

**CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA**

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA - 03P21**

**TÍTULO:** Relatório de análise estatística sobre o projeto: “Herpetofauna da área sob influência do reservatório Luís Eduardo Magalhães no médio rio Tocantins, Brasil”.

**PESQUISADOR:** Dante Pavan

**ORIENTADOR:** Miguel Trefaut Rodrigues

**INSTITUIÇÃO:** Instituto de Biociências

**FINALIDADE:** Tese de Doutorado

**RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE:** Camila Poplawski

Denise Aparecida Botter

Karin Ayumi Tamura

Mônica Carneiro Sandoval

**REFERÊNCIA DESTE TRABALHO:**

BOTTER, D.A.; POPLAWSKI, C.; SANDOVAL, M.C.; TAMURA, K.A. **Relatório de análise estatística sobre o projeto: “Herpetofauna (répteis e anfíbios) da área sob influência do reservatório Luís Eduardo Magalhães no médio rio Tocantins, Brasil”**. São Paulo, IME-USP, 2003 (REA – CEA – 03P21).

## FICHA TÉCNICA

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CASAJUS, M. I. (1990) **Estimadores de máxima verossimilhança para os parâmetros de alguns modelos de captura-recaptura em população animal**, Dissertação (mestrado) IME – USP.

MAGURRAN, A. E. (1996). **Ecological Diversity and its Measurement**, Princeton, NJ: Princeton University Press.

MAGALHÃES, M. N. e LIMA, A. C. P. (2002). **Noções de Probabilidade e Estatística**, 4.ed. São Paulo: Edusp. 392 p.

MCCULLAGH, P. and NELDER, J. A. (1989) **Generalized linear models**. London ; New York : Chapman and Hall, 511p.

NETER, J., WASSERMAN, W., NACHTSHEIM, C. J. and KUTNER, M. H. (1996). **Applied Linear Statistical Models**, 4.ed. Chicago: McGraw-Hill. 1408p.

SAS Institute Inc. (1989), **ANOVA and Regression Using SAS Software: Course Notes**, Cary, NC: SAS Institute Inc. 368p.

SEBER, G. A. F. (1982) **The estimation of animal abundance and related parameters**. London : C. Griffin & Co.

<http://www.tiem.utk.edu/~gross/bioed/bealsmodules/shannonDI.html>

## **PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS**

Excel for Windows (Versão 2000);

Minitab versão 13;

MVSP version 3.13g;

SAS versão 8.2;

Word for Windows (versão 2000).

## **TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS**

(03:010) Análise Descritiva Unidimensional

(07:140) Regressão Não Linear

## **ÁREA DE APLICAÇÃO**

(14:060) Ciências do Ambiente e Ecologia

## ÍNDICE

Resumo.....	6
1. Introdução.....	7
2. Descrição do Estudo.....	8
3. Descrição das Variáveis.....	11
4. Análise Descritiva.....	14
5. Análise Inferencial.....	17
6. Conclusão.....	25
Apêndice A.....	27
Apêndice B.....	37
Apêndice C.....	43
Apêndice D.....	47
Apêndice E.....	66
Apêndice F.....	68

## Resumo

A quantidade de áreas naturais que estão sendo inundadas para a formação de usinas hidrelétricas vem crescendo muito no Brasil, provocando a necessidade de estudos sobre os impactos das inundações na fauna terrestre. No presente estudo procuramos avaliar o impacto do enchimento do reservatório “Luís Eduardo Magalhães”, situado no Rio Tocantins, nas diferentes espécies de sapos e lagartos da região. Primeiramente, procuramos identificar as espécies segundo características como sexo, faixa etária, estado reprodutivo, comprimento do animal, massa e comprimento da cauda, assim como locais e épocas mais prováveis de aparecimento. Uma análise para verificar o comportamento da diversidade das espécies e da abundância antes e depois do enchimento do reservatório mostrou que o mês de dezembro nos *grides* próximos à região de enchimento tiveram sua diversidade abalada. Quanto à abundância, notamos que o *gride* que estava mais perto da área de enchimento apresentou comportamento distinto dos demais tanto para sapos como para lagartos. Considerando o método da captura e recaptura para populações abertas, foram construídas estimativas populacionais para algumas espécies.

