentam o canto de anúncio e o canto territorial e embora girinos não tenham sido encontrados, sabe-se que há cuidado parental (Brasileiro *et al.*, 2007).

Cycloramphus eleutherodactylus é a espécie com distribuição mais ampla no gênero, com registros em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná e São Paulo, ocorrendo inclusive em ilhas mais próximas ao continente, sempre associado ao Domínio Morfoclimático Tropical Atlântico de Ab'Saber (1970). Dados sobre a vocalização de *C. eleutherodactylus* foram apresentados no trabalho de descrição de

C. faustoi, mas outros aspectos de sua história natural continuam virtualmente desconhecidos (Brasileiro *et al.*, 2007). Sabe-se atualmente que a espécie pode vocalizar em rochas de riachos e em cavernas (Lima *et al.*, no prelo) e que os girinos são de fato endotróficos (Verdade *et al.*, em preparação). A espécie foi descrita por Miranda-Ribeiro (1920) do Alto da Serra, hoje Paranapiacaba, município de Santo André, SP, como espécie tipo do gênero *Iliodiscus* Miranda-Ribeiro, 1920. *Iliodiscus* foi sinonimizado a *Cycloramphus* por Lutz em 1929. No mesmo ano, Miranda-Ribeiro, discordando do trabalho de Lutz (1929), revalida *Iliodiscus*. Em 1935, Miranda-Ribeiro volta a tratar o caso, e desta vez coloca *Iliodiscus* sob a sinonímia de *Grypiscus*. Myers em 1947 cita em sua lista de anfíbios do Distrito Federal a espécie no gênero *Cycloramphus*, sem comentários adicionais. Em 1951, Bokermann ao fazer a revisão das espécies do gênero *Cycloramphus* considera *Iliodiscus* sinônimo de *Cycloramphus*, decisão corroborada por Heyer em 1983 e válida atualmente.

Estabelecer os limites específicos dentro das populações atualmente tratadas sob o nome *C. eleutherodactylus* é extremamente importante dos pontos de vista taxonômico, evolutivo e da conservação. Uma delimitação precisa das populações deste complexo é da maior importância para se entender os padrões de diferenciação de anuros com reprodução terrestre da mata atlântica, contribuindo também para compreendermos a história deste habitat ameaçado. A IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza - tem avaliado espécies em escala global a fim de destacar táxons ameaçados de extinção, e auxiliar na promoção de sua conservação. Segundo esta avaliação *C. diringshofeni* e *C. eleutherodactylus* encontram-se classificados na categoria dados insuficientes (DD), ou seja, muito pouco se sabe sobre estas espécies para inferir seu status de ameaça. Brasileiro *et al* (2007) na descrição de *C. faustoi* propuseram a inclusão da espécie na lista IUCN na categoria

criticamente ameaçada de extinção (CR) baseados na distribuição geográfica extremamente restrita e habitat específico. O estudo dos exemplares desse grupo, bem como o esforço para a obtenção de novos dados sobre distribuição geográfica e história natural dessas espécies, além de contribuir para a solução de problemas taxonômicos pode render informações importantes para a elaboração de planos de manejo e áreas prioritárias para conservação.

Objetivos

2. Objetivos

Assim sendo os objetivos deste trabalho são (1) Estudar de modo aprofundado as variações morfológicas dos espécimes de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* para tentar solucionar questões taxonômicas, (2) descobrir se há coerência geográfica nas variações encontradas que permitam definir limites específicos; (3) descrever possíveis espécies novas encontradas; (4) Contribuir com informações para o conhecimento da história natural dessas espécies.

Material e Métodos

3. Material e Métodos

Na tentativa de diagnosticar possíveis espécies não descritas entre as populações atualmente identificadas como *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* e diagnosticá-las em relação a outras espécies do gênero *Cycloramphus*, exemplares do grupo *bolitoglossus* representantes do grupo eco-morfológico de espécies de *Cycloramphus* terrestres também foram estudados (*C. acangatan*, *C. bolitoglossus*, *C. carvalhoi*, *C. migueli* e *C. stejnegeri*), pois existem evidências de que estes grupos não sejam monofiléticos (Verdade, 2005). *Cycloramphus organensis* não foi incluído nessa análise por ter sido descrito na fase final de elaboração da dissertação, apresentar morfologia bastante peculiar em relação às outras espécies do gênero e apresentar hábito supostamente terrestre segundo os autores (Weber *et al.*, 2011). Além disso, dada a possibilidade de que *Zachaenus* seja sinônimo de *Cycloramphus* (Verdade, 2005) também foram analisados exemplares desse gênero depositados nas coleções: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, que inclui atualmente a coleção Werner Bokermann (MZUSP); Museu de História Natural da Universidade de Campinas (ZUEC); Museu Nacional do Rio de Janeiro, que inclui a coleção Adolpho Lutz (MNRJ); Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Coleção Herpetológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Coleção do Prof. Célio Haddad, que se encontra na Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (CFBH); Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Coleção Herpetológica do United States National Museum (USMN). Além dessas, foram também consultadas as coleções da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC – Minas), Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MML) e coleção Eugênio Izecksohn. Na PUC-Minas e no MML não havia exemplares

do grupo a serem estudados e infelizmente a última encontrava-se fechada para manutenção durante o desenvolvimento do trabalho.

Foram examinados 368 exemplares de *Cycloramphus* e *Zachaeus* procedentes de 46 localidades. Uma lista com o material examinado e as respectivas localidades encontra-se no Apêndice 1. A lista com as localidades amostradas e suas respectivas coordenadas geográficas encontra-se e no Apêndice 2. Visando facilitar a referência às localidades das amostras utilizadas no trabalho, estas foram codificadas como se segue:

ESPIRITO SANTO: Cariacica (CAR). **PARANÁ:** Banhado (BAN); São José dos Pinhais (SJP). **RIO DE JANEIRO** Corcovado (COR); Guapy (Alcindo Guanabara) (GPY); Macieiras e Maromba (MEM); Paraty (PAR) Parque Nacional Serra dos Órgãos (PASDO); Parque Nacional do Itatiaia (PAITA); Petrópolis (PET); Rio de Janeiro (ERJ); Sumaré (SMR); Teresópolis (TRZ); Tijuca (TJC). **SANTA CATARINA** Rio Vermelho (RVE); São Bento (SBE); **SÃO PAULO** Anitápolis (ANI); Birituba Mirim (BIM); Boracéia (BRC); Caminho do Mar (CDM); Campo de Fruticultura da Bocaina (CFB); Campo Grande (CGR); Campos do Jordão (CDJ); Embu Guaçu (BEM); Eugênio Lefreve (EUL); Guapiara (GUA); Ilha Bela (IBE); Ilha de Alcatrazes (IDA); Ilha do Montão de Trigo (IMT); Ilha dos Búzios (IDB); Intervalos (INT); Iporanga (IPR); Juréia (JUR); Paranapiacaba (PRN); Piedade (PIE); Pilar do Sul (PDS); Ribeirão Grande (RBG); Santos (SAN); Serra da Bocaina (SDB); Serra de Caraguatatuba (SCG); Tapiraí (TAP);

As coleções sonoras do Prof. Adão Cardoso, atualmente sob os cuidados do Prof. Felipe Toledo, na Universidade de Campinas, coleção do Prof. Sérgio Potsch, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, coleção do Museu Nacional, aos cuidados do Prof. José Pombal Jr., coleção do Prof. Célio Haddad, na Universidade Estadual

Paulista, em Rio Claro foram consultadas a procura de vocalizações de *Cycloramphus eleutherodactylus*, sem sucesso. O canto de anúncio e territorial de *C. eleutherodactylus* foi recentemente descrito (Brasileiro *et al*, 2007) a partir de um espécime da localidade tipo Paranapiacaba, município de Santo André (SP). Embora tenha sido comparado com o canto de *C. faustoi*, a ausência de gravações de outras localidades impede o estudo mais aprofundado de possíveis variações no canto associadas à geografia.

Na tentativa de complementar as amostras disponíveis e dados sobre vocalização e história natural das espécies realizei esforços para coleta e gravação da vocalização em campo de exemplares de *Cycloramphus eleutherodactylus* em março de 2009 e dezembro de 2009 na localidade tipo Paranapiacaba, município de Santo André, (SP) e na Estação Biológica de Boracéia, município de Salesópolis, (SP), em outubro de 2009, sem sucesso. Mantive contato com colegas trabalhando no Parque Nacional da Serra da Bocaina na tentativa de obter exemplares eventualmente coletados no local sem sucesso. Infelizmente não foi possível alocar tempo e recursos para visitas à Santa Catarina na tentativa de encontrar *Cycloramphus diringshofeni*.

3.1 Estudo da morfologia externa

O estudo da morfologia externa dos exemplares foi abordado quantitativa e qualitativamente. Todos os caracteres apontados na literatura como diagnósticos ou indicativos de variação entre os indivíduos de *Cycloramphus diringshofeni*, *C. eleutherodactylus* e *C. faustoi* foram examinados (Bokermann, 1951; 1957, Heyer 1983a, Verdade 2005, Brasileiro *et al.*, 2007), bem como caracteres adicionais levantados a partir da observação dos exemplares. Os dados de biometria foram obtidos com paquímetro digital (Mitutoyo) e ocular milimetrada sob microscópio

estereoscópico. Os animais foram medidos do lado direito do corpo em vista ventral e excepcionalmente do lado oposto em caso de mutilações.

A determinação sexual dos exemplares foi baseada na presença ou ausência da glândula inguinal. Animais que apresentavam glândula inguinal foram considerados machos. As fêmeas foram diagnosticadas pela ausência de glândula inguinal e por um valor mínimo de comprimento rostro-anal (CRA), como explicado a seguir. Na impossibilidade de dissecar os exemplares para exame de gônadas, considerei todos os animais sem glândula inguinal e com o CRA maior que machos portadores de glândula desenvolvida em cada uma das localidades como fêmeas adultas.

Os caracteres morfométricos utilizados foram:

- *Comprimento rostro-anal* (CRA): medido da extremidade do focinho até a cloaca;
- *Largura da cabeça* (LC): medida à altura da rima bucal, com o animal em vista ventral;
- *Comprimento da cabeça* (CC): medido da extremidade do focinho até a linha imaginária que delimita o final do crânio, evidenciada pela musculatura adutora da mandíbula, com o animal em vista dorsal;
- *Distância internasal* (DIN): medida entre a margem interna das narinas;
- *Distância narina-olho* (DNO): medida entre a margem posterior da narina e a margem anterior do olho;
- *Diâmetro do olho* (DO): medido como o maior comprimento da órbita, que é horizontal nos exemplares examinados;
- *Distância interorbital* (DIO): medida entre os limites internos das pálpebras superiores;

- *Distância do focinho ao olho* (DOF): medida em diagonal entre a ponta do focinho a extremidade anterior do olho;
- *Comprimento do braço* (CBR): medido no lado direito, da axila até o cotovelo, com o membro flexionado e com o animal em vista ventral;
- *Comprimento do antebraço* (CAB): medido do lado direito, do cotovelo ao pulso, com o membro flexionado, com o animal em vista ventral;
- *Comprimento da mão* (CM): medido da articulação do pulso até a extremidade do terceiro dedo com o animal em vista ventral;
- *Comprimento dos dedos 1, 2, 3 e 4* (CD1, CD2, CD3, CD4): medidos na mão direita, da margem proximal dos tubérculos subarticulares da antepenúltima falange até a extremidade dos respectivos dedos, com o animal em vista ventral;
- *Comprimento da coxa* (CCX): medido do centro da abertura cloacal até a articulação tíbio-femoral, com o membro flexionado;
- *Comprimento da tíbia* (CT): medido entre as articulações tíbio-tarsal e tarso-metatarso;
- *Comprimento do tarso* (CTA): medido entre as articulações tíbia-tarso e tarso-pé.
- *Comprimento do pé* (CP): medido da margem proximal do tubérculo metatarsal interno à extremidade do dedo 4.

Um desenho esquematizado com as medidas encontra-se na Figura 1.

Além das variáveis descritas acima, nas análises foram utilizadas as seguintes proporções: razão entre CBR/CRA, CAB/CRA, LC/CRA, CT/CRA, CCX/CRA,

CTA/CRA, CP/CRA, DO/CC, DIO/CC, DNO/CC, DIN/CC, DOF/CC, LC/CC, CD/CM1, CD2/CM, CD3/CM, CD4/CM. A comparação entre as razões obtidas permite detectar variações associadas à forma dos indivíduos eliminando-se as variações decorrentes da diferença de tamanho entre os indivíduos.

Adicionalmente, medi a altura do focinho (AF) e largura do lábio superior (LLS), pois parecia haver variação entre os exemplares, mas essas medidas foram excluídas por não conseguir padronizá-las devido a diferenças de fixação. Medi também o diâmetro da glândula inguinal dos machos adultos (DGI), mas resolvi excluir essa informação das análises, pois, apesar da função desconhecida, há indícios que tenha relação com período reprodutivo, podendo tornar-se aumentada nessa época. (Verdade com. pessoal).

Na tentativa de aumentar o número de caracteres possivelmente variáveis entre as populações, a fileira de dentes vomerianos foi corada com vermelho de alizarina nos exemplares que estão fixados com a boca aberta e verificada a posição dessas fileiras e o número de dentes.

Dados da literatura apontam para caracteres como manchas no corpo, formato da cabeça e faixas de colorido no corpo e membros como caracteres auxiliares diagnósticos para *Cycloramphus eleutherodactylus* (Miranda-Ribeiro, 1920; Lutz, 1929; Bokermann 1951; Heyer 1983; Heyer 1990) Com base nesses trabalhos e minhas próprias observações estudei os caracteres qualitativos apresentados a seguir:

- Formato da cabeça em vista ventral: três formatos diferentes foram determinados, esquematizado na Figura 2, de A a F;
- Sínfise mandibular: observada uma “projeção” em vista ventral ou ausente;

- Formato do focinho em vista lateral: três formas: 1) arredondado, 2) obtuso ou 3) vertical, (segundo Heyer 1990 figura 80);
- Padrões na coloração: o caráter mais evidente foi uma delimitação em forma de “Y” invertido na região médio-dorsal. Presente ou ausente em forma completa ou parcial. Quando presente com ou sem uma borda bem delimitada, que pode ser íntegra ou com falhas em partes diferentes do “Y”. Com sua coloração de marrom, amarelo e verde, também variável.
- Padrões de coloração nos membros posteriores e anteriores: presença ou ausência de faixas de colorido na região dos braços, antebraços, coxas e tíbia;
- Padrões gerais coloração dorsal/ ventral: observação dos padrões de coloração do dorso, flancos e região ventral;
- Faixa no lábio superior: presença ou ausência de coloração diferenciada no lábio superior, abaixo dos olhos, cor em relação à coloração geral do espécime, espessura, tamanho e número de linhas;
- Faixa entre os olhos: presença ou ausência de uma faixa inter-orbital, coloração e espessura;
- Textura da pele: 1) totalmente lisa, 2) pouco lisa, 3) granulosa ou 4) totalmente granulosa;
- Localização dos grânulos: quando havia grânulos, observei onde estavam concentrados, nos flancos, na cabeça, em todo corpo e se havia linhas delimitadas;
- Região cloacal: coloração, textura, presença ou ausência de grânulos na região cloacal;

- Calos articulares: presença ou ausência de calos articulares e presença ou ausência de espinhos/calos sexuais;
- Fímbrias ou membranas nos dedos: presença ou ausência de fímbrias ou membranas nos dedos e artelhos.

Estes caracteres foram tabulados na tentativa de observação de padrões esclarecedores.

3.2 Análise dos dados

Primeiramente utilizei caracteres morfométricos em uma análise discriminante para diagnosticar o grupo *eleutherodactylus* em relação às outras espécies de *Cycloramphus* terrestres e *Zachaenus*. Depois disso, usei os mesmos caracteres para diagnosticar cada uma das espécies reconhecidas atualmente no grupo *eleutherodactylus* e então trabalhei com o complexo *eleutherodactylus* como descrito abaixo.

Ficou claro após observação e confirmado nas primeiras análises que existe grande diferença de tamanho entre os exemplares (Vide anexos), portanto as medidas absolutas foram substituídas por proporções nos testes realizados. Também utilizei regressão linear como uma alternativa para eliminar o ruído provocado pelo fator tamanho. Os resultados foram similares àqueles obtidos quando somente as proporções foram utilizadas.

A análise dos caracteres qualitativos foi feita comparando a localização geográfica e variações intra-específicas, em busca de padrões coerentes, sem tratamento estatístico.

A análise dos caracteres quantitativos teve início com a verificação de ocorrência de dimorfismo sexual. Para isso fiz um teste T-student com as medidas absolutas dos exemplares provenientes da localidade para qual havia maior amostra. Obtive resultado significativo para dimorfismo sexual, portanto, todas as análises seguintes foram feitas tratando machos e fêmeas em separado. Em uma segunda etapa separei as amostras com base no agrupamento dos exemplares em UTOs a partir de análises discriminante exploratória. De acordo com os resultados dessas análises, reorganizei as UTOs para testar se existiam variações não detectadas. A sequência das análises realizadas foi: 1) as localidades foram consideradas individualmente e após uma primeira análise discriminante estas foram arranjadas em 7 UTOs (Tabela 1): (UTO1 Paranapiacaba, Campo Grande da Serra, Serra de Caraguatatuba, Caminho do mar, Juréia e Embu-Guaçu; UTO2 Ilhas Montão do Trigo, Bela e dos Búzios; UTO3 Serra da Bocaina e Campo de Fruticultura da Bocaina; UTO4 Tijuca; UTO5 Iporanga, Petar e Intervalles; UTO6 Boracéia; UTO7 Paraty, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Petrópolis, Teresópolis e um exemplar sem localidade especificada, apenas “Rio de Janeiro”). 2) foram efetuados quatro agrupamentos de acordo com a altitude (Veloso 1991; Costa & Lima, 2005; Santos, 2008): (0-50m: terras baixas; 50 – 500m: submontana; 500 – 1500 montana e 1500 a 2500m: alto montana), correspondentes portanto a 4 UTOs (UTO1: Ilha Bela, Ilha do Montão de trigo e Ilha do Búzios; UTO2: Caminho do mar, Campo Grande da Serra, Iporanga, Juréia, Serra de Caraguatatuba, Petar e Tijuca; UTO3: Boracéia, Embu, Intervalles, Paranapiacaba, Paraty, Petrópolis e Teresópolis e UTO4: Campo de Fruticultura da Bocaina, Serra da Bocaina e Pq. Nac. Serra dos Órgãos. 3) Com base nas análises exploratórias 1 e 2 e no estudo dos exemplares as amostras foram arranjadas em 3 utos: UTO 1: São Paulo, incluindo exemplares de Boracéia, Caminho do Mar, Campo Grande da Serra, Embu Guaçu, Ilha Bela, Ilha do Montão de Trigo, Ilha dos Búzios,

Intervales, Iporanga, Juréia, Paranapiacaba, Petar e Serra de Caraguatatuba; UTO 2 Tijuca – RJ; UTO 3: Rio de Janeiro, incluindo as localidades cariocas Paraty, Petrópolis, “Rio de Janeiro”, Serra dos Órgãos e Teresópolis; e também Campo de Fruticultura da Bocaina e Serra da Bocaina, localizadas em São Paulo.

As médias das medidas proporcionais foram testadas através de teste ANOVA e teste de Tukey, e foram consideradas significativas (tabelas em anexos).

Durante a realização dos testes estatísticos, alguns exemplares (n°s MZUSP 1486, MNRJ 101, MNRJ 60524, MZUSP 3428, MZUSP 87415, MNRJ 1863, MNRJ 60536, MNRJ 60532, MNRJ 60537) foram desconsiderados por apresentarem algum tipo de mutilação, que causava lacunas de informações para a realização dos testes. Estes exemplares foram considerados apenas nas observações e conclusões gerais.

Foi utilizado o programa SPSS versão 17 para Windows na realização de todos os testes estatísticos mencionados.

3.3 Padrões de distribuição geográfica.

Os mapas de distribuição geográfica das espécies do grupo *eleutherodactylus* foram construídos utilizando o programa DIVA-GIS 7.3.0 para Windows. As coordenadas foram obtidas na literatura e, em alguns casos, através do programa Google Earth versão beta.

3.4. Exemplares de identificação duvidosa.

Alguns exemplares com identificação duvidosa, por serem jovens, estarem mal fixados, apresentarem localidade da coleta duvidosa ou por serem muito diferentes da amostra estudada ficaram fora das análises estatísticas para não gerar ruídos, porém

foram estudados em seus caracteres qualitativos. Estes são das localidades: Banhado (PR), Corcovado (RJ), Guapy (RJ), Ouro Preto (MG), PARNA Itatiaia, Passa Vinte (MG), Poço das Antas (RJ) e Sumaré (RJ). Estes são comentados caso a caso em item no final da seção correspondente aos resultados.

Resultados

4. Resultados

Ao todo foram estudados 368 exemplares representantes das espécies de *Cycloramphus* e *Zachaenus* que apresentam hábitos terrestres e vivem associados à serrapilheira: *Cycloramphus acangatan* (n=29), *C. bolitoglossus* (n=1) e *aff. bolitoglossus* (n=3), *C. carvalhoi* (n=1), *C. diringshofeni* (n=4), *C. eleutherodactylus* (n=237), *C. faustoi* (n=10), *C. migueli* (n=1), *C. stejnegeri* (n=27), *Zachaenus carvalhoi* (n=2) e *Z. parvulus* (n=6).