## 1. Introdução

No Brasil, grandes áreas naturais são inundadas para a formação dos reservatórios das usinas hidrelétricas. A abundante e diversificada fauna terrestre presente nestes locais desloca-se para áreas mais elevadas fugindo da inundação. Uma parte dos animais atinge as margens enquanto outra parte acaba ilhada em árvores ou topos de morro no reservatório. É prática habitual nestas situações o resgate dos animais ilhados e sua posterior soltura nas imediações do reservatório.

A necessidade de estudos sobre o impacto da instalação dos reservatórios hidrelétricos ao longo do rio Tocantins na biodiversidade é urgente. Num futuro próximo, as construções destes empreendimentos podem representar uma séria ameaça à conservação da biodiversidade regional, caso seus efeitos ambientais não sejam devidamente avaliados.

Quatro grandes hidrelétricas já foram construídas na região: Tucuruí, Serra da Mesa, Luís Eduardo Magalhães e Cana Brava. A expansão do setor na região ainda prevê a construção de muitas outras hidrelétricas, que praticamente transformarão o rio Tocantins numa sucessão de lagos artificiais. Desta forma, uma enorme área será inundada, causando destruição dos habitat e colocando em risco a conservação das espécies.

A herpetofauna é a fauna de répteis e anfíbios. No caso particular deste projeto, estão sendo estudadas somente as espécies dos sapos, da ordem dos anfíbios e as espécies dos lagartos, da ordem dos répteis.

A avaliação dos impactos ambientais de empreendimentos do porte das hidrelétricas é exigida pela legislação ambiental brasileira. No caso da herpetofauna, a ecologia e a distribuição das espécies são muito pouco conhecidas principalmente no cerrado, onde se encontra a maior parte do curso do rio Tocantins.

O reservatório “Luís Eduardo Magalhães”, situa-se na porção norte do cerrado, possui baixa altitude e o seu clima é muito quente durante todo o ano, explicando em parte, a composição da herpetofauna local. A oportunidade de aprimorar os conhecimentos sobre a fauna de répteis e anfíbios desta região surgiu durante os estudos realizados na região antes, durante e após o enchimento. Isso permitiria não

somente uma compreensão dos ciclos sazonais dessas espécies, como também contribuiria para o entendimento do impacto do enchimento do reservatório sobre a herpetofauna.

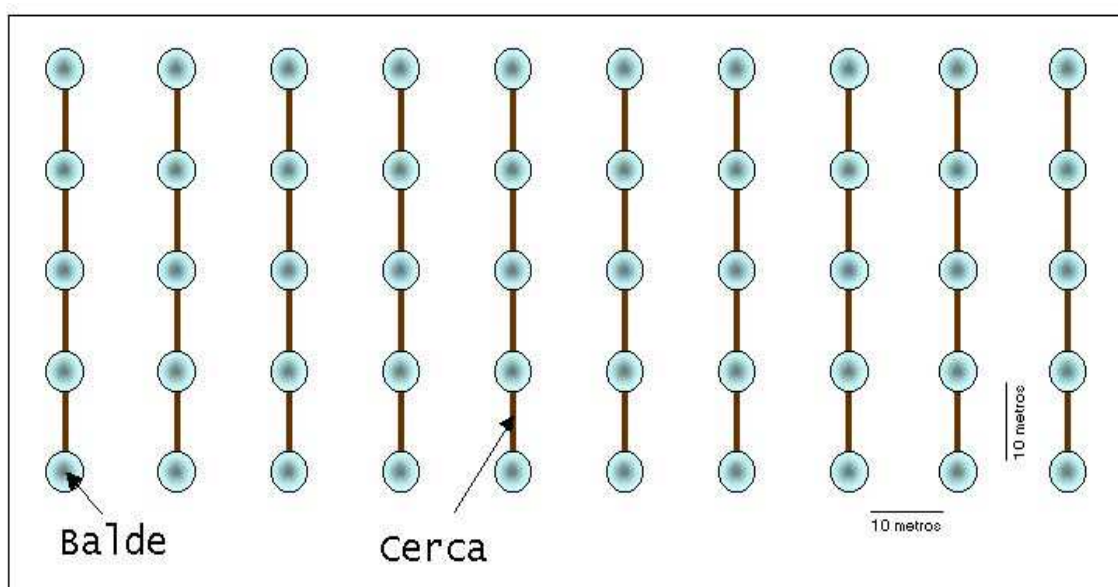
## 2. Descrição do Estudo

Os trabalhos de campo foram realizados na área de influência do reservatório “Luís Eduardo Magalhães”, em nove períodos de coleta dos dados (campanhas). As campanhas ocorreram entre agosto de 2001 e dezembro de 2002, bimestralmente, com sete dias de duração cada.

O período de inundação teve início em outubro de 2001 e término em dezembro de 2001 (após a campanha 3).

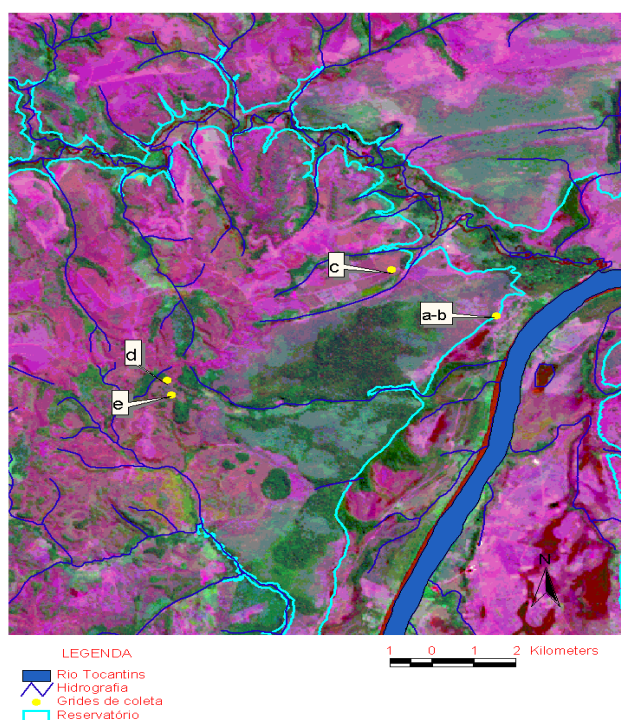
Foram instalados cinco conjuntos de armadilhas (*grides*) de interceptação e queda com cercas direcionadoras.

**Figura 1** - Desenho do *gride*



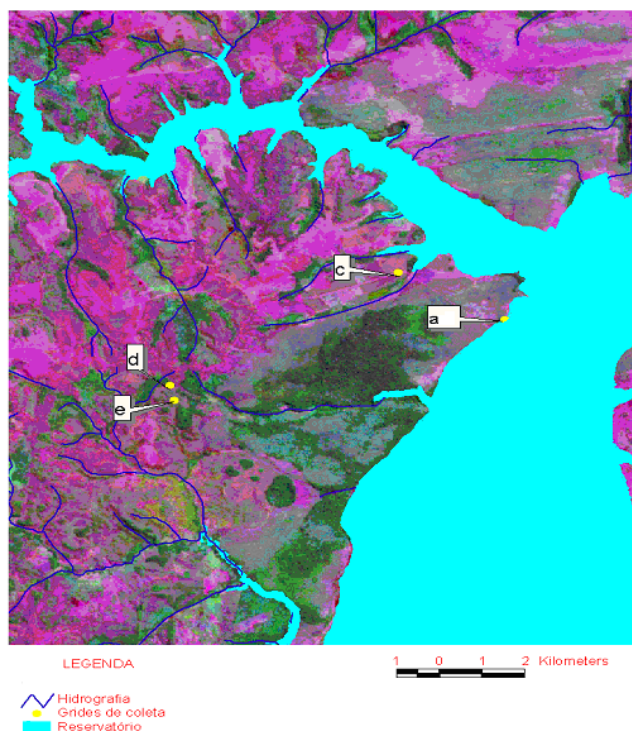
Cada *gride* (Figura 1) foi formado por cinquenta baldes plásticos de trinta e cinco litros cada. Estes foram colocados em buracos de forma que a abertura do balde permanecesse no mesmo nível da superfície do solo, permitindo que animais que estivessem se deslocando caíssem dentro do balde. Os baldes foram dispostos em dez linhas paralelas, com cinco baldes por linha. A distância entre as linhas e entre os baldes foi de dez metros. Cercas direcionadoras de lona, com meio metro de altura e dez metros de comprimento, foram instaladas em linha reta entre as bordas dos baldes da mesma linha. Para que permanecessem fixas, as lonas foram grampeadas em pequenas estacas de madeira fincadas no solo. Uma pequena parte inferior da lona foi enterrada para impedir que os animais passassem por baixo da cerca. Essas cercas tinham a função de ajudar na captura dos animais, induzindo-os a seguir o caminho da cerca até cair no balde.