A observação das espécies de *Cycloramphus* de hábitos terrestres e de *Zachaenus* mostrou que, embora exista grande variação morfológica intra-específica, cada uma das espécies pode ser diagnosticada com base em características associadas à morfologia externa, por exemplo, grau de desenvolvimento da musculatura adutora da mandíbula, diferenças no tamanho corporal, na relação entre o comprimento dos membros anteriores, posteriores, mãos e pés e o comprimento rostro-anal, desenvolvimento da musculatura associada aos membros, diferenças na textura da pele, posição dos olhos e padrão de coloração. Como estas espécies de *Cycloramphus* terrestres e *Zachaenus* não fazem parte do tema deste trabalho, apresento a seguir apenas uma análise discriminante realizada juntamente com as espécies de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* para demonstrar como as espécies aparecem de fato separadas (Figuras 3 e 4). O grupo *eleutherodactylus* se caracteriza por apresentar espécies de pele lisa ou fracamente granular, polegar sem espinhos ou calosidades nupciais, membros posteriores mais alongados e pés sem membrana interdigital, franjas ou estrias. A análise discriminante foi realizada com machos e fêmeas em separado e a exclusão de jovens por haver indícios de variação ontogenética no grupo e dimorfismo sexual. O resultado da análise mostrou espécies bem definidas, embora apresentem grande amplitude de variação morfológica. As

espécies do grupo *eleutherodactylus* aparecem em um agrupamento bem definido. O gráfico da amostra de fêmeas (Figuras 3) mostra separação em três grupos: *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus*, *Cycloramphus* do grupo *bolitoglossus* e um grupo composto pelos exemplares do gênero *Zachaenus*. As variáveis medidas que mais contribuíram para a separação dos grupos na análise discriminante no eixo X do gráfico foram relação do comprimento da tíbia com o CRA, relação do comprimento da coxa com o CRA e relação do comprimento do tarso com o CRA. No eixo Y foram relação do comprimento do dedo 2 com o comprimento da mão, relação do diâmetro do olho com o comprimento da cabeça e relação da distância internasal com o comprimento da cabeça. O gráfico com a análise discriminante para machos (Figura 4) mostra o mesmo padrão, mas sem os grupos de *Zachaenus* e *C. migueli*, por falta de exemplares desse sexo na amostra. Para os exemplares machos as variáveis que mais contribuíram para a separação dos grupos no eixo X foram as mesmas que observadas para as fêmeas: relação do comprimento da tíbia com CRA, relação do comprimento da coxa com o CRA e relação do comprimento do tarso com CRA. A relação do diâmetro do olho com o comprimento da cabeça, relação do comprimento do pé com CRA e a relação da distância internasal com o comprimento da cabeça foram as variáveis que mais contribuíram para a separação entre os grupos no eixo Y.

Figura 3. Distribuição dos exemplares fêmea das espécies de *Cycloramphus* de hábitos terrestres e das duas espécies de *Zachaenus*. Os círculos indicam a distribuição dos indivíduos pertencentes a espécies do grupo *C. eleutherodactylus* (A), do grupo *C. bolitoglossus* (B) e grupo formado pelo gênero *Zachaenus* (C) no gráfico.

Figura 4. Distribuição dos exemplares machos das espécies de *Cycloramphus* de hábitos terrestres. Os círculos indicam a distribuição dos indivíduos pertencentes a espécies do grupo *C. eleutherodactylus* (A) e do grupo *C. bolitoglossus* (B) no gráfico.

Com base nos resultados apresentados na análise discriminante e a observação dos exemplares é possível definir as espécies pertencentes ao grupo *eleutherodactylus*, como aquelas que possuem membros posteriores mais alongados (comprimento da coxa, CCX, em média 50% do CRA e comprimento da tíbia, CT, em média 50% do CRA) e olhos maiores (diâmetro do olho, DO, em média 38% do comprimento da cabeça, CC). No grupo *bolitoglossus* e *Zachaenus* essas proporções correspondem em média CCX 35% do CRA e CT em média 37% do CRA, e DO, que é em média 30% do CC. Adicionalmente, o grupo *eleutherodactylus* apresenta musculatura adutora da mandíbula menos desenvolvida e membros anteriores mais longos e delgados do que os exemplares do grupo *bolitoglossus*, que apresentam membros curtos e robustos e musculatura adutora da mandíbula extremamente desenvolvida.

Em relação às três espécies que atualmente compõe os *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* (*C. diringshofeni*, *C. eleutherodactylus* e *C. faustoi*), o maior esforço foi aplicado ao estudo das variações dentro de *C. eleutherodactylus*, dado o número de exemplares disponíveis e a complexidade da amostra.

Cycloramphus faustoi está restrita a Ilha de Alcatrazes, e está bem definida, não havendo problemas taxonômicos acerca desta espécie. Com relação a *C. diringshofeni*, *C. faustoi* apresenta tamanho (CRA) maior, crista dorsolateral e fenda vocal ausentes (presentes em *C. diringshofeni*). Com relação a *C. eleutherodactylus*, a similaridade morfológica é evidente, mas *C. faustoi* apresenta coloração mais escura e uniforme (mais clara e com mosaicos em *C. eleutherodactylus*) e focinho truncado (arredondado em *C. eleutherodactylus*). Além disso, existem diferenças em

relação ao habitat ocupado, *C. faustoi* é encontrado em rochas úmidas enquanto *C. eleutherodactylus* é encontrado embaixo de pedras e troncos na serrapilheira e também em cavernas (Lutz 1929, Verdade 2005, Noletto *et al.*, em preparação), e há diferenças também com relação ao canto de *C. eleutherodactylus* e *C. faustoi* (Brasileiro, *et al.*, 2007).

Por outro lado, *C. diringshofeni* há muito não é encontrado e não apresenta canto ou dados da história natural conhecidos. Essa espécie é aparentemente rara, conhecida apenas de oito exemplares, quatro deles depositados em coleções nacionais, os demais no Zoologisches Museum Berlin e na coleção Zoologisches Staatssammlung München (Lignau *et al.* 2008). Tive a chance de estudar os exemplares depositados em coleções brasileiras. Um deles (MZUSP 64680) dificilmente pode ser atribuído a *C. diringshofeni*, pois é um exemplar muito jovem (CRA= 0,8 mm) e muito descolorido. Não consegui observar sequer o menisco característico de *Cycloramphus* estudando o exemplar sob o estereomicroscópio. Outro, um exemplar depositado na coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ 44404), está ressecado, com a pele do corpo cortada em algumas partes, descolada do corpo, dificultando a identificação. O terceiro exemplar pertence à coleção AL-MN (AL 1863), está muito danificado pelo tempo, sem a pele, também ressecado, impedindo inclusive que as medidas da mão e dos dedos pudessem ser tomadas. O último, o exemplar tipo, depositado na coleção do Museu de Zoologia da USP (MZUSP 73691), apesar de um pouco ressecado, está em boas condições, porém, caracteres como grau de desenvolvimento, forma e coloração dos calos tarsais, descritos por Bokermann (1957) como diagnósticos da espécie não puderam ser observados.

A amostra de *C. eleutherodactylus* é muito maior do que as disponíveis para as duas espécies anteriores, contando com mais de 240 exemplares, representativos de localidades distribuídas do Paraná até Minas Gerais e apresenta clara variação geográfica associada à morfologia externa dos exemplares.

De modo a apresentar claramente a diferença entre as três espécies que compõem o grupo *eleutherodactylus*, foi realizada uma análise discriminante. Nesse caso, no entanto, apesar de haver indícios de dimorfismo sexual, a análise foi realizada sem distinção de sexos, pois o tamanho das amostras é muito discrepante e não há fêmeas de *C. diringshofeni*. O resultado está na Figura 5. Com a ressalva de que o número amostral não é semelhante para as três espécies (n= 130 para *C. eleutherodactylus*, n=2 para *C. diringshofeni* e n=10 para *C. faustoi*), há separação clara entre elas, mais visível entre *C. diringshofeni* e as demais do que entre *C. eleutherodactylus* e *C. faustoi*. Os dois exemplares de *C. diringshofeni* apresentam-se em pontos distantes no gráfico, separados pelo eixo Y. As variáveis que mais contribuíram para a determinação dos grupos no eixo X foram à relação do diâmetro interorbital com o comprimento da cabeça, relação do diâmetro do olho com o comprimento da cabeça e a relação da largura da cabeça com seu comprimento. *Cycloramphus diringshofeni* possui menor espaçamento entre os olhos (a média do diâmetro interorbital, DIO é de 22% do comprimento da Cabeça, CC), seguido por *C. eleutherodactylus* (com a média de DIO de 28% do CC) e *C. faustoi*, que possui os olhos mais separados (média de DIO de 29% do CC). *Cycloramphus eleutherodactylus* apresenta os olhos proporcionalmente menores (média do diâmetro do olho, DO, 38% do CC), seguido por *C. diringshofeni* (média do DO de 39% do CC) e *C. faustoi*, que tem os olhos maiores (média do DO de 42% do CC). As três espécies apresentam cabeça mais larga que longa, sendo que a cabeça de *C.*

diringshofeni é a mais estreita das três (média da largura da cabeça, LC, sendo 12% maior que o comprimento da cabeça), *C. eleutherodactylus* (média do LC de 25% maior que o CC) e *C. faustoi* possui a cabeça mais larga que as demais (média do LC de 28% maior que o CC). No eixo Y a relação do diâmetro do olho com o comprimento da cabeça foi também responsável pela separação das espécies, aparecendo em primeiro lugar na contribuição para a separação, seguido pela relação da distância do olho ao focinho com o comprimento da cabeça e a relação do comprimento do pé com CRA. *Cycloramphus diringshofeni* possui o focinho mais curto (média da distância do olho ao focinho, DOF, de 36% comprimento da cabeça), seguido de *C. faustoi* (média do DOF de 39% do CC) e *C. eleutherodactylus* tem o focinho mais comprido do grupo (média do DOF 41% do CC). *Cycloramphus faustoi* tem o pé menor (média do comprimento do pé, CP, de 47% do CRA), seguido de *C. eleutherodactylus* (média do CP de 49% do CRA) e *C. diringshofeni* tem o pé maior entre as três espécies (média do CP 56% do CRA).

Figura 5. Análise discriminante das espécies de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus*.

Para o estudo da amostra referente ao que atualmente chamamos *Cycloramphus eleutherodactylus* os exemplares foram comparados dentro da mesma localidade e posteriormente com exemplares de outras localidades seguindo a orientação geográfica sul – norte. O que se observa é uma amostra heterogênea. Os exemplares do extremo sul da distribuição e os do extremo norte são bastante diferentes, porém, ao longo da área intermediária as diferenças diluem-se. Não encontrei limites discretos ou quebra dos padrões. As variações são, em geral, graduais ao longo do eixo sul – norte de distribuição da espécie. Apesar disso, pude notar três formas, uma delas associada a altitudes maiores (acima 1500 metros), como nas populações do Campo de Fruticultura da Bocaina e Serra da Bocaina (SP) e do PARNA Serra dos Órgãos em Teresópolis e Petrópolis (RJ); outra associada exclusivamente a exemplares da Tijuca (RJ); e outra, que inclui populações do estado de São Paulo, inclusive ilhas no litoral. Essa última, mais heterogênea, que as demais.

Na tentativa de corroborar minhas observações iniciais de maneira quantitativa, verifiquei inicialmente a ocorrência de dimorfismo sexual dentro de *C. eleutherodactylus* através de um teste T-student utilizando as medidas absolutas dos exemplares (vide anexos) provenientes da localidade para qual havia a maior amostra. Tendo obtido resultado significativo para dimorfismo sexual, as análises foram realizadas separadamente para cada sexo.

A primeira análise discriminante para estudar as diferenças entre as amostras foi realizada separando-se a amostra total em 7 Utos. Essas Utos foram determinadas considerando-se coerência geográfica e similaridade entre as amostras. Todas as análises discriminantes foram realizadas para machos e fêmeas separadamente sendo que indivíduos muito jovens (vide material e métodos) foram excluídos. Após

essa triagem inicial utilizei nas análises um total de 66 espécimes fêmeas e 64 machos.

Tabela 1. Distribuição dos exemplares pelas unidades taxonômicas operacionais utilizadas. (UTO1 =CDM Caminho do mar, CGR Campo Grande da Serra, BEM Embu, JUR Juréia, PRN Paranapiacaba, SCRG Serra de Caraguatatuba. UTO 2= IBE Ilha Bela, IDB, Ilha dos Búzios, IMT Ilha do Montão de Trigo. UTO3= CFB Campo de Fruticultura da Bocaina, SDB Serra da Bocaina. UTO 4= TJC Tijuca. UTO 5= INT Intervalles, IPR Iporanga, PTR Petar. UTO 6= BRC Boracéia e UTO 7= PAR Paraty, PaSDO PARNA Serra dos Órgãos, PET Petrópolis, RIO Rio de Janeiro eTRZ Teresópolis).

Uto's	Uto1	Uto2	Uto3	Uto4	Uto5	Uto6	Uto7
Localidades	CDM, CGR, BEM, JUR,PRN,SCRG	IBE, IDB, IMT	CFB, SDB	TJC	INT, IPR, PTR	BRC	PAR, PaSDO, PET, RIO, TRZ
Nº de exemplares	35	7	21	12	25	8	22

De maneira geral, os resultados para machos e fêmeas são similares, assim como as médias das medidas de separação. Nesses gráficos, apesar de não estar tão evidente, podemos reconhecer três grupos: o primeiro das UTOs 1,2 5, e 6, que representam as amostras de São Paulo, outro com as espécies da UTO 4, representada apenas pela amostra da Tijuca (RJ) e uma última com exemplares de regiões mais elevadas, UTOs 3 e 7, como Campo de Fruticultura da Bocaina, Serra da Bocaina e PARNA Serra dos Órgãos em Teresópolis (RJ). As Figuras 6 e 7 mostram três agrupamentos maiores com alguma sobreposição e alguns agrupamentos menores associados a cada um destes. Os exemplares das utos 1, 4 e 3+7 estão separados pelo eixo X. Os exemplares das utos 2 e 5 apresentaram-se em um grupo e separados pelo no eixo Y do grande grupo composto pelos exemplares

das utos 1 e 6. A variável que mais contribui para a separação refere-se ao tamanho do olho em relação ao comprimento da cabeça. Não existe sobreposição entre esse agrupamento e as amostras das utos 3 e 7, que formam um agrupamento caracterizado pelos espécimes que vieram de amostras de áreas altas. A variável que mais contribui para a separação entre as utos 1, 2, 5 e 6 em relação as utos 3 e 7 foi o comprimento das pernas (coxa e tíbia), que são maiores nos exemplares nas amostras das utos 1, 2, 5 e 6 que nas utos 3 e 7 e o diâmetro do olho com relação a cabeça, que é maior nas primeiras. A uto 4 ficou entre o grande agrupamento 1, 2, 5 e 6 e o agrupamento 3 e 7.

Figura 6. Análise discriminante da amostra de fêmeas de *Cycloramphus* do complexo *eleutherodactylus* divididas em 7 utos determinadas com base em similaridade morfológica e distribuição geográfica.

Figura 7. Análise discriminante da amostra de machos de *Cycloramphus* do complexo *eleutherodactylus* divididas em 7 utos determinadas com base em similaridade morfológica e distribuição geográfica.

Resolvi após essa primeira análise exploratória verificar se gradientes altitudinais seriam capazes de revelar agrupamentos dentro do complexo estudado, apesar de não haver coordenadas geográficas precisas. Dividi as amostras em quatro novas utos, de acordo com quatro faixas altitudinais: 0 – 50m (terras baixas), 51 – 500m (sub montana), 501 – 1500m (montana) e 1501 – 2500m (alto montana). O resultado desta análise (Figuras 8 e 9) foram três agrupamentos mais claros, um restrito a exemplares de regiões alto montanas, um proveniente de terras baixas e outro em que exemplares de regiões montana e sub montana aparecem juntos. O gráfico da análise dos machos mostra também três agrupamentos, das regiões montana, sub montana e alto montana. Só havia um exemplar na uto terras baixas. As medidas que mais contribuíram para a separação dos grupos na análise das fêmeas no eixo X foram o comprimento da tíbia em relação ao CRA, o comprimento do braço em

relação ao CRA e o diâmetro do olho em relação ao comprimento da cabeça no e distância do olho ao focinho em relação ao comprimento da cabeça, distância da narina ao olho em relação ao comprimento da cabeça e comprimento do dedo 1 em relação ao comprimento da mão no eixo Y. No caso dos machos, as medidas que mais contribuíram para separação dos grupos no eixo X foram o comprimento da tíbia em relação ao CRA, o comprimento da coxa em relação ao CRA e comprimento do dedo 4 em relação ao comprimento da mão e a distância inter-nasal em relação ao comprimento da cabeça, a distância do olho ao focinho em relação ao comprimento da cabeça e o comprimento do dedo 2 em relação ao comprimento da mão no eixo Y.

Figura 8. Análise discriminante utilizando-se as amostras de exemplares fêmeas separadas em quatro utos baseadas em diferença de altitude.

Figura 9. Análise discriminante utilizando-se as amostras de exemplares machos separadas em quatro utos baseadas em diferenças de altitude.

Após os resultados obtidos nestas análises exploratórias e com base em minhas observações reagrupei a amostra com os exemplares do complexo *C. eleutherodactylus* em: UTO 1 (n=38♀ e 37♂) correspondente ao agrupamento das utos 1, 2, 5 e 6 do primeiro arranjo que inclui as localidades Caminho do Mar, Campo Grande da Serra, Embu, Juréia, Paranapiacaba, Serra de Caraguatatuba, Ilha Bela, Ilha do Montão de Trigo, Ilha dos Búzios, Intervalos, Iporanga, Petar e Boracéia ao qual me refiro no texto como correspondente a *C. eleutherodactylus* propriamente dito; UTO 2 (n=5♀ e 7♂) correspondente a uto 4 do primeiro arranjo, incluindo somente exemplares provenientes da Floresta da Tijuca – RJ, ao qual me refiro no texto como *C. sp. nov. “tijuca”* e a UTO 3 (n=23♀ e 20♂) correspondente às utos 3 e 7 do primeiro arranjo, incluindo as localidades Campo de Fruticultura da Bocaina, Serra da Bocaina, Paraty, PARNA Serra dos Órgãos, Petrópolis, Rio de Janeiro e Teresópolis, ao qual me refiro no texto como *C. sp. nov. “alto montana”*.

O resultado da análise discriminante dos exemplares fêmeas apresentado na Figura 10 mostra a divisão dos três grupos, concordando com visão inicial, feita a partir da primeira observação dos espécimes. As medidas que mais contribuíram para a separação dos grupos no eixo X foram a relação do comprimento das pernas (coxa e tíbia) com o CRA e o diâmetro do olho em relação ao comprimento da cabeça. A relação da largura da cabeça com seu comprimento, a distância do olho ao focinho em relação à cabeça e o diâmetro do olho com relação à cabeça foram às variáveis que mais contribuíram para a separação no eixo Y.

Figura 10. Análise discriminante da amostra de fêmeas de *Cycloramphus* do complexo *eleutherodactylus* divididas em três utos.

Figura 11. Análise discriminante da amostra de machos de *Cycloramphus* do complexo *eleutherodactylus* divididas em três utos.

Nos exemplares machos as características marcantes que separam os grupos no eixo X são novamente o comprimento das pernas (coxa e tíbia) em relação ao CRA e o comprimento do dedo quatro em relação ao comprimento da mão. No eixo Y, a relação da largura da cabeça com seu comprimento, diâmetro dos olhos em relação ao comprimento da cabeça e comprimento do pé em relação ao CRA.

As médias dos três membros de populações de *C. eleutherodactylus* foram testadas através do ANOVA e Teste de Tukey, e consideradas significativamente diferentes (vide anexos), sugerindo que estamos tratando com três espécies distintas.

Em relação a caracteres qualitativos, não encontrei padrões discretos que fossem elucidativos para separar populações dentro do complexo *C. eleutherodactylus*. A partir do estudo dos padrões dorsais, fui capaz de estabelecer onze tipos de mosaicos. O padrão de coloração dorsal, a presença de “Y” invertido na região médio dorsal, a faixa entre os olhos, o padrão das manchas ventrais assim como a coloração supra labial são extremamente variáveis e não apresentam coerência geográfica.

Identificação das espécies

5. Chave para identificação das espécies de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus*.

1. Pele granulosa e pés com franjas ou membranas entre os
artelhos.....*Cycloramphus* associados
a riachos encachoeirados (grupos *fuliginosus*, *granulosus* e *ohausi* de Heyer 1983).

Pele lisa ou fracamente granular e pés sem franjas ou membranas entre os
artelhos.....
.....*Cycloramphus* do grupo *bolitoglossus* e grupo *eleutherodactylus* (de Heyer,
1983)

2. Musculatura adutora da mandíbula muito desenvolvida e evidente, membros
posteriores mais curtos, em média CCX 35% do CRA e CT 37% do
CRA.....*Cycloramphus* grupo *bolitoglossus*.

Musculatura adutora da mandíbula fracamente desenvolvida, não evidente, membros
posteriores mais alongados, CCX 50% CRA e CT 50%
CRA.....*Cycloramphus* grupo *eleutherodactylus*.....4

4. Focinho truncado em vista dorsal e lateral (Figura
12).....*Cycloramphus faustoi*.

Focinho arredondado em vista dorsal e lateral.
(Figura12).....5

5. Espécimes com cabeça mais estreita, média de 12% do
CC..... *Cycloramphus diringshofeni*.

Espécimes com cabeça mais larga, média maior que 25% do CC.....6

6. Espécimes com corpo e cabeça deprimidos (Figura 2; A e D), com membros posteriores alongados, e média de 5% maior que o CRA..... *Cycloramphus eleutherodactylus*

Espécimes com corpo, membros e cabeça robustos (Figura 2; C e F) com membros posteriores mais curtos, média de 0,92% do CRA *Cycloramphus* sp. nov. “*alto montana*”

Espécimes com corpo médio (média de 38,7 de CRA), (Figura 2; B e D), membros posteriores médios, média de 0,97 % do CRA *Cycloramphus* sp. nov. “*tijuca*”

Figura 12. Esquema mostrando cabeça em vista ventral de *C. eleutherodactylus* (A) e *C. faustoi* (B) (adaptado de Brasileiro *et al.*, 2007).

5.1. Descrição das espécies do grupo *eleutherodactylus*.

Cycloramphus diringshofeni Bokermann, 1957

Localidade tipo – São Bento do Sul, estado de Santa Catarina. **Material tipo** – N° 548 da coleção Werner Bokermann, hoje MZUSP 73691.