**Figura 2.** Localização dos *grides* antes do enchimento do reservatório.





**Figura 3.** Localização dos *grides* após o enchimento do reservatório.



Os *grides* A e B foram situados na região da mata lado a lado, um fora da área do reservatório e o outro dentro dela, respectivamente. O *gride* B foi inundado em dezembro de 2001 após a terceira campanha, portanto, da quarta campanha em diante o número de *grides* foi reduzido para quatro. Os *grides* C, D e E situaram-se na região do cerrado. O *gride* C localizou-se bem próximo à área do reservatório, enquanto que os *grides* D e E foram instalados a dois e três quilômetros, respectivamente, do reservatório para servirem como controle (Figuras 2 e 3).

Durante os sete dias de duração da campanha, no período da manhã, os *grides* eram verificados e os animais capturados eram analisados. Para cada animal capturado, eram anotadas as variáveis de interesse (descritas na Seção 3) e o animal era identificado com um número de marcação, sendo posteriormente solto. Dentro do possível, esses dados foram tomados em campo para que os animais fossem liberados no mesmo local (dentro do *gride*) o mais rápido possível, na tentativa de se reduzir ao

máximo o estresse causado pelo procedimento. Devemos salientar que cada animal podia ser recapturado várias vezes. Após o término de cada campanha os *grides* eram fechados e reabertos somente na próxima campanha.

Em função da distância entre os *grides*, acredita-se que os animais poderiam locomover-se somente do *gride* A para o B, ou vice e versa; do *gride* D para o E, ou vice e versa; e os que se localizassem no *gride* C não poderiam ir para outros *grides*.

## 2.1 Objetivo

Este trabalho tem o objetivo geral de verificar o efeito causado pelo enchimento do reservatório na hepertofauna e compreender os ciclos sazonais dessas espécies durante as diferentes fases do estudo. Mais especificamente os objetivos são:

1. calcular os índices de equitatividade e diversidade das espécies por *gride* ao longo das 9 campanhas;
2. estimar o tamanho da população de sapos e lagartos ao longo das nove campanhas.

## 3. Descrição das Variáveis

A seguir listamos as variáveis cujos valores foram observados para cada animal capturado.

- Espécie: numeradas de 1 a 33 segundo a identificação abaixo:
  1. Ameiva ameiva
  2. Anolis chrysolepis
  3. Anolis meridionalis
  4. Cercosaura ocellata
  5. Cnemidophorus ocellifer
  6. Colobosaura modesta
  7. Gymnodactylus geckoides
  8. Mabuya bistrata
  9. Mabuya frenata

10. *Micrablepharus maximilliani*
11. *Tropidurus oreadicus*
12. *Adenomera martinezi*
13. *Adenomera* sp.
14. *Barycholos ternetzi*
15. *Bufo granulosus*
16. *Bufo ocellatus*
17. *Bufo paracnemis*
18. *Chiasmocleis albopunctata*
19. *Dermatonotus muelleri*
20. *Elachistocleis* sp.
21. *Leptodactylus furnarius*
22. *Leptodactylus fuscus*
23. *Leptodactylus labyrinthicus*
24. *Leptodactylus mystaceus*
25. *Leptodactylus ocellatus*
26. *Leptodactylus petersi*
27. *Leptodactylus pustulatus*
28. *Leptodactylus syphax*
29. *Physalaemus centralis*
30. *Physalaemus cuvieri*
31. *Physalaemus nattereri*
32. *Proceratophrys* sp.
33. *Pseudopaludicola* sp.