Medidas do holótipo apresentadas na descrição (mm): CRA 28; LC 11,5; DO 4,3; DNO 2,2; DIN 2,5; Comprimento membro anterior 17; Comprimento membro posterior 48. (Bokermann, 1957)

Medidas do holótipo tomadas nesse estudo (mm): CRA 27,02; CC 10,79; DO 4,29; DIO 2,59; DIN 2,24; DNO 1,64; DOF 3,7; LC 11,59; CBR 3,76; CAB 5,21; CM 7,62; CD1 2,07; CD2 2,4; CD3 4,05; CD4 2,19; CT 14,1; CCX 13,42; CTA 6,94; CP 16,15.

Diagnose (reproduzida da descrição original): Espécie pequena, do grupo *eleutherodactylus*, o qual se caracteriza por ter a pele do dorso pouco granulosa e ausência de membrana entre os dedos e artelhos. Cabeça muito mais larga que longa, não achatada. Olhos muito grandes e saltados para cima, seu diâmetro transversal maior que a distância que vai do olho a ponta do focinho. Tímpano subcutâneo, apenas perceptível por uma leve depressão atrás dos olhos. Espaço que separa o olho da narina igual a metade do diâmetro ocular. Canto rostral pouco evidente, loscos côncavos, quase perpendiculares. Ponta do focinho vista de perfil não arredondada junto ao lábio superior. Espaço interorbital igualando a largura da pálpebra superior. Dentes vomerinos em duas forte séries levemente recurvadas, entre e bastante atrás das coanas. Língua de tamanho regular, ovalada e levemente entalhada em seu bordo posterior. Sínfise mandibular formando um forte dente que

encaixa perfeitamente em uma depressão existente na junção dos intermaxilares. Membros anteriores finos e curtos. Dedos não muito longos, completamente livres de membrana, não fimbriados, com as pontas não dilatadas na seguinte ordem de tamanho crescente: 2,1,4 e 3. Calos subarticulares presentes porém mediocrementes desenvolvidos. Calos carpais presentes, porém fracos; o interno mais evidente, bastante alongado, na base do polegar; o extremo cordiforme na base do carpo, próximo ao primeiro. Membros posteriores finos e curtos. Tíbia e fêmur juntos pouco menores que o comprimento do corpo. Artelhos finos, não muito longos, sem qualquer vestígio de membrana interdigital, não fimbriados, com as pontas redondas, não dilatadas, na seguinte ordem de tamanho crescente: 1,2,5,3 e 4. Calos subarticulares presentes, pouco evidentes. Calos tarsais presentes, pouco desenvolvidos; o interno alongado, na base do 1º artelho; o outro quase circular próximo ao primeiro na base do tarso. Pele do dorso chagrinada apresentando, para os flancos, esparsas glândulas de tamanho e aspecto irregular. De cada lado dos olhos parte em direção a região sacral um cordão glandular pouco perceptível que se perde na altura da diapófise sacral. Lado inferior finamente reticulado, quase liso. Na região inguinal uma enorme glândula bastante saliente cujo comprimento equivale ao comprimento da cabeça. Colorido do dorso castanho escuro mais claro na face dorsal dos membros. Uma estreita faixa interocular branca. Cordões glandulares do dorso igualmente brancos. As glândulas dos flancos são guarnecidas de inúmeros pequenos pontos brancos. No lado da cabeça uma série de aglomerações de pontos brancos formando uma espécie de faixas verticais. Lado ventral castanho claro apresentando salpicos brancos em toda sua extensão, inclusive na face ventral dos membros. Na região abdominal os salpicos são maiores e mais densos.

Esta espécie é muito próxima de *Cycloramphus eleutherodactylus* (Mir.-Rib., 1920 a única até agora conhecida (até a descrição de *C. faustoi* em 2007) com ausência de membrana entre os dedos e artelhos. Distingue-se de *eleutherodactylus* nos seguintes pontos: tamanho menor, olho maior e mais saliente, focinho com perfil diferente, pernas mais curtas, e, calos subarticulares fracamente desenvolvidos (Bokermann 1957).

Desde a descrição de Bokermann em 1957 foram coletados apenas sete exemplares, o que nos leva a acreditar que esta espécie seja rara. Dos quatro exemplares localizados em coleções brasileiras, apenas o holótipo está em bom estado de preservação, dois outros estão ressecados dificultando a identificação e um é muito jovem e de acordo com este estudo impossível a observação de quaisquer caracteres diagnósticos. Não pude acrescentar nada à diagnose original, A espécie é atualmente conhecida de Corupá SC, Rio Vermelho SC, Queçaba SC, Rio dos Cedros SC e São Bento do Sul SC. (Figuras 13 e 14).

***Cycloramphus eleutherodactylus* (Miranda-Ribeiro, 1920)**

Grypiscus eleutherodactylus (Babour, 1925)

Cyclorhamphus eleutherodactylus (Brazil and Vellard, 1926)

Cyclorhamphus eleutherodactylus var. *variegata* (Lutz, 1929)

Cyclorhamphus eleutherodactylus var. *strigillata* (Lutz, 1929)

Cycloramphus eleutherodactylus (Bokermann, 1951)

Localidade tipo – Alto da Serra, São Paulo. (hoje Paranapiacaba, município de Santo André, estado de São Paulo) (Bokermann, 1966)

Material tipo – MZUSP 24 – Alto da Serra –SP, Lectótipo; MZUSP 20- Alto da Serra-SP, Paralectótipo; MZUSP 57967-57988- Alto da Serra-SP Lectoparátipo (desdobrado de MZUSP 24); MZUSP 816- Alto da Serra-SP, Parátipo; MZUSP 57997- Alto da Serra-SP, Parátipo (desdobrado de MZUSP 816); MZUSP 572 - Campo Grande-SP, Parátipo.

Na descrição da espécie, Miranda-Ribeiro não designou espécime tipo. Bokermann (1951) ao estudá-la notou uma confusão com o material tipo usado por Miranda-Ribeiro na descrição, hoje depositado no MZUSP. Entre o material referido como tipo de *Cycloramphus eleutherodactylus*, havia um espécime (MZUSP 835) que é na verdade um *Haddadus binotatus*; (MZUSP 572) que é de Campo Grande e não do Alto da Serra, outro (MZUSP 816) que referia-se a um frasco com dois exemplares e não um como citado por Miranda-Ribeiro e, finalmente, um lote identificado como MZUSP 24, continha 21 exemplares. A partir deste cenário, Bokermann separa o lote 24 em 24a a 24x, renumera MZUSP 816 como 816 A e B, elimina da série tipo o exemplar MZUSP 835 e designa o espécime MZUSP 24x como lectótipo, MZUSP 24a lectoalótipo e o restante (24b a 24v) como parátipos.

Diagnose – Espécie de tamanho médio (CRA médio ♂ = 36,5mm ♂ e ♀ = 35,9mm). (1) cabeça e corpo deprimidos (Figuras 2 A e 2 D); (2) pernas longas e delgadas (comprimento da coxa em média, igual a 50% do CRA; comprimento da tíbia, em média igual a 53% do CRA).

Comparação com outras espécies (medidas em mm) – A pele lisa, a ausência de franjas ou membranas nos artelhos, a cabeça achatada, corpo delgado e membros

relativamente longos diferenciam *C. eleutherodactylus* das espécies de *Cycloramphus* associadas a riachos (grupos *ohausi*, *granulosus* e *fuliginosus* de Heyer, 1983) e das espécies terrestres do grupo *bolitoglossus* (Heyer 1983). Quando comparado às outras espécies do grupo *eleutherodactylus*, *C. eleutherodactylus* é menor ($\bar{x}$ CRA 36,7♂) que *C. sp. n. "alto montana"* ($\bar{x}$ CRA 46,9♂). *C. eleutherodactylus* tem o antebraço mais longo ($\bar{x}$ CAB 21% do CRA ♂) em relação a *C. sp. n. "tijuca"* ($\bar{x}$ CAB 19% do CRA ♂) e *C. sp. n. "alto montana"* ($\bar{x}$ CAB 20% do CRA ♂) e o braço também mais longo ($\bar{x}$ CBR 19% do CRA ♂) que *C. sp. n. "alto montana"* ($\bar{x}$ CBR 17% do CRA ♂). O dedo 4 é mais longo em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ CD4 48% do CM ♂) que em *C. sp. n. "tijuca"* ($\bar{x}$ CD4 42% do CM ♂) e o dedo 1 mais curto que ($\bar{x}$ CD1 37% do CM ♀) *C. sp. nov. "alto montana"* ($\bar{x}$ CD1 41% do CM ♀). Os membros posteriores são mais longos ($\bar{x}$ CT 53% do CRA ♂) que em *C. sp. n. "tijuca"* ($\bar{x}$ CT 47% do CRA ♂) e *C. sp. n. "alto montana"* ($\bar{x}$ CT 45% do CRA ♂) e o comprimento da coxa maior em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ CCX 51% do CRA ♂) que em *C. diringshofeni* ($\bar{x}$ CCX 45% CRA). O tarso é maior em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ CTA 29% do CRA ♀) que em *C. sp. nov. "alto montana"* ($\bar{x}$ CTA 26% do CRA ♀). O pé é maior ($\bar{x}$ CP 50% do CRA ♂) que *C. sp. n. "tijuca"* ($\bar{x}$ CP 45% do CRA ♂). A distância do olho ao focinho é maior em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ DIO 27% do CC ♂) do que em *C. sp. n. "tijuca"* ($\bar{x}$ DIO 24% do CC ♂) e a cabeça é mais larga que longa ($\bar{x}$ LC 24% maior que CC ♂) do que observado em *C. sp. n. "tijuca"* ($\bar{x}$ LC 19% maior que CC ♂) e mais estreita que em *C. sp. nov. "alto montana"* ($\bar{x}$ LC 30% maior que CC ♂). O diâmetro do olho é maior em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ DO 39% do CC ♂) que de *C. sp. nov. "alto montana"* ($\bar{x}$ DO 35% do CC ♂) e a distância do olho ao focinho é menor ($\bar{x}$ DOF 39% do CC♂) que

de *C. sp. nov. "alto montana"* ($\bar{x}$ DO 44% do CC ♂). *C. eleutherodactylus* difere de *C. faustoi* pelo perfil do focinho, que arredondado em *C. eleutherodactylus* e truncado em *C. faustoi*, olhos protuberantes em *C. faustoi* e pernas mais compridas em *C. eleutherodactylus*.

Descrição do espécime – Exemplar macho, CRA=30,4mm, de corpo elíptico em vista dorsal, cabeça achatada, mais larga que longa, musculatura adutora da mandíbula visível, mas não hipertrofiada; dentes vomerianos presentes, três ao lado esquerdo e quatro no lado direito, localizados abaixo das coanas; focinho arredondado em vista dorsal, distância da narina ao olho igual à distância internasal, cantos rostral com uma espécie de "quilha" formada pelo osso maxilar, região loreal côncava; olhos grandes (41% do comprimento da cabeça), diâmetro dos olhos igual à distância do olho ao focinho, olhos posicionados dorsolateralmente, tímpano não visível externamente, dobra supratimpânica que vai da base posterior do olho até o ombro, glândula inguinal presente, mais escura que a coloração dorsal do exemplar, com diâmetro igual a 4,4mm, membros anteriores esguios, mãos com dois calos carpais pequenos, e um calo subarticular em cada dedo, dedos sem asperezas, calos ou espinhos nupciais, membros posteriores longos, comprimento da coxa 56% do CRA e comprimento da tíbia 58% do CRA, com os membros flexionados a coxa alcança a axila, as tíbias se tocam na região distal, cobrindo a cloaca, pés com dois calos metatarsais pequenos, dedos e artelhos finos e delicados, comprimento dos artelhos: 4>5>3>2>1 membranas, franjas ou dobras interdigitais ausentes, pele do dorso lisa, com coloração variegada, ventre claro, sem manchas ou pintas.

Medidas do espécime descrito (mm) – CRA 30,41; CC 11,99; DO 4,89; DIO 3,16; DIN 2,31; DNO 2,38; DOF 5; LC 13,95; CBR 7,09; CAB 7,93; CM 9,28; CD1 3,14;

CD2 3,79; CD3 6,56; CD4 4,37; CT 17,64; CCX 16,94; CTA 10,2; CP 16,95. CD1 pé 2,6; CD2 pé 4,11; CD3 pé 5,37; CD4 pé 10,25 e CD5 pé 6,33.

Padrão de coloração – Coloração de fundo marrom, com mosaicos variados de coloração branca, amarelada, esverdeada ou avermelhada, com uma faixa clara na região interocular, com “Y” invertido na região médio-dorsal, que pode apresentar-se incompleto (Figuras 15 e 16).

Variação – Os exemplares das Ilhas do litoral norte de São Paulo são menores (média 36,0mm CRA), mais esguios, com coloração mais clara, o “Y” apresenta-se freqüentemente completo e bastante evidente. Os exemplares do Sul de São Paulo (Petar, Iporanga, Intervales) são maiores (média 41,1mm CRA), apresentam cabeça bastante achatada, e coloração mais escura, ventre escuro com pintas brancas, especialmente na região gular. Embora seja possível detectar diferenças morfológicas no gradiente norte – sul da distribuição da espécie, as diferenças não se apresentaram discretas. Essa heterogeneidade pode indicar que novas espécies venham a ser reconhecidas no futuro. Noletto *et al.* (in press), por exemplo encontraram diferenças nos cromossomos e Ag-NOR de exemplares estudados provenientes da Estação Biológica de Boracéia-SP e Sengés-PR.

Girino – girinos endotróficos (em descrição por Verdade *et al.*).

Vocalização (reproduzido de Brasileiro *et al.*, 2007) – O canto é composto por seis notas (n=3 cantos), a duração da nota inicial é 11-13ms ($\bar{x}$ 12ms; n= 3 notas) a duração da nota subsequente é entre 20-54ms ($\bar{x}$ =23ms; n=15). O Intervalo entre a primeira e a segunda nota ($\bar{x}$ =114ms, faixa 112-114; n=3) é mais longo que os intervalos das notas seguintes ($\bar{x}$ =35ms, faixa 28-45; n=15). A faixa de duração do

canto é de 404-434ms ($\bar{x}$ =410ms, n= 3 cantos) e a faixa de frequência dominante é 0.8-2.2kHz (n=3 cantos).

Distribuição Geográfica – Em florestas úmidas de Mata Atlântica (Figurass 1 e 2) e nas áreas serranas dos estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Figura 15. Coloração em vida de *Cycloramphus eleutherodactylus*, Boracéia (1), PETAR. (2), Paranapiacaba (3 e 4).

Figura 16. Coloração de espécimes de *Cycloramphus eleutherodactylus* preservados. (esquerda: Paranapiacaba, com parte do “Y” invertido; meio: Iporanga, onde se observa algo com X no padrão na coloração dorsal e direita: Caminho do mar, coloração marrom, com pequenas manchas mais claras).

Figura 2. Esquemas com perfil do focinho e vista ventral das cabeças das espécies do complexo *C. eleutherodactylus*: A e D. Perfil do focinho e vista ventral da cabeça de *C. eleutherodactylus* B e E. Perfil do focinho e vista ventral da cabeça de *C. sp. nov. “tijuca”* e C e F. Perfil do focinho e vista ventral da cabeça de *C. sp. nov. “alto montana”*. (Figuras D, E e F modificadas de Heyer 1990).

Cycloramphus faustoi Brasileiro, Haddad, Sawaya & Sazima, 2007

(reproduzido da descrição original)

Localidade tipo – Saco do funil, Ilha de Alcatrazes, São Paulo. (Figuras 13 e 14).

Medidas do holótipo apresentadas na descrição (mm): CFBH 12843 – CRA 33,9, CC 15,1, LC 14,2, IOD (medida inter-orbital, medida a partir do ponto médio das órbitas 6,7, DIN 3,3, DNO 3,5, CAB 8,9, CM 10,7, CCX 18,4, CT 19,0 e CP 18,5.

Diagnose – Um *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* (machos 31.2 – 37,9mm CRA, fêmeas 41,6 – 44,0mm CRA) caracterizado por (1) focinho truncado em vista dorsal e lateral; (2) cabeça mais larga que longa; (3) olhos salientes; (4) pálpebra superior sem ou com poucos tubérculos; (5) tímpano não visível externamente; (6) fenda vocal ausente; (7) saco vocal indistinto; (8) processo dentífero do vômer triangular, com seis dentes cada um; (9) tíbia mais curta que a coxa (10) tamanho da tíbia + coxa igual ao CRA; (11) dedos livres; (12) pele dorsal lisa e (13) em vida, dorso marrom escuro, com pontos amarelos ou brancos dispersos.

Além de *Cycloramphus faustoi*, o grupo *eleutherodactylus* é composto por *C. eleutherodactylus* e *C. diringshofeni*. Baseada em morfologia externa, *C. faustoi* é similar a *C. eleutherodactylus*. *C. faustoi* é um pouco maior que *C. diringshofeni* (machos 31mm), a fenda vocal está ausente (presente em *C. diringshofeni*), e crista dorsolateral ausente (presente em *C. diringshofeni*). De *C. eleutherodactylus* *C. faustoi* difere por ter a cabeça mais larga e mais curta; distância relativa interorbital menor ($H_{1,14} = 4,82$; $P 0,028$) distância relativa olho-focinho menor ($H_{1,11} = 5,14$; $P 0,023$); focinho truncado em vista dorsal e lateral (arredondado em *C. eleutherodactylus*) olhos menos salientes; região loreal menos côncava; tíbia menor ou do mesmo tamanho da coxa (comprimindo a tíbia contra a coxa, os joelhos não se tocam; em *C. eleutherodactylus* os joelhos se tocam). A coloração dorsal de *C. faustoi* é mais escura que *C. eleutherodactylus*, com padrões menos evidentes. (Brasileiro et al, 2007)

Medidas do holótipo tomadas nesse estudo (mm): CRA 33,4, CC 13,45, DO 5,34, DIO 3,89, DIN 3,05, DNO 2,94, DOF 5,28, LC 16,26, CBR 6,95, CAB 8,57, CM 10,85, CD1 3,9, CD2 4,34, CD3 7,08, CD4 4,49, CT 18,72, CCX 18,35, CTA 10,15, CP 17,82, Diâmetro do disco 4,91.

***Cycloramphus* sp. nov. “alto montana”**

Localidade tipo – Campo de Fruticultura da Bocaina – SP

Material examinado – MNRJ 60496-501, 43139, 60528-31, 2412, 1280, 1648, 60509, 60503, 60494, 60523-24, 60504-05, 60507-60508, 60532-42, 60643, 60512-19, AL-MN 3008, MZUSP 76766, 76768-69, 88282, 87410, 87279-80, 87416, 86906-07, 88303-05, 57801, 87411-14, 87417-21, 88281, 76424, 2419 parátipos 76766, 76768, 76769, 88279-88282, 87410-20, 86495, 86527.

Diagnose: Espécie de tamanho grande (CRA médio ♂= 46,9mm e ♀= 47,2mm). (1) cabeça e corpo robustos (Figura 2 C e 2 F); (2) pernas curtas (comprimento da coxa em média, igual a 47% do CRA, comprimento da tíbia, em média igual a 46% do CRA); (3) apresentando maior concentração dos grânulos nos flancos, (4) narinas próximas da ponta do focinho em vista dorsal, (5) focinho de perfil obtuso.

Comparação com outras espécies – A pele lisa, a ausência de franjas ou membranas nos artelhos, a cabeça achatada, corpo delgado e membros relativamente longos diferenciam *C. eleutherodactylus* das espécies de *Cycloramphus* associadas a riachos (grupos *ohausi*, *granulosus* e *fuliginosus* de Heyer, 1983) e das espécies terrestres do grupo *bolitoglossus* (Heyer 1983). Quando comparado às outras espécies do grupo *eleutherodactylus*, *C. sp. nov. “alto montana”* difere das outras formas de *C. eleutherodactylus* por apresentar a cabeça mais larga que longa

($\bar{x}$ 25% > que CC♀ e 30% > que CC♂) que em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 22% > que CC♀ e 24% > que CC♂) e *C. sp. nov. "tijuca"* ($\bar{x}$ 13% > que CC ♀ e 19% > que CC ♂), o diâmetro do olho é menor ($\bar{x}$ 35% CC♀ e ♂) que em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 39% do CC ♀ e ♂), a distância do olho ao focinho é maior ($\bar{x}$ 44% CC) que nas fêmeas de *Cycloramphus sp. nov. "tijuca"* do que em ($\bar{x}$ 38% CC) e *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 40% ♀ e 39% ♂ CC). O antebraço é mais curto ($\bar{x}$ 20% CRA) que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 22% ♀ e 21% ♂ CRA), o braço também é mais curto ($\bar{x}$ 16% ♀ e 17% ♂ CRA) que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 19% ♀ e ♂ CRA) e fêmeas de *Cycloramphus sp. nov. "tijuca"* ($\bar{x}$ 18% CRA), o dedo um é mais longo ($\bar{x}$ 41% ♀ CM) do que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 37% ♀ CM) e dedo quatro é mais curto ($\bar{x}$ 41% ♀ e ♂ CM) que em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 50% ♀ e 48% ♂ CM), *Cycloramphus sp. nov. "alto montana"* tem a tíbia mais curta ($\bar{x}$ 46% ♀ e 45% ♂ CRA) que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 53% ♀ e ♂ CRA), e as fêmeas de *Cycloramphus sp. nov. "tijuca"* ($\bar{x}$ 50% CRA), a coxa mais curta ($\bar{x}$ 46% ♀ e 47% ♂ CRA) que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 50% ♀ e 51% ♂ CRA), o tarso mais curto ($\bar{x}$ 26% ♀ CRA) que em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 29% ♀ CRA) e o pé mais curto ($\bar{x}$ 47% ♂ CRA) que em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 50% ♀ CRA). *Cycloramphus sp. nov. "alto montana"* tem os machos maiores (CRA 36,4 – 55,82) que *C. diringshofeni* (CRA 31mm). *Cycloramphus sp. nov. "alto montana"* possui a cabeça mais larga do que longa, como *C. faustoi*, mais diferere deste pelo formato do focinho, que é arredondado em *C. sp nov. "alto montana"* e truncado em *C. faustoi*.

Figura 17. Vista dorsal do holótipo de *Cycloramphus* sp. nov. “*alto montana*” MZUSP 87421 (♂).

Figura 18. *Cycloramphus* sp. nov. “*alto montana*” vista dorsal (Holótipo, MZUSP 87421)

Figura 19. *Cycloramphus* sp. nov. “*alto montana*” (Holótipo,MZUSP 87421). A) Perfil focinho B) Mão e C) pé (Holótipo, MZUSP 87421).

Descrição do holótipo – Exemplar robusto, com formas arredondadas, de corpo elíptico em vista dorsal, cabeça mais larga que longa, musculatura adutora da mandíbula evidente, olhos dorsolaterais, relativamente pequenos (diâmetro 35% CC) perfil do focinho rombo, reto até a narina, descendo côncavo até o lábio superior, linha do osso mandibular muito aparente em vista lateral, canto rostral pouco evidente, arredondado, região loreal côncava, tímpano não visível externamente, dobra supratimpânica presente, partindo de trás dos olhos até o ombro, musculatura adutora da mandíbula, glândula inguinal muito desenvolvida (9,07 mm), membros anteriores robustos, mãos com dois calos carpais e calos subarticulares, um em cada dedo, sem asperezas, espinhos ou calos nupciais, membros posteriores robustos e curtos (coxa 49% CRA e tíbia 44% CRA), com os membros flexionados, as coxas mal passam da barriga, tíbias tocam-se na região distal, dois calos metatarsais presentes, membranas ou franjas interdigitais ausentes nos artelhos, comprimento dos artelhos 4>5>3>2>1, pele levemente mais uniformemente granulosa no dorso, linhas de grânulos mais concentrados nos flancos, coloração escura, com manchas mais escuras e algumas linhas claras, mais de maneira geral uniforme, ventre marrom, com manchas claras.

Medidas do holótipo – CRA 46,62; CC 16,85; DO 5,98; DIO 4,48; DIN 3,65; DNO 3,44; DOF 7,63; LC 21,83; CBR 7,72; CAB 10,31; CM 12,68; CD1 5,21; CD2 5,17; CD3 7,7; CD4 5,04; CT 20,61; CCX 22,64; CTA 13,27; CP 21,28. CD1 pé 2,37; CD2 pé 4,02; CD3 pé 7,48; CD4 pé 13,57 e CD5 pé 7,59.

Padrão de coloração – Uniforme

Girino – Desconhecido

Vocalização – Desconhecida

Distribuição Geográfica – A distribuição da espécie inclui as áreas altas (acima de 1.500m) florestadas das Serras da Bocaina e Serra dos Órgãos, registrada nas localidades: Paraty – RJ, PARNA Serra dos Órgãos – RJ, Petrópolis – RJ, Teresópolis – RJ, Serra da Bocaina – SP, Campo de Fruticultura da Bocaina – SP. (Figuras 13 e 14).

Observação – Verdade (2005) estudou a osteologia, miologia e órgãos internos de dois espécimes de *Cycloramphus* do complexo *eleutherodactylus* provenientes de duas localidades: Tijuca-RJ e Campo de Fruticultura da Bocaina-SP e encontrou seis diferenças osteológicas, duas musculares e uma com relação a órgãos internos entre elas, congruentes com os obtidos com este estudo.

Esta espécie está sendo descrita com base em exemplares de coleções nacionais, coletados há cerca de 15 anos; desde então nenhum espécime foi encontrado novamente na natureza, apesar de terem existido esforços de coleta associados a outros projetos, mas que incluíam visitas freqüentes a Serra da Bocaina e Serra dos Órgãos. Assim sendo, apesar da falta de informações de história natural, considero o padrão de desaparecimento congruente com o observado para diversas espécies que ocupam áreas serranas acima de 1.500m, inclusive outros membros do gênero (e.g. Eterovik, *et al.*, 2005; Carnaval, *et al.*, 2006; Verdade, *et al.*, 2009). Baseada nos estados atuais, sugiro que a espécie seja classificada na categoria Em perigo (ED) da IUCN (2010).

***Cycloramphus* sp. nov. “tijuca”**

Localidade tipo – Parque Nacional da Tijuca e Floresta da Tijuca-RJ

Material examinado – AL-MNRJ 3672, 3608, 3551, 3552; MNRJ 1278, 7065, 60520-22; MZUSP 86833–35, 88324–25, 88327–30, 88332–33, 86810–11, Parátipos e 86524; ZUEC 2033.

Diagnose – Espécie de tamanho moderado (CRA médio ♂ = 36,7mm e ♀ 40,6mm).

(1) cabeça com formato triangular (Figura 2 B e 2 E); (2) pernas menos alongadas (comprimento da coxa em média, igual a 49% do CRA, comprimento da tíbia, em média correspondendo a 50% do CRA) (3) olhos grandes (DO 38% do comprimento da cabeça).

Comparação com outras espécies – A pele lisa, a ausência de franjas ou membranas nos artelhos, a cabeça achatada, corpo delgado e membros relativamente longos diferenciam *C. eleutherodactylus* das espécies de *Cycloramphus* associadas a riachos (grupos *ohausi*, *granulosus* e *fuliginosus* de Heyer, 1983) e das espécies terrestres do grupo *bolitoglossus* (Heyer 1983). Quando comparado às outras espécies do grupo *eleutherodactylus*, *C. sp. nov. “tijuca”* difere por apresentar a cabeça mais estreita nos machos ($\bar{x}$ LC 19% > que CC em ♂) que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ 24% > que CC) e que as fêmeas de *Cycloramphus sp. nov. “alto montana”* ($\bar{x}$ LC 25 > que CC ♀), à distância inter-orbital é menor ($\bar{x}$ DIO 24% CC ♂) que em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ DIO 27% CC ♂) a distância do olho ao focinho é menor ($\bar{x}$ DOF 38% CC ♀) de *Cycloramphus sp. nov. “tijuca”* do que em *Cycloramphus sp. nov. “alto montana”* ($\bar{x}$ DOF 44% CC), o antebraço mais curto ($\bar{x}$ CAB 19% CRA ♂) que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ CAB 21% CRA ♂) e o braço mais

longo ($\bar{x}$ CBR 18% CRA ♀) que *Cycloramphus* sp. nov. “*alto montana*” ($\bar{x}$ CBR 16% do CRA ♀), dedo quatro mais curto ($\bar{x}$ CD4 42% CM) que em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ CD4 48% CM), os machos de *Cycloramphus* sp. nov. “*tijuca*” tem a tíbia mais curta ($\bar{x}$ CT 47% CRA♂) do que *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ CT 53% CRA♂), e as fêmeas tem a tíbia mais longa ($\bar{x}$ CT 50% do CRA♀) que *Cycloramphus* sp. nov. “*alto montana*” ($\bar{x}$ CT 46% CRA♀), o pé ($\bar{x}$ CP 45% CRA ♂) é mais longo em *C. eleutherodactylus* ($\bar{x}$ CP 50% CRA ♂). *Cycloramphus* sp. nov. “*tijuca*” tem os machos maiores (CRA 34,88 – 38,49) que *C. diringshofeni* (CRA 31mm). Os membros posteriores são mais longos (CCX♂ 45 – 51% CRA) que *C. diringshofeni* (CCX 45% CRA) e mais curtos que *C. eleutherodactylus* (CCX ♂=46 – 58% CRA). *Cycloramphus* sp. nov. “*tijuca*” tem a cabeça mais larga do que longa, como *C. faustoi*, mais apresenta perfil de focinho diferente deste, mais arredondado e mais estreito que em *C. faustoi*.

Figura 20. Vista dorsal do Holótipo de *Cycloramphus* sp. nov. “tijuca” (MZUSP 88327 ♂).

Figura 21. *Cycloramphus* sp. nov. “tijuca” vista dorsal (Holótipo, MZUSP 88327).

0,8mm

1mm

1,2mm

Figura 22. *Cycloramphus* sp. nov. “*tijuca*” (Holótipo, MZUSP 88327). A) Perfil focinho em vista lateral B) Mão direita e C) pé direito em vista ventral.

Descrição do holótipo – Exemplar de corpo elíptico em vista dorsal, cabeça mais larga que longa, musculatura adutora da mandíbula evidente, mas de maneira discreta, olhos dorso laterais, protuberantes e grandes (37% CC), focinho pontudo em vista dorsal, perfil do focinho em vista lateral reto, descendo arredondado até o lábio superior, canto rostral não evidentes, região loreal côncava, tímpano não visível externamente, dobra supratimpânica que vai da base atrás do olho até o ombro, glândula inguinal bem desenvolvida, (8,22 mm), membros anteriores curtos, com dois calos nas mãos e calos subarticulares em cada dedo, sem asperezas, espinhos ou calos nupciais, membros posteriores curtos, com os membros flexionados, coxa não alcança a base do braço, tíbias não se tocam na região distal, membranas ou franjas interdigitais ausentes nos artelhos, comprimento dos artelhos: 4>5>3>2>1 pele com coloração escura quase uniforme, com algumas manchas mais escuras e algumas linhas mais claras, com pintinhas brancas nos flancos, pouco granuloso, maior concentração de grânulos nos flancos, algumas linhas de grânulos presentes, ventre escuro, com pintinhas claras, em muitos indivíduos a região gular apresenta-se mais escura que a barriga

Medidas do holótipo –CRA 37,49; CC 15,37; DO 5,71; DIO 3,76; DIN 3,13; DNO 3,39; DOF 5,87; LC 17,26; CBR 6,44; CAB 6,93; CM 9,09; CD1 3,46; CD2 3,07; CD3 5,6; CD4 3,87; CT 16,9; CCX 18,05; CTA 10,2; CP 16,25; CD1 pé 1,79; CD2 pé 2,53; CD3 pé 5,6; CD4 pé 9,45 e CD5 pé 6,03.

Padrão de coloração – Coloração marrom uniforme, ventre em geral escuro com algumas manchas brancas.

Girino – Desconhecido

Vocalização – Desconhecida

Distribuição Geográfica – Conhecida apenas da localidade tipo, Tijuca –RJ. (Figuras 13 e 14).

Observação – Espécie descrita a partir de exemplares preservados, coletados há cerca de 47 anos, o exemplar mais recente coletado data de Fevereiro de 1972, e encontra-se na coleção Herpetológica ZUEC em Campinas-SP, esta espécie poderia entrar na lista IUCN como vulnerável (VU) com base no indício de declínio populacional e na degradação na qualidade de seu habitat, atualmente rodeado pela cidade do Rio de Janeiro.

5.2 Exemplares de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus* não identificados.

Estes exemplares foram observados e embora apresentem características diferenciadas em relação às espécies do grupo, foram excluídos das análises estatísticas por representarem amostras únicas das localidades em que foram coletados.

Amostra não identificada 1

Banhado- PR (n=3: 1 adulto e 2 jovens), MNRJ 60525–27; os exemplares estão mal preservados, e muito ressecados, Pelas observações realizadas parece tratar-se de *Cycloramphus cf. sp. nov. “alto montana”*. No entanto, a identificação não teria sentido do ponto de vista geográfico, se a localidade do espécime estiver correta. Entrei em contato com o técnico da coleção MNRJ, e a única informação que obtive, é que no mesmo dia mais de 20 animais da localidade de Teresópolis foram

tombados juntos e em sequência. O que posso imaginar, apenas em caráter especulativo, é que este exemplar esteja atribuído à localidade errada.

Amostra não identificada 2

Ouro Preto- MG (n=4: 1 adulto e 3 jovens), USMN 98084, 98079–81; os exemplares são muito antigos, coletados na década de 30. O adulto está descolorido, não sendo possível ter certeza da identificação. Aparentemente trata-se de *Cycloramphus eleutherodactylus* (sensu stricto).

Geograficamente, esse arranjo, em que uma população encontrada na Serra do Mar, distribui-se também para áreas mais interiores não é incomum, Cruz & Feio (2007) por exemplo, apresentam os dados de distribuição para *Thoropa miliaris* (Cycloramphidae), que possui ampla distribuição no leste brasileiro, ocorrendo em ambientes saxícolas na Mata Atlântica, no interior de São Paulo e nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais Espírito Santo e Bahia.

Neste caso, a lacuna na distribuição de *Cycloramphus eleutherodactylus* (sensu stricto) pode ser artefato de coleta, pois a espécie é relativamente difícil de ser encontrada.

Amostra não identificada 3

Passa Vinte- MG (n=1 adulto), UFMG 0404; Este exemplar apresenta pele lisa e forma que lembram os *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus*. A aparência e a localidade de origem - a Serra da Mantiqueira – fazem crer tratar-se de *Cycloramphus* cf. sp. n. “*alto montana*”

Amostra não identificada 4

Sumaré- RJ (n=3: 1 adulto e 2 jovens) MZUSP 87494 , 87493, 87495 – 96. O exemplar adulto apresenta, musculatura bem desenvolvida e parece tratar-se de *Cycloramphus cf. stejnegeri*”.

Amostra não identificada 5:

Algumas localidades estão amostradas apenas por exemplares jovens, tornado impossível a identificação exata: Corcovado RJ, Guapy RJ, Macieiras e Maromba RJ, Poço das Antas- PARNA Itatiaia, PARNA Serra dos Órgãos RJ e Teresópolis (Alto do soberbo), hoje Alto da Boa vista.

Amostra não identificada 6

O Prof. Dr. Hussan Zaher, curador da coleção de Herpetológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo generosamente permitiu que eu observasse uma coleção de exemplares identificados como *C. cf. eleutherodactylus* provenientes da Estação Ecológica de Bananal – São Paulo (n=47). Estes animais são diferentes do que chamei de *C. eleutherodactylus*, *C. sp. nov. “alto montana”* e *C. sp. nov. “tijuca”*. Na realidade, aparenta algo com características intermediárias aos exemplares do grupo *eleutherodactylus* e grupo *bolitoglossus*. (Figura14).

Discussão

7. Discussão

As espécies do grupo *eleutherodactylus* (*Cycloramphus diringshofeni*, *C. complexo eleutherodactylus* e *C. faustoi*) foram definidas com base em caracteres de morfologia externa. Estes caracteres de fato permitem diagnosticá-las, mas o aumento no número de exemplares examinados mostra que a variação existente no grupo é maior do que imaginávamos. Caracteres como posição dos olhos, desenvolvimento da musculatura adutora da mandíbula, cabeça achatada, comprimento dos membros posteriores, ausência de membranas ou franjas nos pés, espinhos ou calos nupciais nas mãos e dedos e robustez dos membros anteriores são diagnósticos para as espécies. No entanto, outros caracteres observados parecem não ser informativos, como por exemplo o grau de desenvolvimento de calos metatarsais, granulação da pele e o padrão de coloração, pois podem mudar com a preservação dos espécimes. Este trabalho permitiu detectar que existem três espécies associadas atualmente sob o nome de *C. eleutherodactylus*. Isto foi possível com base no estudo de proporções associadas principalmente à cabeça e aos membros posteriores dos exemplares.

Este trabalho, no entanto, não pode ser considerado completo. Alguns exemplares de Minas Gerais e do Paraná não puderam ser confidentemente atribuídos a nenhum dos táxons aqui reconhecidos. Amostras mais adequadas destas populações, associadas a dados moleculares e de vocalização poderão revelar novas espécies deste complexo.

Segundo Verdade (2005), o agrupamento *C. eleutherodactylus* proposto por Heyer (1983), acrescido de *C. faustoi* por Brasileiro *et al.*, (2007) não é monofilético. Essas espécies estariam também relacionadas em diferentes graus aos

Cycloramphus do grupo *bolitoglossus*. Precisamos de novos trabalhos para estabelecer mais claramente essas relações, contudo, com base em similaridade e distribuição geográfica é possível imaginar que pelo menos *Cycloramphus faustoi* deva ser uma linhagem que se separou de *C. eleutherodactylus* (sensu stricto) após a regressão marinha que ligava a Ilha de Alcatrazes ao continente (Clark *et al.*, 2009). Quando o nível do mar foi restabelecido, a cerca de 11.000 anos, os animais ficaram isolados e se diferenciaram.

A distribuição das espécies do complexo *C. eleutherodactylus* compreendendo espécies associadas às áreas altas da Serra da Bocaina e Serra dos Órgãos, outra com populações associadas a áreas baixas do Rio de Janeiro e uma terceira com populações associadas à Serra do Mar nos estados de São Paulo e Paraná não é novo na literatura. O acidentado relevo do município do Rio de Janeiro faz com que topos de montanha constituam habitats independentes e isolados (Lutz, 1954; Cruz e Feio 2007). Izeckson (1993) encontrou variação congruente com a que encontrei estudando *Dendrophryniscus brevipolicatus*: uma forma associada às florestas da cidade do Rio de Janeiro, a outra forma associada à Serra de Paranapiacaba e uma terceira associada à Serra da Bocaina.

A Serra dos Órgãos parece ser uma área de endemismo importante para o gênero. *Cycloramphus organensis* (Webber *et al.*, 2011), *C. sp. nov. "alto montana"* e *C. stejnegeri* encontram-se nessa área. Estas aparentemente vivem em diferentes altitudes: *C. organensis* restrito às áreas de campo rupestre e *C. sp. nov. "alto montana"* e *C. stejnegeri* em áreas de mata.

O mesmo padrão recorrente é observado em espécies associadas às florestas da Tijuca. Carvalho e Silva (1994), por exemplo, estudando as espécies de *Scinax* do grupo *catharinae*, redescreve *Scinax trapicheiroi*, do Parque Nacional da Tijuca, no

maciço da Tijuca, e ocorre também nas ilhas de Marambaia e Grande e nos municípios de Maricá e Itaipuaçu, em regiões de médias altitudes. Michiute (2010) em seu trabalho com os lagartos *Ecpleopus gaudichaudi* obteve três clados, um deles proveniente de São Paulo que se separa da população do litoral do Rio de Janeiro e ilhas adjacentes e da população de Minas Gerais e Espírito Santo. O autor afirma que a diferença altitudinal e a distância geográfica podem estar atuando como fator de segregação de suas populações. Durante o soerguimento destas montanhas no Cenozóico, o maciço da Tijuca, como o conhecemos hoje, ficou isolado em blocos soerguidos paralelamente ao *front* escarpado das cadeias montanhosas da serra do mar e da Mantiqueira, este conjunto menos alto do que as Serras adjacentes. (Asmus e Ferrari, 1978 *apud* Silva e Ramos 2000). Apesar de não haver datação alguma para precisar a idade dos *Cycloramphus* que ocorrem nesses conjuntos de cadeias montanhosas, uma das hipóteses levantadas, coerente com os resultados obtidos é de que uma população pertencente ao complexo *C. eleutherodactylus* ficou isolada nesses blocos mais baixos e se diferenciou no que reconheci como *C. sp. nov. "tijuca"*. A semelhança observada entre os exemplares de Campo de Fruticultura da Bocaina e Serra da Bocaina (alt. Aprox.1.500m) e os exemplares associados ao complexo da Serras dos Órgãos (alt. Aprox. 2000), e evidenciadas na análise discriminante sugerem que estes animais estiveram em contato até recentemente ou que o processo de diferenciação das populações em isolamento dentro do gênero ocorre de maneira muito lenta, já que esses dois complexos serranos se soergueram no terciário (há cerca de 50 a 35 m.a.). Esse padrão, de espécies com distribuição disjunta é recorrente no gênero *Cycloramphus*, *C. brasiliensis* e *C. granulosus* apresentam distribuição simultânea em conjuntos isolados de montanhas, *C. brasiliensis* nas Serra dos Órgãos e Serra da Mantiqueira e *C. granulosus* nas Serra da Bocaina e Serra da Mantiqueira. Mas discutir isso é meramente especulativo na

ausência de filogenias robustas, datação e aprofundamento no conhecimento da geologia da região.

No cenário atual, cabe ressaltar que muitas espécies de *Cycloramphus* estão declaradas como desaparecidas (e.g. *C. boraceiensis*, *C. brasiliensis*, *C. diringshofeni*, *C. dubius*, *C. granulosus*, *C. semipalmatus*, *C. valae* (Eterovick, et al., 2005; IUCN 2011). Mantive contato com colegas trabalhando em Paranapiacaba, onde foram encontrados espécimes jovens de *Cycloramphus eleutherodactylus*, que há muito tempo não eram coletados. *C. sp. nov. "tijuca"* e *C. sp. nov. "alto montana"* estão desaparecidas nas localidades tipo. A localidade da Estação Ecológica de Bananal foi visitada pelo Prof. Hussam Zaher que encontrou uma população de *Cycloramphus* associados à serrapilheira pertencente ao grupo *eleutherodactylus* ou *bolitoglossus* em áreas mais baixas na Serra. Trata-se aparentemente de uma nova espécie.

Esses declínios podem ter sido causados por um ou diversos fatores atuando de maneira conjunta, entre eles as mudanças climáticas globais e/ou epidemias causadas pelo fungo quitrídeo (Carnaval, et al., 2006; Toledo, et al., 2006; Verdade et al., 2009; Verdade et al., in press).

O desaparecimento dessas espécies aumenta a importância de estudos taxonômicos, já que estamos perdendo diversidade ainda não reconhecida. As duas espécies novas reconhecidas neste trabalho foram descritas somente a partir de exemplares preservados (*C. sp. nov. "tijuca"* e *C. sp. n. "alto montana"*). A Mata Atlântica é um dos hot spots mundiais do ponto de vista da conservação, dado os altos níveis de endemismo e grau de pressão antrópica (Heyer, 1983, Myers et al., 2000). Hoje restam apenas cerca de 7% de território original, e o desmatamento está ocorrendo mais rápido do que o progresso dos estudos sobre este ambiente, e ainda

falta muito para o conhecermos. O incentivo a inventários de fauna em áreas ainda não exploradas dentro e fora da Mata Atlântica, bem como a visitas focadas na busca de espécies supostamente desaparecidas são essenciais desse ponto de vista. Mais do que isso, esse quadro ressalta de maneira categórica a importância de se manter coleções zoológicas. No caso em questão, essas coleções são o único testemunho de que as espécies descritas já existiram. Não é à toa que vimos crescer na literatura o número de trabalhos ressaltando a importância da prospecção da biodiversidade associada à manutenção adequada de coleções de referência e à formação de taxonomistas (e.g. Bessa, 2010; Carbayo e Marques, 2011; Verdade et al., in press). O trabalho apresentado representa um avanço em relação ao reconhecimento da diversidade de anuros brasileiros, mas espero que mais do que isso, represente um estímulo a novos estudos taxonômicos envolvendo espécies de anuros da região, não só focados em morfologia externa, mas também em dados moleculares e de história natural, extremamente raros em se tratando da maioria das espécies de anuros que vivem associados à Mata Atlântica.