Obs.: As espécies de 1 a 11 correspondem a lagartos e de 12 a 33 a sapos.

- Campanha (1 a 9)
- *Gríde* (A, B, C, D, E)
- Captura no estudo
  1. primeira captura
  2. recaptura
- Captura na campanha

1. primeira captura
  2. recaptura
- Tipo de animal
    1. sapo
    2. lagarto
  - Sexo
    1. fêmea
    2. macho
    3. indefinido
  - Faixa etária
    1. jovem
    2. indeterminado
    3. adulto
  - Morto
    1. sim
    2. não
  - Número de capturas no estudo (1, 2, 3, 4 ou mais)
  - Massa
  - CRC (comprimento rosto cloacal)
  - CC (comprimento caudal)
  - Estado da cauda dos lagartos
    1. autotomizada
    2. normal
    3. regenerada
  - Estado reprodutivo da fêmea adulta
    1. ovada
    2. não ovada
  - Estado reprodutivo do lagarto macho adulto
    1. coloração nupcial
    2. sem coloração nupcial
  - Abundância: número de primeiras capturas

- Riqueza: número de espécies.
- Índice de Diversidade de Shannon (Magurran, 1996): leva em conta a riqueza e a proporcionalidade entre as espécies.

#### 4. Análise Descritiva

Durante o estudo foram capturados 7141 animais, sendo que destes, 5826 correspondem a primeiras capturas.

A Tabela 4.1 mostra a frequência absoluta da variável Captura no estudo de sapos e lagartos. A partir desta tabela, observamos que os sapos correspondem a 81% do total de capturas. Considerando o número total de capturas dos sapos, 87% são referentes às primeiras capturas no estudo, enquanto que para os lagartos esse número é de 65%.

**Tabela 4.1** – Distribuição de frequências da variável Captura no estudo por tipo de animal.

Animal	Primeira captura	Recaptura	Total
Sapo	4941	831	5772
Lagarto	885	484	1369
Total	5826	1315	7141

**Tabela 4.2** – Mortalidade para sapos e lagartos.

Animal	Primeira captura no estudo	Mortos	Mortalidade
Sapos	4941	659	0,13
Lagartos	857	108	0,13

A taxa de mortalidade devida ao estudo foi de 13% tanto para os sapos como para os lagartos (Tabela 4.2).

A Tabela A.1 mostra a distribuição do Número de capturas no estudo por espécie. Todas as espécies apresentaram um número de primeiras capturas maior que

o número de recapturas. Apenas 1% dos sapos foram capturados 4 ou mais vezes, enquanto que para os lagartos esse número é de 5%.

Para a maioria das espécies analisadas não foi possível determinar o sexo dos animais (ver Tabela A.2). No entanto, para as espécies que apresentaram um número de animais de sexo indefinido menor do que 50% percebemos que houve maior número de captura de machos do que de fêmeas, exceto para a espécie 29. O grande número de animais com sexo indefinido ocorre porque a identificação de animais jovens é difícil.

Pelas Tabelas A.3 e A.5 e Gráfico B.1, podemos observar que houve uma explosão na abundância dos sapos nas campanhas 3 (*gride* C) e 9 (*gride* A). Esses períodos são correspondentes ao mês de dezembro, que segundo o pesquisador, é a época de reprodução desses animais.

Nas Tabelas A.4 e A.6 e Gráfico B.2, percebemos que os lagartos não apresentaram grande variação no número total de capturas ao longo das campanhas, embora haja uma maior abundância nas campanhas 4 e 5 dos *grides* C, D e E.

Observando a Tabela A.7, podemos perceber que, em geral, a riqueza dos sapos nos *grides* ao longo das campanhas seguiu um mesmo padrão: um valor elevado nas campanhas 3, 4, 5 e 9.

Pela Tabela A.8, podemos observar que a riqueza dos lagartos é aproximadamente a mesma ao longo das campanhas, exceto no *gride* A na campanha 9 que apresenta apenas uma espécie.