Conclusão

8. Conclusão

1. Com base em morfologia externa é possível 1) diagnosticar espécies de *Cycloramphus* associadas a riachos X associadas a serrapilheira; 2) diagnosticar espécies associadas a serrapilheira do grupo *bolitoglossus* x grupo *eleutherodactylus*; 3) espécies pertencentes ao grupo *eleutherodactylus*
2. O que conhecemos hoje como *Cycloramphus eleutherodactylus* pode ser dividido em três espécies diferentes: *Cycloramphus eleutherodactylus*, com ocorrência para o estado de São Paulo e Ilhas do litoral sul e Paraná, *Cycloramphus* sp. nov. “*tijuca*” com ocorrência no maciço da Tijuca –RJ e *Cycloramphus* sp. nov. “*alto montana*” com ocorrência nas serras da Bocaina – SP e Órgão – RJ e Campo de Fruticultura da Bocaina.
3. A amostra de *Cycloramphus eleutherodactylus* como definida após esse estudo ainda é heterogênea, podendo haver outras espécies ainda tratadas sob esse mesmo nome. No entanto, não são possíveis de ser diagnosticadas através de morfologia externa com as amostras disponíveis atualmente.

Referências Bibliográficas

9. Referências Bibliográficas

- Ab'Saber, A.N. 1970. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. *Geomorfologia* 20: 1-25.
- Bessa, E. 2010. Protection needed for international species collections. *Nature* 465: 547.
- Bokermann, W.C.A. 1951 Sinopse das espécies brasileiras do gênero *Cycloramphus* Tschudi, 1838 (Amphibia, Salientia-Leptodactilydae). *Arquivos do Museu Nacional*, 42, 77-104
- Bokermann, W.C.A. 1957. Sobre uma nova espécie de “*Cycloramphus*” do estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de biologia*, 17 (2): 249-252.
- Bokermann, W.C.A. 1966. Lista Anotada das localidades tipo de anfíbios brasileiros., Serviço de Documentação de São Paulo.
- Brasileiro, C. A., Haddad. C. F .B., Sawaya, R. J., Sazima, I. 2007. A New And Threatened Island-Dwelling Species Of *Cycloramphus* (Anura: Cycloramphidae) From Southeastern Brazil, *Herpetologica*, 63(4), 501–510.
- Carbayo, F., Marques, A . C. 2011. The costs of describing the entire animal kingdom. *Trends in Ecology and Evolution* 26:154-155.
- Carnaval, A.C.O.Q., Puschendorf, R., Peixoto, O.L., Verdade, V.K., Rodrigues, M.T. 2006. Amphibian chytrid fungus broadly distributed in the Brazilian Atlantic Rain Forest. *Ecohealth* 3, 41-48. (<http://www.springerlink.com/content/766l2492120m6n24/>) acessado em 05/07/2011.

Carvalho e Silva, S.P. 1994. Sistematica das especies de *Scinax* do grupo *catharinae* (Anura, Hylidae). Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo.

Clark, P. U., Dyke, A. S., Shakun, J. D., Carlson, A. E., Clark, J., Wohlfarth, B., Mitrovica, J. X., Hostetler, S. W. , McCabe, A. M. 2009. The Last Glacial Maximum. *Science* 325, 710

Costa & Lima, 2005. Amphibian Declines in Brazil: An Overview. *Biotropica* 37 (2): 188-179.

Cruz, C. A. G.; Feio, R. N. 2007. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil, *Herpetologia no Brasil II*. 1 ed. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, V. 1, p. 117-126.

Eterovick, P.C., Carnaval, A.C.O.Q., Borges-Nojosa, D.M., Silvano, D.L., Segalla, M.V., Sazima, I. 2005

Frost, Darrel R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (31 January, 2011). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA.

Heyer, W.R. & Maxson, L.R. 1982. Neotropical frog biogeography: Paradigms and problems. *American Zoologists* 22: 397-410.

Heyer, W.R. 1983a. Variation and systematics of frogs of the genus *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 30: 235-339.

Heyer, W.R. 1983b. Notes on the frog genus *Cycloramphus* (Amphibia: Leptodactylidae), with descriptions of two new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 96: 548-559.

Heyer, W.R.; Rand, A.S.; Cruz, C.A.G.; Peixoto, O.L. & Nelson, C.E. 1990. Frogs of Boraceia. *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 31: 231-410.

Izeckson, E. 1993. Três novas espécies de *Dendrophryniscus* Jimenez de La Espada das regiões sudeste e sul do Brasil (Amphibia, Anura, Bufonidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 10 (3): 473-488.

Lignau, R., Solé, M., Dallacorte, F., Kewet, A. Description of advertisement call of *Cycloramphus bolitoglossus* (Werner, 1897), with comments on other species in the genus from Santa Catarina, south Brazil (Amphibia, Cycloramphidae).

Lutz, A. 1929. Taxonomia e Biologia do gênero *Cycloramphus*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, tomo 22, 5-21.

Lutz, B. 1954. Anfíbios anuros do Distrito Federal. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* LII (1): 155-238.

Maxson, L.R.; Heyer, W.R. & Maxson, R.D. 1981. Phylogenetic relationships of the brasilian leptodactylid frog genera *Craspedoglossa*, *Cycloramphus* and *Zachaenus*. *Experientia* 37: 144-145.

Michiute, D. C. 2010. Diferenciação geográfica e *Ecpleopus gaudichaudii* (Squamata, Gymnophthalmidae) baseada em caracteres morfológicos e moleculares, e considerações sobre a descrição osteológica. Tese de mestrado.

Miranda-Ribeiro, A. 1920. O gênero *Telmatobius* já foi constatado no Brasil?. *Revista do Museu Paulista*, 12, 261-281

Miranda-Ribeiro, A. 1926. Gymnobatrachios (Anura) Brasileiros. *Archivos do Museu Nacional*, 27.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. Mittermeier, Fonseca, G.A.B. Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

Silva, L.C & Ramos, A.J.L.A. 2000. Pão de Açúcar, RJ – Cartão postal geológico do Brasil. SIGEP (Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil) 67.

Toledo, L.F. Brito, F.B., Araújo, O.L.S., Giasson, L.M.O., Haddad, C.F.B. 2006. The Occurrence of *Batrachochytridium dendrobatidis* in Brazil and the inclusion of 17 new cases of infection. *South American Journal of Herpetology* 1(3), 185-191.

Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

Verdade, V.K. ; Rodrigues, M. T., Pavan, D. Anfíbios Anuros da região da Estação Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. In: M. I. M. S. Lopes; M. Kirizawa and M. M. R. F. Melo. (Org.). Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. A antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009, v. , p. 579-604.

Verdade, V. K. 2005. Relações filogenéticas entre as espécies do gênero *Cycloramphus*, Tschudi, 1938 e *Zachaenus*, Cope, 1866 (Anura Leptodactylidae). Tese de Doutorado.

Verdade, V.K., Carnaval, A.C., Rodrigue, M. T., Schiesari, L. C., Pavan, D., Bertoluci, J. A. (no prelo) Chapter 11. Brazil. In: Heatwole, H.; & Wilkinson, J.W.. (Org.). *Amphibian Biology. Status of Amphibian conservation and decline: Western Hemisphere*. Chipping Norton: Surrey Beatty and sons, in press.

Weber, L.N., Verdade, V.K., Salles, R.O.L, Fouquet, A. & Carvalho-e-Silva, S.P., 2011. A new species of *Cycloramphus* Tschudi (Anura: Cycloramphidae) from the Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Southeastern Brazil. *Zootaxa* 2737: 19–33.

<http://www.environment.gov.au/biodiversity/invasive/publications/c-disease/pubs/c-disease.pdf>

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **27 October 2010**.

Anexos

10. Anexos

Apêndice 1. Lista com as localidades e coordenadas geográficas das espécies de *Cycloramphus* estudadas e registradas na literatura.

Localidade	Estado	Coordenadas geográficas
------------	--------	-------------------------

Cycloramphus acangatan

Guapiara	São Paulo	28°11'S; 48°32'W
Piedade	São Paulo	23°43'S; 47°45'W
Pilar do Sul	São Paulo	23°48'S; 47°45'W
Ribeirão Grande	São Paulo	24°05'S; 48°21'W
Santos	São Paulo	23°53'S; 46°28'W
Tapiraí	São Paulo	23°57'S; 47°30'W

Cycloramphus bolitoglossus e aff bolitoglossus

São José dos Pinhais	Paraná	25°31'S; 49°11'W
Anitápolis	São Paulo	27°54'S; 49°07'W

Cycloramphus carvalhoi

Campos do Jordão	São Paulo	22°42'S; 45°28'W
------------------	-----------	------------------

Cycloramphus diringshofeni

São Bento do Sul	Santa Catarina	26°16'S; 49°23'W
Queçaba	Santa Catarina	27°44'S; 48°56'W
Corupá	Santa Catarina	26°26'S; 49°14'W
Rio Vermelho	Santa Catarina	26°17'S; 49°20'W

Cycloramphus eleutherodactylus

Alto da Serra	São Paulo	23°47'S; 46°19'W
Banhado	Paraná	25°29'S; 49°00'W
Boracéia	São Paulo	23°38'S; 45°50'W
Caminho do Mar	São Paulo	23°42'S; 46°27'W
Campo Belo	Rio de Janeiro	22°30'S; 44°34'W
Campo de Frut. da Bocaina	São Paulo	22°44'S; 44°36'W
Campo Grande	Rio de Janeiro	23°44'S; 46°24'W
Castro	Paraná	24°28'S; 50°00'W
Corcovado	Rio de Janeiro	22°57'S; 43°13'W

E.E. Bananal	São Paulo	22°48'S; 44°19'W
Embu Guaçu	São Paulo	23°49'S; 46°49'W
Eugênio Lefreve	São Paulo	22°49'S; 45°38'W
Guapiara	São Paulo	28°11'S; 48°32'W
Guapy (Alcindo Guanabara)	Rio de Janeiro	22°32'S; 42°59'W
Ilha Bela	São Paulo	23°46'S; 45°20'W
Ilha dos Búzios	São Paulo	23°48'S; 45°08'W
Ilha do Montão de Trigo	São Paulo	23°46'S; 45°21'W
Intervales	São Paulo	24°15'S; 48°24'W
Iporanga	São Paulo	24°35'S; 48°35'W
Juquiá	São Paulo	24°18'S; 47°37'W
Juréia – Rio Verde	São Paulo	24°18'S; 47°20'W
Macieiras e Maromba	Rio de Janeiro	22°25'S; 44°38'W
Morretes	Paraná	25°28'S; 48°49'W
Nova Friburgo	Rio de Janeiro	22°16'S; 42°32'W
Paraty	Rio de Janeiro	23°13'S; 44°34'W
Pq. Est. Tur. Alto Ribeira	São Paulo	24°27'S; 48°30'W
Pq. Nac. Itatiaia	Rio de Janeiro	22°22'S; 44°44'W
Pq. Nac. Serra dos Órgãos	Rio de Janeiro	22°25'S; 44°38'W

Passa Vinte	Minas Gerais	22°12'S; 44°13'W
Petrópolis	Rio de Janeiro	22°31'S; 43°10'W
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	22°48'S; 43°22'W
Serra da Bocaina	Rio de Janeiro	22°46'S; 44°35'W
Serra de Caragatatuba	São Paulo	23°45'S; 45°27'W
Sumaré	Rio de Janeiro	22°48'S; 43°32'W
Teresópolis	Rio de Janeiro	22°26'S; 42°59'W
Tijuca	Rio de Janeiro	22°48'S; 43°32'W

Cycloramphus faustoi

Ilha de Alcatrazes	São Paulo	24°06'S; 45°46'W
--------------------	-----------	------------------

Cycloramphus migueli

Uruçuca	Bahia	14°33'S; 39°18'W
---------	-------	------------------

Cycloramphus stejnegeri

Teresópolis	São Paulo	22°26'S; 42°59'W
-------------	-----------	------------------

Zachaeus carvalhoi

Cariacica	Espírito Santo	20°15'S; 40°24'W
Juiz de Fora	Minas Gerais	21°45'S; 43°20'W

Zachaenus parvulus

Petrópolis	Rio de Janeiro	22°31'S; 43°10'W
Tijuca	Rio de Janeiro	22°48'S; 43°22'W
Nova Friburgo	Rio de Janeiro	22°16'S; 42° 32'W

Apêndice2. Lista com os espécimes examinados

Cycloramphus acangatan: SÃO PAULO Guapiara: CFBH 14689–90; Piedade: CFBH 23287–88, 23312; Pilar do Sul: CFBH 3786–87, 6156–61, 6164–68, 6171–72, 10005, 16500, MNRJ 36831–32; Ribeirão Grande: CFBH 23535, MNRJ 41614; Santos: CFBH 12268; Tapiraí: CFBH 23291.

Cycloramphus bolitoglossus e aff. bolitoglossus: PARANÁ São José dos Pinhais: CFBH 3560. SANTA CATARINA Anitápolis: CFBH 9372, 10342, 20271. ***Cycloramphus carvalhoi***: SÃO PAULO Campos do Jordão: CFBH 9894. ***Cycloramphus diringshofeni***: SANTA CATARINA São Bento do Sul: AL1863. MZUSP 73691 Rio Vermelho: MZUSP 64680. ***Cycloramphus eleutherodactylus***: PARANÁ Bnhado: MNRJ 60525 – 27, 60545. RIO DE JANEIRO Corcovado: MNRJ 60503. Guapy (Alcindo Guanabara): MNRJ 3008, Macieiras e Maromba: 60501. Paraty: MNRJ 1648. Parque Nacional Serra dos Órgãos: MNRJ 60494, 60500, 60506 – 09, 60512 – 19, 60528 – 31, 60533 – 42, 60946, 60498, MZUSP 86906 – 07, 87489 – 92, 88303 – 06. Parque Nacional do Itatiaia: MZUSP 7905. Petrópolis: MNRJ 43139, 60497, Rio de Janeiro: MNRJ 1280. Serra da Bocaina: MNRJ 2419, 60499, 60504 – 05, MZUSP 1070, 1586. Sumaré: MZUSP 87493 – 96. Teresópolis: MNRJ 60523 – 24, 60532, 60643, UFRJ 2447, MZUSP 57799 – 57801. Tijuca:

ZUEC 2033, MNRJ 1278, 7065, 60521 – 22, AL 3551 – 52, 3608, 3672, MZUSP 86524, 86810 – 11, 86833 – 35, 88324 – 25, 88327 – 30, 88332 – 33. SÃO PAULO Birituba Mirim: CFBH 18429. Boracéia: CFBH 18429. MZUSP 3428 – 29, 3432, 22642, 22997, 23793, 36875, 37564, Caminho do Mar: MZUSP 10144 – 45, 10220 – 21, 10373, 88113 – 14. MNRJ 60502. Campo de Fruticultura da Bocaina: MZUSP 76424, 76766 – 69, 86495, 86527, 87410 – 21, 88279 – 82. Campo Grande: MZUSP 572 Embu Guaçu: MZUSP 86439. Eugênio Lefreve: MZUSP 15351. Ilha Bela: CFBH 15637. Ilha do Montão de Trigo: MZUSP 66946 – 49. Ilha dos Búzios: MZUSP 23040, 23069, 23956, 28564, 23830 – 41. Intervalos: ZUEC 12087 MZUSP 133930 – 31, 88053. Iporanga: CFBH 4184, 8098, 8323, 23828 – 29, 56678, 23866 – 67, 86823, Juréia: ZUEC 10072. Paranapiacaba: CFBH 2060, ZUEC 2120, 2723 – 24, 3533, 6367, 6375, 6468 – 69, MNRJ 101, AL 711 – 12, MZUSP 20, 24, 816, 3603, 3606, 8865, 10592, 13946, 13950, 13952 – 54, 57068, 57967, 57969 – 71, 57976, 57982 – 84, 57988, 57997, 75733, 84439, 96086, 98080, 96088 – 90. Serra de Caragatatuba: MZUSP 9987, 27222. ***Cycloramphus faustoi***: SÃO PAULO Ilha de Alcatrazes: CFBH 12836 – 43, MNRJ 43144 – 45, ZUEC 13658. ***Cycloramphus migueli***: BAHIA Uruçuca MNRJ 35570. ***Cycloramphus stejnegeri***: RIO DE JANEIRO Parque Nacional Serra dos Órgãos MNRJ 15365 – 66, 57052, 60544, 60546 – 48; MZUSP 20618 – 19, 53399, 53401 – 03, 53407 – 08, 94866 - 71, 94873 - 77, 94879. ***Zachaenus carvalhoi***: ESPIRITO SANTO Cariacica: CFBH 23630, MINAS GERAIS Juiz de Fora MNRJ 55841. ***Zachaenus parvulus***: RIO DE JANEIRO Nova Friburgo: MNRJ 55452 Petrópolis: CFBH 10120, 13945, 16689; Tijuca: CFBH 251, MNRJ 38939

Figura 1. Representação das medidas utilizadas no estudo.

Mapas

Distribuição das espécies de *Cycloramphus* do grupo *eleutherodactylus*. (*C. eleutherodactylus* como conhecido na literatura, antes desse trabalho).

Distribuição das espécies do grupo *Cycloramphus eleutherodactylus* segundo os resultados obtidos nesse trabalho.

Discriminante dos espécimes fêmeas com medidas absolutas

Discriminante dos espécimes machos com medidas absolutas

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
LC	,330 [*]	-,012
DOF	,312 [*]	-,037
CRA	,289 [*]	,005
CD1	,289 [*]	,191
CC	,280 [*]	,163
DNO	,260 [*]	,008
CP	,260 [*]	,080
CCX	,211 [*]	,027
CD2	,208 [*]	-,063
CTA	,191 [*]	-,025
CM	,183 [*]	,039
CD3	,183 [*]	-,079
DIO	,172 [*]	-,057
DO	,172 [*]	,145
DIN	,149 [*]	,035
CT	,149 [*]	,017
CAB	,119 [*]	,006
CBR	,100	,232 [*]
CD4	,029	-,081 [*]

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
DOF	,388 [*]	,066
DIN	,356 [*]	,103
LC	,343 [*]	,224
CRA	,322 [*]	,251
CTA	,280 [*]	,176
CC	,271 [*]	,038
DNO	,240 [*]	,005
DO	,179 [*]	,024
CD2	,226	,533 [*]
CD3	,191	,497 [*]
CD4	,026	,429 [*]
CP	,237	,410 [*]
CM	,215	,397 [*]
CT	,133	,361 [*]
CAB	,184	,338 [*]
CD1	,267	,316 [*]
CCX	,204	,233 [*]
DIO	,179	,223 [*]
CBR	,111	,198 [*]

Matriz das funções discriminantes dos espécimes fêmeas com medidas absolutas

Matriz das funções discriminantes dos espécimes machos com medidas absolutas

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CRA	Between Groups	1838,017	2	919,009	20,944	,000
	Within Groups	2764,448	63	43,880		
	Total	4602,465	65			
CC	Between Groups	210,492	2	105,246	20,258	,000
	Within Groups	327,300	63	5,195		
	Total	537,792	65			
DO	Between Groups	9,437	2	4,718	7,875	,001
	Within Groups	37,750	63	,599		
	Total	47,186	65			
DIO	Between Groups	10,715	2	5,358	7,505	,001
	Within Groups	44,971	63	,714		
	Total	55,687	65			
DIN	Between Groups	1,866	2	2,133	5,581	,006
	Within Groups	27,462	63	,436		
	Total	32,327	65			
DNO	Between Groups	11,622	2	5,811	16,944	,000
	Within Groups	21,605	63	,343		
	Total	33,227	65			
DOF	Between Groups	54,358	2	27,179	24,426	,000
	Within Groups	70,100	63	1,113		
	Total	124,458	65			
LC	Between Groups	484,593	2	242,296	27,320	,000
	Within Groups	558,744	63	8,869		
	Total	1043,337	65			
CBR	Between Groups	10,883	2	5,441	3,770	,028
	Within Groups	90,927	63	1,443		
	Total	101,810	65			
CAB	Between Groups	21,104	2	10,552	3,530	,035
	Within Groups	188,311	63	2,989		
	Total	209,415	65			
CM	Between Groups	64,137	2	32,069	8,419	,001
	Within Groups	239,983	63	3,809		
	Total	304,121	65			
CD1	Between Groups	29,382	2	14,691	21,715	,000
	Within Groups	42,622	63	,677		
	Total	72,003	65			
CD2	Between Groups	10,064	2	5,032	10,925	,000
	Within Groups	29,018	63	,461		
	Total	39,082	65			
CD3	Between Groups	22,353	2	11,176	8,493	,001
	Within Groups	82,907	63	1,316		
	Total	105,260	65			
CD4	Between Groups	,617	2	,308	,364	,696
	Within Groups	53,338	63	,847		
	Total	53,954	65			
CT	Between Groups	87,227	2	43,613	5,538	,006
	Within Groups	496,366	63	7,879		
	Total	583,593	65			
CCX	Between Groups	198,095	2	99,047	11,170	,000
	Within Groups	558,641	63	8,867		
	Total	756,735	65			
CTA	Between Groups	78,345	2	39,173	9,132	,000
	Within Groups	270,241	63	4,290		
	Total	348,586	65			
CP	Between Groups	287,212	2	143,606	17,058	,000
	Within Groups	530,362	63	8,418		
	Total	817,573	65			

Tabela de teste Anova dos espécimes fêmeas com medidas absolutas

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CRA	Between Groups	1540,905	2	770,452	35,295	,000
	Within Groups	1331,566	61	21,829		
	Total	2872,471	63			
CC	Between Groups	151,226	2	75,613	23,172	,000
	Within Groups	199,047	61	3,263		
	Total	350,272	63			
DO	Between Groups	7,682	2	3,841	10,041	,000
	Within Groups	23,337	61	,383		
	Total	31,019	63			
DIO	Between Groups	10,717	2	5,358	12,242	,000
	Within Groups	26,700	61	,438		
	Total	37,416	63			
DIN	Between Groups	11,169	2	5,735	10,229	,000
	Within Groups	8,696	61	,143		
	Total	20,165	63			
DNO	Between Groups	11,258	2	5,629	18,156	,000
	Within Groups	18,912	61	,310		
	Total	30,169	63			
DOF	Between Groups	59,235	2	29,618	47,467	,000
	Within Groups	38,062	61	,624		
	Total	97,297	63			
LG	Between Groups	386,757	2	193,378	39,082	,000
	Within Groups	301,830	61	4,948		
	Total	688,587	63			
CBR	Between Groups	15,835	2	7,917	5,630	,006
	Within Groups	85,786	61	1,406		
	Total	101,621	63			
CAB	Between Groups	38,418	2	19,209	15,668	,000
	Within Groups	74,788	61	1,226		
	Total	113,206	63			
CM	Between Groups	78,702	2	39,351	21,467	,000
	Within Groups	111,816	61	1,833		
	Total	190,518	63			
CD1	Between Groups	22,646	2	11,323	26,803	,000
	Within Groups	25,770	61	,422		
	Total	48,416	63			
CD2	Between Groups	13,713	2	6,857	28,536	,000
	Within Groups	14,657	61	,240		
	Total	28,370	63			
CD3	Between Groups	27,738	2	13,869	22,356	,000
	Within Groups	37,843	61	,620		
	Total	65,580	63			
CD4	Between Groups	7,421	2	3,711	8,359	,001
	Within Groups	27,079	61	,444		
	Total	34,500	63			
CT	Between Groups	85,368	2	42,684	11,287	,000
	Within Groups	230,687	61	3,782		
	Total	316,055	63			
CCX	Between Groups	151,020	2	75,510	15,463	,000
	Within Groups	297,875	61	4,883		
	Total	448,895	63			
CTA	Between Groups	89,619	2	44,809	25,969	,000
	Within Groups	105,257	61	1,726		
	Total	194,876	63			
CP	Between Groups	234,083	2	117,042	25,149	,000
	Within Groups	283,886	61	4,654		
	Total	517,969	63			

Tabela de teste Anova dos espécimes machos com medidas absolutas

Tabela de teste de Tukey dos espécimes
fêmeas com medidas absolutas

Multiple Comparisons						95% Confidence Interval	
Dependent Variable		Mean Difference (I-J)		Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
		(I) cool ice	(J) cool ice				
CRA	Tukey HSD	1,00	2,00	-4,71347 [*]	,15131	-12,2778	2,8507
		3,00	2,00	-11,32339 [*]	,17502	-,0000	-15,5240
		2,00	1,00	4,71347	,15131	-,3000	2,8507
		3,00	1,00	-6,60991	,24882	-,1150	-14,4557
CC	Tukey HSD	1,00	2,00	-2,71588 [*]	,10843	-,0380	-5,3188
		3,00	2,00	-3,76137 [*]	,60216	-,0000	-5,5068
		2,00	1,00	2,71588 [*]	,10843	-,0380	-1,1320
		3,00	1,00	-1,04548	,11249	-,8240	-3,7451
DO	Tukey HSD	1,00	2,00	-6,75111	,38825	-,1670	-1,5590
		3,00	2,00	-7,82232 [*]	,20450	-,0010	-1,2739
		2,00	1,00	6,75111	,38825	-,1670	-2,0880
		3,00	1,00	-1,07222	,38198	-,9590	-1,0240
DIO	Tukey HSD	1,00	2,00	-7,82232 [*]	,20450	-,0010	2,9150
		3,00	2,00	-1,07222	,38198	-,9590	-8,0866
		2,00	1,00	-1,97320	,40183	-,8776	-1,1621
		3,00	1,00	8,61175 [*]	,22321	-,0010	1,3875
DIN	Tukey HSD	1,00	2,00	6,64443	,41690	-,2560	-3,3631
		3,00	2,00	-3,0926	,31409	-,5890	-1,0632
		2,00	1,00	-58045 [*]	,17442	-,0040	-,9992
		3,00	1,00	3,0926	,31409	-,5890	-1,4446
DNO	Tukey HSD	1,00	2,00	-27122	,32578	-,6840	-1,0532
		3,00	2,00	5,8045 [*]	,17442	-,0040	1,0100
		2,00	1,00	-38153	,27859	-,3630	-1,0502
		3,00	1,00	-90031 [*]	,15471	-,0000	-1,2717
DOF	Tukey HSD	1,00	2,00	3,8153	,27859	-,3630	2,8272
		3,00	2,00	-51878	,28886	-,1790	-1,2124
		2,00	1,00	86041 [*]	,15471	-,0000	5,5040
		3,00	1,00	51878	,28886	-,1790	-1,7418
LC	Tukey HSD	1,00	2,00	-67068	,50182	-,3810	-1,8761
		3,00	2,00	-1,94745 [*]	,27868	-,0000	-2,6164
		2,00	1,00	67058	,50182	-,3810	-5,5399
		3,00	1,00	-1,27687 [*]	,52050	-,0440	-2,5262
CBR	Tukey HSD	1,00	2,00	1,94745 [*]	,27888	-,0000	2,7895
		3,00	2,00	1,27687 [*]	,52050	-,0440	2,5262
		2,00	1,00	-2,25753 [*]	,141675	-,2560	-1,1431
		3,00	1,00	-5,81553 [*]	,78877	-,0000	-7,7040
CAB	Tukey HSD	1,00	2,00	2,25753	,141675	-,2560	-1,1431
		3,00	2,00	-3,55800 [*]	,146848	-,0480	-7,0853
		2,00	1,00	8,81563 [*]	,78877	-,0000	3,0270
		3,00	1,00	3,55800 [*]	,146848	-,0480	7,0853
CM	Tukey HSD	1,00	2,00	-1,17208	,57152	-,1090	-2,8439
		3,00	2,00	-,70301	,31738	-,0760	-1,4548
		2,00	1,00	1,17208	,57152	-,1090	-1,9980
		3,00	1,00	4,6504	,59280	-,7100	-9,5339
CD1	Tukey HSD	1,00	2,00	7,0301	,31738	-,0760	-1,0588
		3,00	2,00	-4,6504	,59280	-,7100	-1,8919
		2,00	1,00	-52947	,82248	-,7970	-2,5037
		3,00	2,00	-1,21295 [*]	,45975	-,0270	-2,3093
CD2	Tukey HSD	1,00	2,00	5,2947	,82248	-,7970	-1,4447
		3,00	2,00	-,88348	,85310	-,7040	-2,7312
		2,00	1,00	1,21295 [*]	,45675	-,0270	1,1660
		3,00	1,00	8,8348	,85310	-,7040	-1,3642
CD3	Tukey HSD	1,00	2,00	-1,09883	,92849	-,4870	-3,3273
		3,00	2,00	-2,10872 [*]	,51562	-,0000	-3,3464
		2,00	1,00	1,09883	,92849	-,4870	-1,1300
		3,00	1,00	-1,01009	,96305	-,5490	-3,3217
CD4	Tukey HSD	1,00	2,00	2,10872 [*]	,51562	-,0000	8,7111
		3,00	2,00	1,01009	,96305	-,5490	-1,3016
		2,00	1,00	-1,06963 [*]	,39129	-,0220	-2,0089
		3,00	2,00	-1,39850 [*]	,21730	-,0000	-1,9201
CD5	Tukey HSD	1,00	2,00	1,06963 [*]	,39128	-,0220	1,1304
		3,00	2,00	-,32887	,40886	-,6880	-1,3031
		2,00	1,00	1,39850 [*]	,21730	-,0000	8,7688
		3,00	2,00	3,2887	,40886	-,6880	-6,4553
CD6	Tukey HSD	1,00	2,00	-,20516	,32286	-,8010	-1,9801
		3,00	2,00	-,83577 [*]	,17930	-,0000	-1,2661
		2,00	1,00	2,0516	,32286	-,8010	-5,6690
		3,00	1,00	-,63061	,33488	-,1520	-1,4344
CD7	Tukey HSD	1,00	2,00	8,8577 [*]	,17930	-,0000	4,0540
		3,00	2,00	6,9361	,33488	-,1520	-1,7792
		2,00	1,00	-2,1789	,54574	-,9160	-1,5378
		3,00	1,00	-1,24094 [*]	,30308	-,0000	-1,9684
CD8	Tukey HSD	1,00	2,00	2,1789	,54574	-,9160	-1,0921
		3,00	2,00	1,02304	,56805	-,1750	-2,3818
		2,00	1,00	1,24094 [*]	,30308	-,0000	5,1350
		3,00	1,00	1,02304	,56805	-,1750	-3,3570
CD9	Tukey HSD	1,00	2,00	1,7288	,43773	-,9180	-8,7780
		3,00	2,00	-,15971	,24308	-,7960	-1,7432
		2,00	1,00	-1,7288	,43773	-,9180	-1,2236
		3,00	1,00	-,83261	,45402	-,7450	-1,4224
CT	Tukey HSD	1,00	2,00	1,5971	,24308	-,7960	-4,2390
		3,00	2,00	3,3261	,45402	-,7450	-1,7572
		2,00	1,00	-1,15297	,13353	-,6650	-4,3576
		3,00	2,00	-2,46411 [*]	,74155	-,0040	-4,2441
CGX	Tukey HSD	1,00	2,00	1,15297	,13353	-,6650	-2,0529
		3,00	2,00	-1,31174	,136504	-,8130	-4,6363
		2,00	1,00	2,46411 [*]	,74155	-,0040	6,9410
		3,00	1,00	1,31174	,136504	-,8130	-2,0128
CTA	Tukey HSD	1,00	2,00	-1,76689	,141662	-,4300	-5,1672
		3,00	2,00	-3,71246 [*]	,78660	-,0000	-5,6006
		2,00	1,00	1,76689	,141662	-,4300	-1,6335
		3,00	1,00	-1,91657	,146935	-,3870	-6,7725
CTB	Tukey HSD	1,00	2,00	3,71246 [*]	,78660	-,0000	1,0241
		3,00	2,00	1,94657	,146935	-,3870	-1,5814
		2,00	1,00	-,76742	,98529	-,7050	-3,1524
		3,00	2,00	-2,33777 [*]	,54716	-,0000	-3,6511
CP	Tukey HSD	1,00	2,00	7,6742	,98529	-,7050	-1,5776
		3,00	2,00	-1,55035	,102196	-,2900	-4,0034
		2,00	1,00	2,33777 [*]	,54716	-,0000	1,0244
		3,00	2,00	1,55035	,102196	-,2900	8,0927
CQ	Tukey HSD	1,00	2,00	-2,55042	,138030	-,1630	-5,8638
		3,00	2,00	-4,44973 [*]	,76652	-,0000	-6,2696
		2,00	1,00	2,55042	,138030	-,1630	7,6227
		3,00	2,00	1,89530 [*]	,131688	-,3860	-3,3358
CQ1	Tukey HSD	1,00	2,00	-4,44973 [*]	,76652	-,0000	-6,2696
		3,00	2,00	1,89530 [*]	,131688	-,3860	-3,3358
		2,00	1,00	-2,55042	,138030	-,1630	-5,8638
		3,00	2,00	-4,44973 [*]	,76652	-,0000	-6,2696

Multiple Comparisons									
Respondent Variables		(I) and (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval			
						Lower Bound	Upper Bound		
CRA	Tukey HSD	1,00	2,00	-.45595	.192572	.970	-5,0819	4,1701	
		1,00	3,00	-.10,65445	.129670	.000	-13,7694	-7,5395	
		2,00	1,00	.45595	.192572	.970	-4,1701	5,0819	
		2,00	3,00	-.10,18850	.205180	.000	-15,1274	-5,2996	
		3,00	1,00	10,65445	.129670	.000	7,5395	13,7694	
		3,00	2,00	10,18850	.205180	.000	5,2996	15,1274	
CC	Tukey HSD	1,00	2,00	-.130193	.74454	.196	-3,0905	.4666	
		1,00	3,00	-.3,41222	.50134	.000	-4,6165	-2,2079	
		2,00	1,00	.130193	.74454	.196	-.4666	3,0905	
		2,00	3,00	-.2,11029	.79329	.027	-4,0159	-.2046	
		3,00	1,00	3,41222	.50134	.000	2,2079	4,6165	
		3,00	2,00	2,11029	.79329	.027	.2046	4,0159	
DO	Tukey HSD	1,00	2,00	-.29546	.25494	.482	-.9079	.3169	
		1,00	3,00	-.76905	.17166	.000	-1,1814	-.3567	
		2,00	1,00	.29546	.25494	.482	-.3169	.9079	
		2,00	3,00	-.47357	.27183	.198	-1,1261	.1768	
		3,00	1,00	.76905	.17166	.000	.3567	1,1814	
		3,00	2,00	.47357	.27183	.198	-.1768	1,1261	
DIO	Tukey HSD	1,00	2,00	-.16807	.27268	.812	-.4870	.9521	
		1,00	3,00	-.84922	.18362	.000	-1,2803	-.4081	
		2,00	1,00	.16807	.27268	.812	-.9521	.4870	
		2,00	3,00	-.1,01729	.29051	.002	-1,7152	-.3193	
		3,00	1,00	.84922	.18362	.000	.4081	1,2803	
		3,00	2,00	1,01729	.29051	.002	.3193	1,7152	
DIN	Tukey HSD	1,00	2,00	-.28344	.16562	.171	-.6573	.9904	
		1,00	3,00	-.93936	.10479	.000	-1,1911	-.6876	
		2,00	1,00	.28344	.16562	.171	-.9904	.6573	
		2,00	3,00	-.65593	.16581	.001	-1,0542	-.2576	
		3,00	1,00	.93936	.10479	.000	.6876	1,1911	
		3,00	2,00	.65593	.16581	.001	.2576	1,0542	
DNO	Tukey HSD	1,00	2,00	-.41502	.22650	.175	-.9863	.1563	
		1,00	3,00	-.92916	.15453	.000	-1,3004	-.5579	
		2,00	1,00	.41502	.22650	.175	-.1363	.9665	
		2,00	3,00	-.51414	.24452	.088	-1,1015	.0733	
		3,00	1,00	.92916	.15453	.000	.5579	1,3004	
		3,00	2,00	.51414	.24452	.088	-.0733	1,1015	
DOF	Tukey HSD	1,00	2,00	-.78023	.32558	.051	-1,5623	.0019	
		1,00	3,00	-.213595	.21923	.000	-.6626	-1,6093	
		2,00	1,00	.78023	.32558	.051	-.0019	1,5623	
		2,00	3,00	-.1,35571	.34889	.001	-2,1890	-.5224	
		3,00	1,00	2,13595	.21923	.000	1,6093	2,9826	
		3,00	2,00	1,35571	.34889	.001	.5224	2,1890	
LC	Tukey HSD	1,00	2,00	-.58413	.91884	.800	-2,7686	1,6183	
		1,00	3,00	-.538270	.81736	.000	-.86657	-.36997	
		2,00	1,00	.58413	.91884	.800	1,6183	2,7686	
		2,00	3,00	4,79857	.97686	.000	2,7482	6,8490	
		3,00	1,00	5,38270	.81736	.000	3,8997	6,8657	
		3,00	2,00	4,79857	.97686	.000	2,6519	7,1152	
CBR	Tukey HSD	1,00	2,00	.44486	.48879	.636	-.7293	1,6190	
		1,00	3,00	-.96214	.32913	.013	-1,7526	-.1715	
		2,00	1,00	-.44486	.48879	.636	-1,6190	.7293	
		2,00	3,00	-.1,40700	.52079	.024	-2,6580	-.1560	
		3,00	1,00	.96214	.32913	.013	.1715	1,7526	
		3,00	2,00	1,40700	.52079	.024	.1560	2,6580	
CAB	Tukey HSD	1,00	2,00	.73432	.45038	.250	-.3620	1,8307	
		1,00	3,00	-.1,48418	.30731	.000	-2,2224	-.7460	
		2,00	1,00	-.73432	.45038	.250	-.8307	.3620	
		2,00	3,00	-.2,21850	.48626	.000	-3,3866	-1,0504	
		3,00	1,00	1,48418	.30731	.000	.7460	2,2224	
		3,00	2,00	2,21850	.48626	.000	1,0504	3,3866	
CM	Tukey HSD	1,00	2,00	1,05645	.55604	.149	-.2841	2,3970	
		1,00	3,00	-.2,12234	.37576	.000	-3,0250	-.12197	
		2,00	1,00	-.1,05645	.55604	.149	-2,3970	.2841	
		2,00	3,00	-.3,17679	.59457	.000	-4,6071	-1,7505	
		3,00	1,00	2,12234	.37576	.000	.12197	3,0250	
		3,00	2,00	3,17679	.59457	.000	1,7505	4,6071	
CD1	Tukey HSD	1,00	2,00	-.20510	.26790	.725	-.4385	.4385	
		1,00	3,00	-.1,24369	.18039	.000	-1,9770	-.5104	
		2,00	1,00	.20510	.26790	.725	-.4385	.4385	
		2,00	3,00	-.1,44879	.26544	.000	-2,1345	-.7531	
		3,00	1,00	1,24369	.18039	.000	.5104	1,9770	
		3,00	2,00	1,44879	.26544	.000	.7531	2,1345	
CD2	Tukey HSD	1,00	2,00	.81278	.20204	.010	.1274	1,5081	
		1,00	3,00	-.81715	.13601	.000	-1,1510	-.4831	
		2,00	1,00	-.81278	.20204	.010	-1,0981	-.1274	
		2,00	3,00	-.1,42993	.21526	.000	-1,9470	-.9128	
		3,00	1,00	.81715	.13601	.000	.4831	1,1510	
		3,00	2,00	1,42993	.21526	.000	.9128	1,9470	
CD3	Tukey HSD	1,00	2,00	.96718	.32484	.011	.1873	1,7470	
		1,00	3,00	-.1,11768	.21860	.000	-1,6428	-.5926	
		2,00	1,00	-.96718	.32484	.011	-1,7470	.1873	
		2,00	3,00	-.2,08486	.34589	.000	-2,9158	-1,2539	
		3,00	1,00	1,11768	.21860	.000	.5926	1,6428	
		3,00	2,00	2,08486	.34589	.000	1,2539	2,9158	
CD4	Tukey HSD	1,00	2,00	1,00100	.27462	.002	.3413	1,6607	
		1,00	3,00	-.17357	.18491	.818	-.6178	.2706	
		2,00	1,00	-.1,00100	.27462	.002	-1,6607	-.3413	
		2,00	3,00	-.1,17457	.29259	.000	-1,9774	-.4717	
		3,00	1,00	1,17457	.29259	.000	.4717	1,8774	
		3,00	2,00	1,17457	.29259	.000	.4717	1,8774	
CT	Tukey HSD	1,00	2,00	.177378	.80154	.077	-.1517	3,6993	
		1,00	3,00	-.1,92272	.53972	.002	-3,2192	-.6262	
		2,00	1,00	-.177378	.80154	.077	-.6993	.1517	
		2,00	3,00	-.3,69950	.85401	.000	-5,7480	-1,6450	
		3,00	1,00	1,92272	.53972	.002	.6262	3,2192	
		3,00	2,00	3,69950	.85401	.000	1,6450	5,7480	
CCX	Tukey HSD	1,00	2,00	.46886	.91081	.864	-1,7180	2,6569	
		1,00	3,00	-.3,22526	.61330	.000	-4,6885	-1,7520	
		2,00	1,00	-.46886	.91081	.864	-2,6569	1,7180	
		2,00	3,00	-.3,69421	.97014	.001	-6,0251	-1,3630	
		3,00	1,00	3,22526	.61330	.000	1,7520	4,6885	
		3,00	2,00	3,69421	.97014	.001	1,3630	6,0254	
CTA	Tukey HSD	1,00	2,00	-.31618	.54142	.329	-1,6166	.9844	
		1,00	3,00	-.2,59489	.36457	.000	-3,4707	-1,7191	
		2,00	1,00	.31618	.54142	.329	-.9844	1,6166	
		2,00	3,00	-.2,27871	.37087	.001	-.9045	-.6929	
		3,00	1,00	2,59489	.36457	.000	1,7191	3,4707	
		3,00	2,00	2,27871	.37087	.001	.6929	3,6945	
CP	Tukey HSD	1,00	2,00	1,63911	.88917	.164	-.4869	3,7751	
		1,00	3,00	-.3,72346	.59673	.000	-6,1617	-2,2852	
		2,00	1,00	-.1,63911	.88917	.164	-3,7751	.4869	
		2,00	3,00	-.6,36257	.94738	.000	-7,6384	-5,0866	
		3,00	1,00	3,72346	.59673	.000	2,2852	6,1617	
		3,00	2,00	6,36257	.94738	.000	5,0866	7,6384	

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Component Matrix ^a		
	Component	
	1	2
CRA	.965	-.152
CC	.938	-.186
DO	.908	-.108
DIO	.906	-.042
DIN	.845	.078
DNO	.886	-.285
DOF	.951	-.125
LC	.965	-.213
CBR	.679	-.067
CAB	.906	.230
CM	.903	.081
CD1	.886	-.183
CD2	.893	.166
CD3	.941	.151
CD4	.785	.540
CT	.969	.124
CCX	.964	-.048
CTA	.894	.184
CP	.939	-.061

Tabela da análise de componentes principais (PCA) dos espécimes fêmeas com medidas absolutas

Tabela de teste de Tukey dos espécimes machos com medidas absolutas

Component Matrix ^a		
	Component	
	1	2
CRA	,963	-,175
CC	,906	-,241
DO	,803	-,295
DIO	,864	-,054
DIN	,809	-,350
DNO	,747	-,421
DOF	,834	-,353
LC	,972	-,158
CBR	,737	,117
CAB	,920	,129
CM	,905	,113
CD1	,842	,143
CD2	,851	,363
CD3	,862	,329
CD4	,684	,590
CT	,933	,226
CCX	,944	,002
CTA	,913	-,052
CP	,957	,133