Desconsiderando os locais onde não foi possível calcular o índice de diversidade devido à ausência de animais ou devido à existência de uma única espécie (neste caso, diversidade é zero), percebemos que o índice de diversidade de Shannon para os sapos (Tabela A.9) tem uma variação grande nos *grides* A e C quando comparados aos *grides* D e E. Para os lagartos (Tabela A.10), os índices de diversidade variam menos do que para os sapos, exceto na Campanha 9 do *gride* A que apresenta diversidade zero pois neste período apenas uma espécie de lagarto foi capturada.

Os Gráficos B.3 a B.10 procuram descrever as variáveis abundância e riqueza vistas nas tabelas anteriores por espécie, ao longo das campanhas nos diferentes *grides*.

Analisando primeiramente os sapos (Gráficos B.3, B.5, B.7 e B.9), percebemos que das 22 espécies, 4 não apareceram no *gride* A, enquanto que nos *grides* C, D e E não apareceram 6, 13 e 9 espécies, respectivamente, indicando que quanto mais perto do reservatório maior é o número de espécies de sapos. Percebemos em todos os *grides*, ao longo das campanhas, uma grande variação tanto na Abundância quanto na Riqueza, e uma mudança na composição de espécies, ou seja, não são sempre as mesmas espécies que aparecem ao longo das campanhas num mesmo *gride*.

Observando os lagartos (Gráficos B.4, B.6, B.8 e B.10), verificamos que o *gride* A apresenta 7 espécies de lagartos, enquanto que os demais *grides* apresentam 9 espécies, indicando que pontos mais distantes do reservatório tendem a apresentar uma riqueza maior. Para estes animais, verificamos uma queda expressiva na abundância ao longo das campanhas no *gride* A, apesar de a riqueza não apresentar grandes modificações. Para os demais *grides*, não percebemos tendência de queda ou crescimento. A riqueza também não apresentou grandes variações.

Analisando os sapos segundo a variável Faixa etária, (Tabela A.11) verificamos que, em geral, nas campanhas 3, 4 e 5 houve um número de animais jovens maior do que o de adultos, enquanto nas campanhas 8 e 9 ocorreu o inverso. Para os lagartos (Tabela A.12), os adultos foram maioria em quase todos os *grides* e campanhas.

As Tabelas A.13 e A.14 apresentam a abundância por campanha, *gride* e estado reprodutivo de fêmeas adultas para sapos e lagartos, respectivamente. Para os sapos, não foram capturadas fêmeas adultas nas campanhas 1, 6 e 7. Nas campanhas 2, 4, 5 e 8, em todos os *grides*, a maioria das fêmeas adultas não estava ovada. Já nas campanhas 3 e 9, o número de fêmeas ovadas era próximo, em geral, do número de não ovadas, exceto no *gride* A campanha 9 em que houve uma grande captura de fêmeas adultas ovadas. Para os lagartos, foram capturadas fêmeas adultas em todas as campanhas. Em geral, a maioria das fêmeas era não ovada.

O estado reprodutivo para os machos adultos foi verificado apenas nos lagartos. Pela Tabela A.15, verificamos que apenas na campanha 7 do *gride* C e campanhas 7 e 8 do *gride* E, o número de animais com coloração nupcial foi maior do que os sem coloração nupcial.

A Tabela A.16 apresenta a abundância de lagartos por estado da cauda, campanha e *gride*. Para todos os *grides* e campanhas a maioria dos animais apresentou cauda normal.

## 5. Análise Inferencial

### 5.1. Ajuste do modelo

Tentando verificar se o enchimento do reservatório afetou a abundância, ajustamos, para os sapos e para os lagartos, um modelo de regressão Poisson (Neter et al., 1996) para cada *gride*. Em seguida, ajustamos o mesmo modelo para cada espécie por *gride*. O modelo adotado foi:

Média da Abundância =  $\exp (\beta_0 + \beta_1 \text{período} + \beta_2 \text{mês\_agosto} + \beta_3 \text{mês\_outubro} + \beta_4 \text{período} * \text{mês\_agosto} + \beta_5 \text{período} * \text{mês\_outubro})$