Tabela da análise de componentes principais
(PCA) dos espécimes machos com medidas
absolutas

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
GRA	Equal variances assumed	2,921	,090	-,500	128	,618	-,67020	1,34063	-3,32286	1,98246
	Equal variances not assumed			-,502	123,707	,617	-,67020	1,33613	-3,31484	1,97445
CC	Equal variances assumed	2,713	,102	-,035	128	,972	-,01611	,46209	-,93016	,89819
	Equal variances not assumed			-,035	124,578	,972	-,01614	,46069	-,92792	,89565
DO	Equal variances assumed	2,389	,125	,014	128	,989	,00193	,13713	-,26940	,27326
	Equal variances not assumed			,014	124,756	,989	,00193	,13672	-,26866	,27252
DIO	Equal variances assumed	2,536	,114	-,957	128	,340	-,14316	,14962	-,43920	,15289
	Equal variances not assumed			-,960	125,160	,339	-,14316	,14920	-,43844	,15212
DIN	Equal variances assumed	1,891	,171	-,808	128	,421	-,09077	,11234	-,31306	,13153
	Equal variances not assumed			-,811	123,695	,419	-,09077	,11197	-,31239	,13085
DNO	Equal variances assumed	,786	,374	,285	128	,768	,03647	,12346	-,20782	,28077
	Equal variances not assumed			,296	128,000	,768	,03647	,12340	-,20770	,28064
DOF	Equal variances assumed	,003	,954	,061	128	,952	,01400	,23091	-,44290	,47089
	Equal variances not assumed			,061	127,261	,952	,01400	,23053	-,44217	,47016
LC	Equal variances assumed	1,787	,184	-,014	128	,989	-,00884	,64531	-,128570	1,26802
	Equal variances not assumed			-,014	124,831	,989	-,00884	,64341	-,128225	1,26457
CBR	Equal variances assumed	,094	,760	-,320	128	,749	-,07085	,22116	-,50846	,36676
	Equal variances not assumed			-,320	127,733	,749	-,07085	,22121	-,50857	,36686
CAB	Equal variances assumed	3,229	,075	-,846	128	,399	-,23552	,27852	-,78661	,31557
	Equal variances not assumed			-,849	120,236	,397	-,23552	,27729	-,78453	,31349
CM	Equal variances assumed	1,348	,248	-,364	128	,716	-,12561	,34486	-,80798	,55876
	Equal variances not assumed			-,365	123,787	,715	-,12561	,34372	-,80594	,55472
CD1	Equal variances assumed	2,067	,153	-,610	128	,543	-,10373	,17016	-,44041	,23296
	Equal variances not assumed			-,611	125,173	,542	-,10373	,16968	-,43954	,23209
CD2	Equal variances assumed	,354	,553	-,1130	128	,260	-,14395	,12735	-,39593	,10804
	Equal variances not assumed			-,1133	126,391	,259	-,14395	,12707	-,39540	,10751
CD3	Equal variances assumed	1,360	,246	-,904	128	,368	-,18325	,20267	-,58427	,21778
	Equal variances not assumed			-,907	123,670	,366	-,18325	,20199	-,58306	,21656
CD4	Equal variances assumed	2,229	,138	-,1085	128	,280	-,15827	,14584	-,44683	,13029
	Equal variances not assumed			-,1089	124,212	,278	-,15827	,14537	-,44600	,12946
GT	Equal variances assumed	2,981	,087	-,1533	128	,128	-,71301	,46509	-,153328	,20726
	Equal variances not assumed			-,1540	120,285	,126	-,71301	,46306	-,152981	,20379
GCX	Equal variances assumed	3,374	,069	,047	128	,963	,02515	,53841	-,104019	1,09048
	Equal variances not assumed			,047	122,568	,963	,02515	,53640	-,103667	1,08696
CTA	Equal variances assumed	1,599	,208	-,739	128	,461	-,26732	,36118	-,98257	,44794
	Equal variances not assumed			-,743	121,113	,459	-,26732	,35998	-,97999	,44536
CP	Equal variances assumed	1,325	,252	-,954	128	,342	-,54061	,56667	-,166187	,58065
	Equal variances not assumed			-,957	124,023	,340	-,54061	,56484	-,165858	,57736

Tabela apresentando teste T-Student e Teste de Levene das amostras de exemplares machos e fêmeas de *Cycloramphus eleutherodactylus* (conforme antiga conformação).

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CBRxCRA	Between Groups	,016	2	,008	10,937	,000
	Within Groups	,046	63	,001		
	Total	,061	65			
CABxCRA	Between Groups	,011	2	,005	11,052	,000
	Within Groups	,030	63	,000		
	Total	,041	65			
LCxCRA	Between Groups	,004	2	,002	5,178	,008
	Within Groups	,022	63	,000		
	Total	,026	65			
CTxCRA	Between Groups	,063	2	,042	43,107	,000
	Within Groups	,061	63	,001		
	Total	,144	65			
CCxCRA	Between Groups	,030	2	,015	16,458	,000
	Within Groups	,057	63	,001		
	Total	,087	65			
CTAxCRA	Between Groups	,005	2	,003	3,047	,055
	Within Groups	,053	63	,001		
	Total	,058	65			
CPxCRA	Between Groups	,009	2	,005	2,470	,093
	Within Groups	,116	63	,002		
	Total	,125	65			
DOxCC	Between Groups	,026	2	,013	14,060	,000
	Within Groups	,058	63	,001		
	Total	,084	65			
DIOxCC	Between Groups	,006	2	,003	2,981	,058
	Within Groups	,060	63	,001		
	Total	,066	65			
DNOxCC	Between Groups	,002	2	,001	1,214	,304
	Within Groups	,042	63	,001		
	Total	,043	65			
DINOxCC	Between Groups	,003	2	,001	1,673	,196
	Within Groups	,056	63	,001		
	Total	,059	65			
DOFxCC	Between Groups	,015	2	,007	7,251	,001
	Within Groups	,063	63	,001		
	Total	,078	65			
LCxCC	Between Groups	,122	2	,061	10,978	,000
	Within Groups	,351	63	,006		
	Total	,473	65			
CD1xCM	Between Groups	,049	2	,025	8,486	,001
	Within Groups	,183	63	,003		
	Total	,232	65			
CD2xCM	Between Groups	,002	2	,001	,413	,864
	Within Groups	,159	63	,003		
	Total	,161	65			
CD3xCM	Between Groups	,009	2	,005	,800	,454
	Within Groups	,355	63	,006		
	Total	,364	65			
CD4xCM	Between Groups	,067	2	,034	6,564	,003
	Within Groups	,322	63	,005		
	Total	,389	65			

Tabela de teste Anova dos espécimes fêmeas com medidas proporcionais

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CBRxCRA	Between Groups	,006	2	,003	6,034	,004
	Within Groups	,032	61	,001		
	Total	,039	63			
CABxCRA	Between Groups	,005	2	,003	11,126	,000
	Within Groups	,015	61	,000		
	Total	,020	63			
LCxCRA	Between Groups	,002	2	,001	2,454	,094
	Within Groups	,020	61	,000		
	Total	,022	63			
CTxCRA	Between Groups	,088	2	,044	66,830	,000
	Within Groups	,040	61	,001		
	Total	,128	63			
CCxCRA	Between Groups	,031	2	,015	18,009	,000
	Within Groups	,052	61	,001		
	Total	,083	63			
CTAxCRA	Between Groups	,001	2	,001	1,165	,319
	Within Groups	,031	61	,001		
	Total	,032	63			
CPxCRA	Between Groups	,027	2	,014	12,466	,000
	Within Groups	,067	61	,001		
	Total	,095	63			
DOxCC	Between Groups	,017	2	,009	7,404	,001
	Within Groups	,072	61	,001		
	Total	,089	63			
DIOxCC	Between Groups	,008	2	,004	3,935	,025
	Within Groups	,059	61	,001		
	Total	,066	63			
DNOxCC	Between Groups	,003	2	,001	1,549	,221
	Within Groups	,058	61	,001		
	Total	,061	63			
DINxCC	Between Groups	,002	2	,001	2,072	,135
	Within Groups	,033	61	,001		
	Total	,035	63			
DOFxCC	Between Groups	,030	2	,015	9,273	,000
	Within Groups	,098	61	,002		
	Total	,128	63			
LCxCC	Between Groups	,117	2	,059	14,208	,000
	Within Groups	,252	61	,004		
	Total	,369	63			
CD1xCM	Between Groups	,015	2	,008	2,648	,066
	Within Groups	,161	61	,003		
	Total	,176	63			
CD2xCM	Between Groups	,005	2	,002	,960	,389
	Within Groups	,146	61	,002		
	Total	,151	63			
CD3xCM	Between Groups	,014	2	,007	1,194	,310
	Within Groups	,349	61	,006		
	Total	,363	63			
CD4xCM	Between Groups	,070	2	,035	11,434	,000
	Within Groups	,187	61	,003		
	Total	,258	63			

Tabela de teste Anova dos espécimes machos com medidas proporcionais

Multiple Comparisons									
Dependent Variable	(i) cod log	(j) cod log	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval			
						Lower Bound	Upper Bound		
CBRxCRA Tukey HSD	1,00	2,00	,00728	,01274	,839	-,0378	,0233		
		3,00	,03129*	,00707	,000	,0143	,0482		
		2,00	,00728	,01274	,838	-,0233	,0378		
	2,00	1,00	,00728	,01274	,838	-,0233	,0378		
		3,00	,03852*	,01321	,013	,0068	,0702		
		3,00	,03128	,00707	,000	-,0482	-,0143		
CABxCRA Tukey HSD	1,00	2,00	,01021	,01044	,593	-,0148	,0353		
		3,00	,02725	,00580	,000	,0133	,0412		
		2,00	,01021	,01044	,593	-,0353	,0148		
	2,00	1,00	,01021	,01044	,593	-,0353	,0148		
		3,00	,01704	,01083	,264	-,0089	,0430		
		3,00	,02725*	,00580	,000	-,0412	-,0133		
LCxCRA Tukey HSD	1,00	2,00	-,00374	,00888	,907	-,0251	,0176		
		3,00	-,01582*	,00493	,006	-,0277	-,0040		
		2,00	-,00374	,00888	,907	-,0176	,0251		
	2,00	1,00	-,00374	,00888	,907	-,0176	,0251		
		3,00	-,01209	,00921	,384	-,0342	,0100		
		3,00	,01582*	,00493	,006	,0040	,0277		
CTxCRA Tukey HSD	1,00	2,00	,03521	,01479	,052	-,0003	,0707		
		3,00	,07617	,00821	,000	,0565	,0959		
		2,00	,03521	,01479	,052	-,0707	,0003		
	2,00	1,00	-,03521	,01479	,052	-,0707	,0003		
		3,00	,04096*	,01534	,025	,0041	,0778		
		3,00	,07617*	,00821	,000	-,0959	-,0565		
CCxCRA Tukey HSD	1,00	2,00	,02089	,01430	,316	-,0134	,0552		
		3,00	,04550*	,00794	,000	,0264	,0646		
		2,00	,02089	,01430	,316	-,0552	,0134		
	2,00	1,00	-,02089	,01430	,316	-,0552	,0134		
		3,00	,02461	,01483	,229	-,0110	,0602		
		3,00	,04550*	,00794	,000	-,0646	-,0264		
CTAxCRA Tukey HSD	1,00	2,00	,01200	,01379	,561	-,0211	,0451		
		3,00	,01870	,00765	,045	,0003	,0371		
		2,00	,01200	,01379	,561	-,0451	,0211		
	2,00	1,00	-,01200	,01379	,561	-,0451	,0211		
		3,00	,00670	,01430	,886	-,0276	,0410		
		3,00	-,01870	,00766	,045	-,0371	-,0003		
CPxCRA Tukey HSD	1,00	2,00	-,00416	,02039	,977	-,0531	,0448		
		3,00	,02402	,01132	,094	-,0032	,0512		
		2,00	-,00416	,02039	,977	-,0448	,0531		
	2,00	1,00	-,00416	,02039	,977	-,0448	,0531		
		3,00	,02817	,02114	,383	-,0226	,0789		
		3,00	,02402	,01132	,094	-,0512	,0032		
DQxCC Tukey HSD	1,00	2,00	,02788	,01443	,142	-,0069	,0623		
		3,00	,04195*	,00801	,000	,0227	,0612		
		2,00	,02788	,01443	,142	-,0623	,0069		
	2,00	1,00	-,02788	,01443	,142	-,0623	,0069		
		3,00	,01426	,01496	,609	-,0217	,0502		
		3,00	,04195*	,00801	,000	-,0612	-,0227		
DQxCC Tukey HSD	1,00	2,00	,03242	,01463	,075	-,0027	,0675		
		3,00	,01190	,00812	,315	-,0076	,0314		
		2,00	,03242	,01463	,075	-,0675	,0027		
	2,00	1,00	-,03242	,01463	,075	-,0675	,0027		
		3,00	-,02052	,01517	,372	-,0569	,0159		
		3,00	-,01190	,00812	,315	-,0314	,0076		
DQxCC Tukey HSD	1,00	2,00	,02052	,01517	,372	-,0159	,0569		
		3,00	,01100	,01223	,843	-,0184	,0404		
		2,00	,02052	,01223	,843	-,0404	,0184		
	2,00	1,00	-,01100	,01223	,843	-,0404	,0184		
		3,00	,01817	,01269	,331	-,0486	,0123		
		3,00	,01817	,00679	,545	-,0091	,0235		
DQxCC Tukey HSD	1,00	2,00	,01774	,01418	,428	-,0163	,0618		
		3,00	,01235	,00788	,257	-,0086	,0313		
		2,00	,01774	,01418	,428	-,0618	,0163		
	2,00	1,00	-,01774	,01418	,428	-,0618	,0163		
		3,00	-,00539	,01471	,929	-,0407	,0299		
		3,00	-,01235	,00788	,257	-,0313	,0086		
DQxCC Tukey HSD	1,00	2,00	,00539	,01471	,929	-,0299	,0407		
		3,00	,02079	,01506	,357	-,0154	,0569		
		2,00	,02079	,01506	,357	-,0569	,0154		
	2,00	1,00	-,02079	,01506	,357	-,0569	,0154		
		3,00	,04739*	,01562	,010	-,0089	,0649		
		3,00	,02079	,00836	,006	-,0085	,0467		
LCxCC Tukey HSD	1,00	2,00	,06295	,03549	,187	-,0222	,1481		
		3,00	,07827	,01971	,001	-,1236	-,0290		
		2,00	,06295	,03549	,187	-,1481	,0222		
	2,00	1,00	-,06295	,03549	,187	-,1481	,0222		
		3,00	-,13922*	,03681	,001	-,2276	-,0509		
		3,00	,07827*	,01971	,001	,0290	,1236		
CD1xCM Tukey HSD	1,00	2,00	-,05932	,02564	,061	-,1209	,0022		
		3,00	-,05436*	,01424	,001	-,0885	-,0202		
		2,00	-,05932	,02564	,061	-,0022	,1209		
	2,00	1,00	-,05932	,02564	,061	-,0022	,1209		
		3,00	,00496	,02659	,981	-,0589	,0688		
		3,00	,05436*	,01424	,001	-,0202	,0885		
CD2xCM Tukey HSD	1,00	2,00	,01937	,02389	,898	-,0380	,0767		
		3,00	-,00307	,01327	,871	-,0349	,0268		
		2,00	,01937	,02389	,898	-,0767	,0380		
	2,00	1,00	-,01937	,02389	,898	-,0767	,0380		
		3,00	-,02243	,02478	,639	-,0819	,0371		
		3,00	,00307	,01327	,871	-,0268	,0349		
CD3xCM Tukey HSD	1,00	2,00	,02243	,02478	,639	-,0371	,0619		
		3,00	,04516	,03571	,420	-,0405	,1309		
		2,00	,02243	,02478	,639	-,1309	,0405		
	2,00	1,00	-,04516	,03571	,420	-,1309	,0405		
		3,00	-,03963	,03703	,533	-,1287	,0491		
		3,00	-,00533	,01983	,961	-,0529	,0423		
CD4xCM Tukey HSD	1,00	2,00	,03963	,03703	,533	-,0491	,1287		
		3,00	,06437	,03401	,149	-,0173	,1480		
		2,00	,06437	,03401	,149	-,1480	,0173		
	2,00	1,00	-,06437	,03401	,149	-,1480	,0173		
		3,00	,00017	,03527	,1000	-,0845	,0848		
		3,00	-,06454	,01889	,003	-,1088	-,0192		

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tabela de teste de Tukey dos espécimes fêmeas com medidas proporcionais

Multiple Comparisons								
Dependent Variable		(i) cond loc	(j) cond loc	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
CBRxCRA	Tukey HSD	1,00	2,00	.01332	.00951	.347	-.0095	.0362
			3,00	.02189 [*]	.00640	.003	.0065	.0373
			2,00	-.01332	.00951	.347	-.0362	.0095
		3,00	1,00	.00857	.01013	.676	-.0158	.0329
			2,00	-.02189 [*]	.00640	.003	-.0373	-.0065
			1,00	-.00857	.01013	.676	-.0329	.0158
CABrxCRA	Tukey HSD	1,00	2,00	.02266	.00645	.002	.0072	.0382
			3,00	.01688	.00434	.001	.0064	.0273
			2,00	-.02266 [*]	.00645	.002	-.0382	-.0072
		3,00	1,00	-.00579	.00687	.678	-.0223	.0107
			2,00	-.01688 [*]	.00434	.001	-.0273	-.0064
			1,00	.00579	.00687	.678	-.0107	.0223
LCxCRA	Tukey HSD	1,00	2,00	-.01054	.00748	.342	-.0285	.0074
			3,00	-.01004	.00504	.122	-.0221	.0021
			2,00	.01054	.00748	.342	-.0074	.0285
		3,00	1,00	.00050	.00797	.998	-.0186	.0190
			2,00	.01004	.00504	.122	.0021	.0221
			1,00	-.00050	.00797	.998	-.0190	.0186
CTxCRA	Tukey HSD	1,00	2,00	.05667	.01058	.000	.0315	.0822
			3,00	.07973	.00711	.000	.0626	.0968
			2,00	-.05667	.01058	.000	-.0822	-.0315
		3,00	1,00	.02286	.01125	.113	-.0042	.0499
			2,00	-.07973 [*]	.00711	.000	-.0968	-.0626
			1,00	-.02286	.01125	.113	-.0499	.0042
CCYxCRA	Tukey HSD	1,00	2,00	.02062	.01206	.210	-.0084	.0496
			3,00	.04869 [*]	.00812	.000	.0292	.0682
			2,00	-.02062	.01206	.210	-.0496	.0084
		3,00	1,00	-.02807	.01285	.062	-.0628	.0059
			2,00	-.04869 [*]	.00812	.000	-.0682	-.0292
			1,00	.02807	.01285	.062	.0059	.0628
GTAvxCRA	Tukey HSD	1,00	2,00	-.00328	.00822	.933	-.0254	.0189
			3,00	.00843	.00621	.389	-.0065	.0233
			2,00	.00328	.00822	.933	-.0189	.0254
		3,00	1,00	.01171	.00883	.442	-.0119	.0353
			2,00	-.00843	.00621	.349	-.0233	.0065
			1,00	-.01171	.00883	.462	-.0353	.0119
CPxCRA	Tukey HSD	1,00	2,00	.05486 [*]	.01368	.000	.0220	.0877
			3,00	.03536 [*]	.00921	.001	.0132	.0575
			2,00	-.05486 [*]	.01368	.000	-.0877	-.0220
		3,00	1,00	-.01950	.01458	.380	-.0545	.0155
			2,00	-.02534 [*]	.00921	.001	-.0575	-.0132
			1,00	.01950	.01458	.380	-.0155	.0545
DQxCC	Tukey HSD	1,00	2,00	.01768	.01416	.430	-.0163	.0517
			3,00	.03654 [*]	.00954	.001	.0136	.0594
			2,00	-.01768	.01416	.430	-.0517	.0163
		3,00	1,00	.01668	.01509	.429	-.0174	.0551
			2,00	-.03654 [*]	.00954	.001	-.0594	-.0136
			1,00	-.01668	.01509	.429	-.0551	.0174
DIOxCC	Tukey HSD	1,00	2,00	.03687 [*]	.01280	.018	.0061	.0666
			3,00	.00480	.00862	.843	-.0159	.0255
			2,00	-.03687 [*]	.01280	.018	-.0666	-.0061
		3,00	1,00	-.03107	.01363	.096	-.0638	.0017
			2,00	-.00480	.00862	.843	-.0255	.0159
			1,00	.03107	.01363	.096	.0017	.0638
DINOxCC	Tukey HSD	1,00	2,00	-.00961	.01272	.731	-.0402	.0209
			3,00	-.01478	.00856	.205	-.0353	.0059
			2,00	.00961	.01272	.731	.0209	.0402
		3,00	1,00	-.00514	.01355	.924	-.0377	.0274
			2,00	.01478	.00856	.205	.0059	.0353
			1,00	.00514	.01355	.924	.0377	.0274
DINxCC	Tukey HSD	1,00	2,00	.00290	.00859	.961	-.0202	.0260
			3,00	-.01218	.00648	.152	-.0277	.0033
			2,00	-.00290	.00859	.961	-.0260	.0202
		3,00	1,00	-.01507	.01022	.310	-.0396	.0095
			2,00	.01218	.00648	.152	.0033	.0277
			1,00	.01507	.01022	.310	.0095	.0396
DOFxCC	Tukey HSD	1,00	2,00	-.01629	.01651	.588	-.0559	.0234
			3,00	-.04789 [*]	.01111	.000	-.0746	-.0212
			2,00	.01629	.01651	.588	-.0234	.0559
		3,00	1,00	.03157	.01759	.180	.0738	.0107
			2,00	.04789 [*]	.01111	.000	.0212	.0748
			1,00	-.03157	.01759	.180	-.0107	.0738
LCxCC	Tukey HSD	1,00	2,00	.06973 [*]	.02650	.029	.0061	.1334
			3,00	-.06927	.01784	.001	-.1121	-.0264
			2,00	-.06973 [*]	.02650	.029	-.1334	-.0061
		3,00	1,00	-.13900 [*]	.02823	.000	-.2068	-.0712
			2,00	.06927 [*]	.01784	.001	.0264	.1121
			1,00	.13900 [*]	.02823	.000	.0712	.2068
CD1xCM	Tukey HSD	1,00	2,00	-.01942	.02118	.632	-.0703	.0315
			3,00	-.03364	.01427	.055	-.0679	.0006
			2,00	.01942	.02118	.632	-.0315	.0703
		3,00	1,00	-.01421	.02257	.804	-.0684	.0400
			2,00	.03364	.01427	.055	.0006	.0679
			1,00	.01421	.02257	.804	.0400	.0684
CD2xCM	Tukey HSD	1,00	2,00	.02788	.02017	.356	-.0206	.0763
			3,00	.00566	.01358	.809	-.0270	.0383
			2,00	-.02788	.02017	.356	-.0763	.0206
		3,00	1,00	-.02221	.02149	.559	-.0738	.0294
			2,00	.00566	.01368	.909	-.0363	.0270
			1,00	.02221	.02149	.559	.0294	.0738
CD3xCM	Tukey HSD	1,00	2,00	.03830	.03118	.441	-.0366	.1132
			3,00	.02523	.02100	.457	-.0252	.0767
			2,00	-.03830	.03118	.441	-.1132	.0366
		3,00	1,00	-.01207	.03322	.918	-.0929	.0697
			2,00	-.02523	.02100	.457	-.0757	.0252
			1,00	.01207	.03322	.918	.0697	.0929
CD4xCM	Tukey HSD	1,00	2,00	.05529 [*]	.02284	.048	.0004	.1102
			3,00	.07043 [*]	.01538	.000	.0335	.1074
			2,00	-.05529 [*]	.02284	.048	-.1102	-.0004
		3,00	1,00	.01514	.02434	.809	-.0433	.0736
			2,00	-.07043 [*]	.01538	.000	-.1074	-.0335
			1,00	-.01514	.02434	.809	-.0736	.0433

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tabela de teste de Tukey dos espécimes machos com medidas proporcionais

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
DIOxCC	,340 ⁺	,125
CABxCRA	,245 ⁺	,052
CD2xCM	,132 ⁺	,093
DINxCC	,127 ⁺	-,033
CTAxCRA	-,095 ⁺	,070
DOxCC	,314	-,552 ⁺
DOFxCC	-,046	,448 ⁺
CPxCRA	-,186	-,421 ⁺
LCxCRA	,229	,314 ⁺
CTxCRA	-,010	-,289 ⁺
CCXxCRA	,226	-,271 ⁺
LCxCC	,243	,266 ⁺
DNOxCC	,114	,250 ⁺
CD1xCM	,100	,231 ⁺
CD3xCM	,222	,226 ⁺
CD4xCM	,129	,197 ⁺

Matriz das funções discriminantes das espécies *C. diringshofeni*, *C. eleutherodactylus* como conhecida antes deste trabalho e *C. faustoi*.

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
CTxCRA	,641 ⁺	-,228
CCXxCRA	,513 ⁺	-,263
CTAxCRA	,473 ⁺	-,137
CPxCRA	,429 ⁺	-,121
DOFxCC	,418 ⁺	,033
DNOxCC	,359 ⁺	,184
CD4xCM	,347 ⁺	,174
CD3xCM	,346 ⁺	,255
GBRxCRA	,319 ⁺	,043
CD2xCM	,279	,396 ⁺
DINxCC	,162	-,291 ⁺
LGxCC	,204	,021
DOxCC	,401	,320
LCxCRA	,133	-,218
CD1xCM	,125	,291
CABxCRA	,272	,044
DIOxCC	,130	-,134

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares fêmeas das espécies de *Cycloramphus* + *Zachaeus*.

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
CTxCRA	,642 ⁺	,013
CCxCRA	,605 ⁺	-,150
CTAxCRA	,553 ⁺	,038
CPxCRA	,165 ⁺	,208
CBRxCRA	,322 ⁺	,159
CABxCRA	,297 ⁺	-,098
CD4xCM	,238 ⁺	-,123
DOxCC	,315	,168 ⁺
LCxCRA	,258	-,078
DIOxCC	,245	,076
CD3xCM	,169	-,056
CD2xCM	,108	,119
DOFxCC	,292	,073
LCxCC	,264	,143
DINxCC	,228	-,181
DNOxCC	,225	,064
CD1xCM	,021	,051

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares machos das espécies de *Cycloramphus* + *Zachaenus*.

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
GTxCRA	,433 ⁺	,030
GCxCRA	,267 ⁺	,020
DOxCC	,246 ⁺	-,083
CABxCRA	,219 ⁺	,055
LCxCRA	-,148 ⁺	-,080
CTAxCRA	,115 ⁺	-,034
LCxCC	-,172	-,493 ⁺
DOFxCC	-,141	-,392 ⁺
DIOxCC	,074	-,315 ⁺
CBRxCRA	,201	,311 ⁺
CD1xCM	-,182	,219 ⁺
CD3xCM	,016	-,207 ⁺
DNOxCC	-,046	-,207 ⁺
CD4xCM	,163	-,165 ⁺
CD2xCM	-,008	-,152 ⁺
DINxCC	,076	-,142 ⁺
CPxCRA	,097	,137 ⁺

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares fêmeas de *C. eleutherodactylus*, *C. sp. nov. "tijuca"* e *C. sp. nov. "alto montana"*.

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
GTxCRA	-.515 [*]	-.108
GCxCRA	-.267 [*]	.062
GD4xCM	-.212 [*]	-.067
DOfxCC	.190 [*]	-.069
D0xCC	-.172 [*]	.023
CBRxCRA	-.155 [*]	-.008
CD1xCM	.107 [*]	.001
LCxCRA	.095 [*]	.065
DNOxCC	.079 [*]	.009
LCxCC	.147	-.422 [*]
DIOxCC	-.043	-.264 [*]
CPxCRA	-.192	-.258 [*]
CABxCRA	-.190	-.206 [*]
CD2xCM	-.027	-.125 [*]
DINxCC	.078	-.105 [*]
CTAxCRA	-.055	.090 [*]
CD3xCM	-.060	-.078 [*]

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares machos de *C. eleutherodactylus*, *C. sp. nov. "tijuca"* e *C. sp. nov. "alto montana"*.

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
CTxCRA	.568 [*]	.149
CBRxCRA	.397 [*]	.070
D0xCC	.393 [*]	-.003
GCxCRA	.341 [*]	.097
CD4xCM	.307 [*]	-.080
CPxCRA	.230 [*]	.140
LCxCC	-.197 [*]	-.073
DNOxCC	-.101	.256 [*]
CD1xCM	-.125	.188 [*]
DIOxCC	.033	.063
CABxCRA	.236	-.088
DOfxCC	-.191	-.303
LCxCRA	-.154	.042
CD3xCM	.135	-.117
CD2xCM	.097	-.087
DINxCC	.147	-.108
CTAxCRA	.086	.008

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares fêmeas de *C. eleutherodactylus*, como conhecido hoje, separados por 4 grupos de altitude.

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
CTxCRA	,422'	,021
CD4xCM	,218'	,146
CABxCRA	,142'	,042
GBRxCRA	,136'	-,060
DINxCC	-,040	,432'
DOFxCC	-,153	,275'
CD2xCM	,041	,255'
CD3xCM	,080	,254'
CD1xCM	-,070	,213'
LCxCC	-,172	,200'
DIOxCC	,010	,132'
CTAxCRA	,054	-,093'
CPxCRA	,146	,182
CCXxCRA	,248	-,070
LCxCRA	-,129	-,283
DOxCC	,213	,200
DNOxCC	-,078	-,010

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares machos de *C. eleutherodactylus*, como conhecido hoje, separados por 4 grupos de altitude.

Structure Matrix		
	Function	
	1	2
CTxCRA	,377'	,135
DOxCC	,215'	,129
DNOxCC	-,078	,398'
LCxCC	-,188	,168
DIOxCC	,042	,236
DOFxCC	-,126	-,215
CD1xCM	-,142	-,016
CPxCRA	,083	,124
CTAxCRA	,084	-,061
LCxCRA	-,134	,158
CABxCRA	,190	-,150
CD4xCM	,156	-,005
DINxCC	,066	-,081
CD2xCM	,019	-,115
GBRxCRA	,203	,009
CD3xCM	,031	-,072
CCXxCRA	,227	,094

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares fêmeas de *Cycloramphus* + *Zachaenus*.

Structure matrix		
	Function	
	1	2
GBRxCRA	-.130	-.044
DIOxCC	.006	-.319
LCxCC	.150	-.133
CD2xCM	-.057	.145
DINxCC	.023	.254
CD1xCM	.069	.256
CD3xCM	-.086	.116
DOFxCC	.149	.141
DNOxCC	.074	-.032
CTAxCRA	-.052	.059
CTxCRA	-.465	-.232
CCXxCRA	-.229	-.083
CPxCRA	-.145	-.253
LCxCRA	.118	-.091
GD4xCM	-.204	-.012
CABxCRA	-.157	-.138
DOxCC	-.227	.158

Matriz das funções discriminantes da amostra de exemplares machos de
Cycloramphus + *Zachaenus*.

Dados descritivos de variação para fêmeas de *Cycloramphus eleutherodactylus* da UTO 1, UTO 2 e UTO 3 respectivamente. (medidas absolutas)

Medida	Med	Min	Max	Desv.Pad	Medida	Med	Min	Max	Desv.Pad	Medida	Med	Min	Max	Desv.Pad
CRA	36,05	21,79	48,15	7,31	CRA	40,76	34,76	45,60	4,32	CRA	47,37	36,78	55,74	5,70
CC	13,18	8,34	16,94	2,44	CC	15,90	13,43	17,89	1,66	CC	16,94	12,63	20,01	2,09
DO	5,15	3,76	7,22	0,87	DO	5,83	5,35	6,63	0,56	DO	5,94	4,79	6,87	0,63
DIO	3,82	1,88	6,04	0,96	DIO	4,02	3,48	4,83	0,53	DIO	4,68	3,14	5,57	0,67
DIN	2,90	1,67	5,45	0,80	DIN	3,21	2,94	3,66	0,28	DIN	3,49	2,82	4,21	0,41
DNO	2,70	1,57	4,25	0,65	DNO	3,09	2,87	3,39	0,19	DNO	3,60	2,61	4,55	0,51
DOF	5,31	2,66	7,58	1,16	DOF	5,98	5,34	6,37	0,42	DOF	7,26	5,32	9,03	0,94
LC	16,23	9,82	22,74	3,32	LC	18,49	16,30	20,33	1,55	LC	22,05	17,15	25,75	2,53
CBR	6,94	4,95	10,49	1,31	CBR	8,12	6,47	10,03	1,47	CBR	7,65	6,36	10,27	0,91
CAB	8,11	3,65	11,23	1,92	CAB	8,64	7,60	9,49	0,75	CAB	9,32	6,61	11,92	1,50
CM	10,34	5,52	13,91	2,19	CM	11,44	10,59	12,40	0,79	CM	12,45	7,64	14,55	1,64
C dedo 1	3,80	1,88	5,59	0,96	C dedo 1	4,87	4,43	5,36	0,40	C dedo 1	5,20	4,11	6,69	0,61
C dedo 2	4,08	2,15	5,33	0,82	C dedo 2	4,28	3,73	4,53	0,32	C dedo 2	4,91	3,92	5,53	0,42
C dedo 3	6,71	3,06	9,00	1,37	C dedo 3	6,93	6,43	7,17	0,29	C dedo 3	7,95	6,23	9,19	0,79
C dedo 4	5,07	1,68	6,45	1,10	C dedo 4	4,90	4,60	5,13	0,22	C dedo 4	5,23	4,20	6,09	0,61
CT	19,32	11,72	24,79	3,41	CT	20,47	17,98	21,71	1,46	CT	21,78	18,84	24,04	1,60
CCX	18,35	10,32	24,08	3,39	CCX	20,11	17,84	21,49	1,47	CCX	22,06	18,04	25,05	2,37
CTA	10,46	5,75	14,02	2,21	CTA	11,24	9,04	12,76	1,54	CTA	12,79	9,73	15,71	1,91
CP	18,03	10,92	24,01	3,50	CP	20,58	18,10	21,86	1,50	CP	22,48	19,22	25,16	1,74

Dados descritivos de variação para machos de *Cycloramphus eleutherodactylus* da UTO 1, UTO 2 e UTO 3 respectivamente. (medidas absolutas)

Medida	Med	Min	Max	Desv.Pad	Medida	Med	Min	Max	Desv.Pad	Medida	Med	Min	Max	Desv.Pad
CRA	38,14	23,96	55,82	6,71	CRA	36,79	34,88	38,49	1,46	CRA	47,02	37,23	55,82	4,15
CC	14,04	8,82	20,13	2,55	CC	14,66	14,26	15,37	0,43	CC	16,87	14,47	20,13	1,51
DO	5,36	4,07	7,23	0,77	DO	5,55	5,05	5,71	0,10	DO	6,01	4,79	7,23	0,63
DIO	3,93	2,23	6,06	0,81	DIO	3,52	3,12	3,95	0,31	DIO	4,61	3,78	6,06	0,55
DIN	2,88	1,96	4,52	0,52	DIN	3,06	2,58	3,46	0,26	DIN	3,68	2,92	4,52	0,49
DNO	2,99	1,62	5,41	0,73	DNO	3,11	2,66	3,73	0,39	DNO	3,68	2,95	5,41	0,68
DOF	5,63	3,28	8,35	1,17	DOF	6,21	5,58	6,63	0,44	DOF	7,45	6,65	8,35	0,54
LC	17,58	11,27	27,24	3,27	LC	17,33	16,72	18,02	0,53	LC	22,08	19,15	27,24	1,75
CBR	7,27	4,17	11,18	1,44	CBR	6,54	6,09	7,53	0,58	CBR	7,93	6,23	11,18	1,19
CAB	8,16	4,98	12,55	1,41	CAB	7,36	6,57	8,09	0,55	CAB	9,42	8,33	12,55	0,97
CM	10,85	6,05	14,75	1,83	CM	9,43	8,75	9,96	0,44	CM	12,61	11,18	14,75	0,80
C dedo 1	4,05	2,41	6,17	0,81	C dedo 1	3,72	3,38	4,19	0,31	C dedo 1	5,12	3,90	6,55	0,71
C dedo 2	4,17	3,16	6,05	0,60	C dedo 2	3,48	2,78	4,20	0,53	C dedo 2	4,86	3,89	6,05	0,49
C dedo 3	6,94	5,04	9,63	1,03	C dedo 3	5,73	4,76	6,27	0,64	C dedo 3	7,84	6,86	9,63	0,65
C dedo 4	5,01	3,52	7,01	0,76	C dedo 4	4,05	3,41	4,35	0,38	C dedo 4	5,17	4,61	6,39	0,48
CT	19,58	14,12	26,05	2,47	CT	17,35	16,54	18,13	0,65	CT	21,03	19,26	25,56	1,42
CCX	19,49	13,00	26,51	2,92	CCX	18,43	17,56	19,68	0,88	CCX	22,03	19,31	26,51	1,72
CTA	10,44	6,47	13,97	1,75	CTA	10,56	9,45	11,23	0,70	CTA	12,85	10,93	14,16	0,92
CP	19,00	13,61	26,79	3,01	CP	16,61	15,58	18,06	0,94	CP	22,14	20,19	26,79	1,57

Dados descritivos de variação para fêmeas de *Cycloramphus eleutherodactylus* da UTO 1, UTO 2 e UTO 3 respectivamente. (medidas proporcionais)

Variável	Min	Max	Méd	Desv.P	Variável	Min	Max	Méd	Desv.P	Variável	Min	Max	Méd	Desv.P
CBR/CRA	0,19	0,15	0,23	0,02	CBR/CRA	0,18	0,15	0,24	0,03	CBR/CRA	0,16	0,13	0,22	0,02
CAB/CRA	0,22	0,17	0,28	0,01	CAB/CRA	0,21	0,18	0,23	0,01	CAB/CRA	0,2	0,16	0,3	0,02
LC/CRA	0,44	0,39	0,49	0,01	LC/CRA	0,45	0,43	0,47	0,01	LC/CRA	0,45	0,2	0,5	0,04
CT/CRA	0,53	0,48	0,6	0,02	CT/CRA	0,5	0,45	0,54	0,02	CT/CRA	0,46	0,41	0,52	0,03
CCX/CRA	0,5	0,4	0,58	0,03	CCX/CRA	0,48	0,45	0,51	0,01	CCX/CRA	0,46	0,38	0,51	0,02
CTA/CRA	0,29	0,25	0,37	0,02	CTA/CRA	0,28	0,22	0,31	0,02	CTA/CRA	0,26	0,2	0,33	0,03
CP/CRA	0,49	0,35	0,57	0,04	CP/CRA	0,5	0,45	0,54	0,02	CP/CRA	0,48	0,43	0,58	0,03
DO/CC	0,39	0,34	0,46	0,02	DO/CC	0,37	0,32	0,42	0,02	DO/CC	0,35	0,3	0,46	0,03
DIO/CC	0,28	0,21	0,4	0,03	DIO/CC	0,23	0,2	0,3	0,02	DIO/CC	0,26	0,17	0,33	0,03
DNO/CC	0,19	0,15	0,27	0,02	DNO/CC	0,19	0,17	0,22	0,01	DNO/CC	0,21	0,14	0,48	0,05
DIN/CC	0,21	0,16	0,34	0,03	DIN/CC	0,2	0,18	0,22	0,01	DIN/CC	0,21	0,15	0,26	0,02
DOF/CC	0,4	0,35	0,48	0,03	DOF/CC	0,38	0,32	0,44	0,03	DOF/CC	0,44	0,35	1,21	0,13
LC/CC	1,22	1,06	1,39	0,07	LC/CC	1,13	1,03	1,23	0,07	LC/CC	1,25	0,56	1,46	0,14
CD1/CM	0,37	0,28	0,57	0,05	CD1/CM	0,4	0,33	0,47	0,04	CD1/CM	0,41	0,31	0,61	0,04
CD2/CM	0,4	0,33	0,57	0,04	CD2/CM	0,38	0,33	0,43	0,03	CD2/CM	0,39	0,27	0,63	0,05
CD3/CM	0,66	0,54	0,87	0,05	CD3/CM	0,6	0,57	0,65	0,02	CD3/CM	0,63	0,53	1,08	0,08
CD4/CM	0,5	0,36	0,68	0,06	CD4/CM	0,42	0,39	0,49	0,03	CD4/CM	0,41	0,34	0,79	0,07

Dados descritivos de variação para machos de *Cycloramphus eleutherodactylus* da UTO 1, UTO 2 e UTO 3 respectivamente. (medidas proporcionais).

Variável	Méd	Min	Max	Desv.P	Variável	Méd	Min	Max	Desv.P	Variável	Méd	Min	Max	Desv.P
CBR/CRA	0,19	0,14	0,25	0,02	CBR/CRA	0,18	0,17	0,2	0,01	CBR/CRA	0,17	0,13	0,25	0,02
CAB/CRA	0,21	0,19	0,26	0,01	CAB/CRA	0,19	0,18	0,22	0,01	CAB/CRA	0,2	0,18	0,22	0,01
LC/CRA	0,45	0,43	0,5	0,01	LC/CRA	0,46	0,46	0,48	0,008	LC/CRA	0,47	0,44	0,51	0,01
CT/CRA	0,53	0,49	0,59	0,02	CT/CRA	0,47	0,45	0,5	0,01	CT/CRA	0,45	0,41	0,54	0,02
CCX/CRA	0,51	0,46	0,58	0,02	CCX/CRA	0,49	0,45	0,51	0,01	CCX/CRA	0,47	0,4	0,55	0,03
CTA/CRA	0,28	0,23	0,34	0,02	CTA/CRA	0,27	0,23	0,3	0,02	CTA/CRA	0,27	0,24	0,33	0,02
CP/CRA	0,5	0,42	0,6	0,03	CP/CRA	0,45	0,43	0,47	0,01	CP/CRA	0,47	0,4	0,56	0,03
DO/CC	0,39	0,31	0,46	0,03	DO/CC	0,37	0,34	0,42	0,02	DO/CC	0,35	0,31	0,4	0,02
DIO/CC	0,27	0,21	0,36	0,03	DIO/CC	0,24	0,22	0,26	0,01	DIO/CC	0,27	0,24	0,3	0,02
DNO/CC	0,2	0,14	0,27	0,02	DNO/CC	0,21	0,19	0,24	0,01	DNO/CC	0,22	0,19	0,33	0,03
DIN/CC	0,2	0,16	0,27	0,02	DIN/CC	0,2	0,17	0,23	0,02	DIN/CC	0,21	0,16	0,26	0,02
DOF/CC	0,39	0,19	0,5	0,04	DOF/CC	0,41	0,38	0,45	0,02	DOF/CC	0,44	0,39	0,49	0,02
LC/CC	1,24	1,12	1,4	0,06	LC/CC	1,19	1,12	1,34	0,06	LC/CC	1,3	1,17	1,41	0,06
CD1/CM	0,37	0,23	0,55	0,05	CD1/CM	0,39	0,34	0,44	0,03	CD1/CM	0,4	0,31	0,51	0,04
CD2/CM	0,39	0,33	0,65	0,05	CD2/CM	0,36	0,3	0,44	0,03	CD2/CM	0,38	0,33	0,47	0,03
CD3/CM	0,65	0,55	1,1	0,08	CD3/CM	0,61	0,54	0,66	0,03	CD3/CM	0,62	0,56	0,82	0,05
CD4/CM	0,48	0,35	0,76	0,06	CD4/CM	0,42	0,36	0,5	0,03	CD4/CM	0,41	0,36	0,51	0,03