- período  $\begin{cases} 1, \text{ se a campanha ocorreu antes do enchimento do reservatório} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases}$
- mês\_agosto  $\begin{cases} 1, \text{ se a campanha ocorreu no mês de agosto} \\ 0, \text{ caso contrário} \end{cases}$
- mês\_outubro  $\begin{cases} 1, \text{ se a campanha ocorreu no mês de outubro} \\ 0, \text{ caso contrário.} \end{cases}$

Foram consideradas apenas as Campanhas 1, 2, 3, 7, 8 e 9, uma vez que as Campanhas 1 e 7, 2 e 8 e 3 e 9 foram realizadas nos meses de agosto, outubro e dezembro, respectivamente, sendo que as campanhas 1, 2 e 3 ocorreram antes do enchimento e as demais após o enchimento do reservatório.



Dessa forma, temos que a média da abundância para a Campanha 1 (mês de agosto, antes do enchimento do reservatório) é dada por

$$\mu_1 = \exp(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_4),$$

para a Campanha 2 (mês de outubro, antes do enchimento do reservatório)

$$\mu_2 = \exp(\beta_0 + \beta_1 + \beta_3 + \beta_5),$$

para a Campanha 3 (mês de dezembro, antes do enchimento do reservatório)

$$\mu_3 = \exp(\beta_0 + \beta_1),$$

para a Campanha 7 (mês de agosto, depois do enchimento do reservatório)

$$\mu_7 = \exp(\beta_0 + \beta_2),$$

para a Campanha 8 (mês de outubro, depois do enchimento do reservatório)

$$\mu_8 = \exp(\beta_0 + \beta_3),$$

e, finalmente, para a Campanha 9 (mês de dezembro, depois do enchimento do reservatório)

$$\mu_9 = \exp(\beta_0).$$

Assim, temos

$$r_A = \frac{\mu_1}{\mu_7} = \exp(\beta_1 + \beta_4)$$

ou seja, a média da Abundância na Campanha 1 é  $r_A$  vezes a média da abundância na Campanha 7. Analogamente,

$$r_O = \frac{\mu_2}{\mu_8} = \exp(\beta_1 + \beta_5)$$

ou seja, a média da Abundância na Campanha 2 é  $r_O$  vezes a média da abundância na Campanha 8. Por outro lado,

$$r_D = \frac{\mu_3}{\mu_9} = \exp(\beta_1)$$

ou seja, a média da Abundância na Campanha 3 é  $r_D$  vezes a média da abundância na Campanha 9.

É importante observar que, se a diferença entre a média da abundância antes e depois do enchimento do reservatório for a mesma nos três meses, temos  $\beta_4 = \beta_5 = 0$  e,

então,  $r_A = r_O = r_D = r = \exp(\beta_1)$ . Nesse caso, dizemos que não há interação entre período e mês.

Deve-se notar que o modelo log-linear com resposta Poisson é um caso particular dos modelos lineares generalizados (ver, por exemplo, McCullagh e Nelder, 1989). O método de máxima verossimilhança foi utilizado para a estimação dos parâmetros do modelo. O software utilizado foi o SAS versão 8.2 (SAS Institute Inc., 1989). A análise de resíduos mostrou a adequação de cada modelo ajustado.

As estimativas dos parâmetros dos modelos finais, os respectivos desvios padrão, as estatísticas qui-quadrado e níveis descritivos encontram-se nas Tabelas D.1 a D.36 do Apêndice D.

As estimativas de  $r_A$ ,  $r_O$ ,  $r_D$  e os respectivos intervalos de confiança (calculados com coeficiente de confiança de 95%) são apresentados nas Tabelas D.37 a D.54 do Apêndice D. No caso em que não houve evidência de interação entre período e mês, as Tabelas D.37 a D.54 do Apêndice D apresentam apenas a estimativa de  $r$  e o respectivo intervalo de confiança (calculado com coeficiente de confiança de 95%).

No *gride* A, observamos pelas Tabelas D.37 e D.38 que para os sapos a média da Abundância aumentou, enquanto que para os lagartos diminuiu depois do enchimento. Entretanto, ao considerarmos os sapos sem a espécie *Physalaemus centralis* (considerada ponto discrepante), percebemos, pela Tabela D.1 que a média da Abundância pode ser considerada a mesma antes e depois do enchimento do reservatório para os três meses.

No *gride* C para os sapos (Tabela D.39) verificamos que para os meses de agosto e dezembro houve uma diminuição na média da Abundância depois do enchimento, enquanto que para o mês de outubro houve um aumento. Para os lagartos neste mesmo *gride* (Tabela D.4), a média da Abundância pode ser considerada a mesma antes e depois do enchimento do reservatório para os três meses.

No *gride* D para os sapos (Tabela D.40), temos evidências de que a média da Abundância antes do enchimento era maior do que a média depois para os três meses. Para os lagartos (Tabela D.41) percebemos que para o mês de outubro a média da Abundância antes era menor do que a média depois do enchimento, e para os meses

de agosto e dezembro não houve evidência de diferença entre as médias antes e depois do enchimento.

Para os sapos no *gride* E (Tabela D.42) verificamos que antes do enchimento a média da Abundância era maior do que depois para todos os meses. Para os lagartos, a Tabela D.43 mostra que, no mês de outubro, a média da Abundância antes era menor do que depois do enchimento, e para os meses de agosto e dezembro não detectamos diferença entre as médias antes e depois do enchimento.

Para a espécie *Ameiva ameiva* (1) verificamos que nos *grides* A e C (Tabelas D.44 e D.45) a média da Abundância diminuiu após o enchimento do reservatório, no *gride* D (Tabela D.46) ela aumentou e no *gride* E (Tabela D.12) não demonstrou diferença significativa.

No *gride* A, as Tabelas D.13, D.20 e D.36 mostram que as espécies *Anolis chysolepis* (2), *Colobossaura Modesta* (6) e *Physalaemus nattereri* (31) não apresentaram diferença significativa na média da Abundância antes e depois do enchimento para os três meses. A espécie *Bufo granulosus* (15) (Tabela D.27) apresentou média da Abundância significativamente menor antes do enchimento para os três meses e, para a espécie *Physalaemus centralis* (29) (Tabelas D.52) no mês de outubro, percebemos que antes do enchimento a média da Abundância era significativamente maior, porém, nos meses de agosto e dezembro a média da Abundância antes do enchimento é significativamente menor do que após o enchimento do reservatório.

No *gride* C, pelas Tabelas D.17 e D.24 temos que as espécies *Cnemidophorus ocellifer* (5) e *Tropidurus oreadicus* (11) não apresentaram diferença significativa na média da Abundância antes e depois do enchimento para os três meses. A espécie *Physalaemus centralis* (29) (Tabela D.53) apresentou média da Abundância significativamente menor antes do enchimento e as espécies *Bufo granulosus* (15) e *Physalaemus curvieri* (30) (Tabelas D.51 e D.54) apresentaram média da Abundância significativamente maior depois do enchimento do reservatório para os três meses.

Para o *gride* D, pelas Tabelas D.15, D.25, D.29 e D.33 não percebemos diferença significativa na média da Abundância antes e depois do enchimento para os três meses para as espécies *Anolis meridionalis* (3), *Tropidurus oreadicus* (11), *Bufo granulosus* (15) e *Physalaemus centralis* (29). Já, a espécie *Cnemidophorus ocellifer* (5)

(Tabela D.47) apresentou média da Abundância significativamente menor antes do enchimento.

No *gride* E, as Tabelas D.16, D.30 e D.34 mostram que as espécies *Anolis meridionalis* (3), *Bufo granulosus* (15) e *Physalaeus centralis* (29) não apresentaram diferença na média da Abundância antes e depois do enchimento para os três meses. A espécie *Cnemidophorus ocellifer* (5) (Tabela D.48) apresentou média da Abundância significativamente menor antes do enchimento, enquanto que a espécie *Tropidurus oreadicus* (11) (Tabela D.49) apresentou média da Abundância significativamente maior depois do enchimento do reservatório para os três meses.

As Tabelas D.55 a D.58 apresentam, por *gride*, as espécies para as quais não foi possível ajustar o modelo. Estas tabelas apresentam para cada espécie considerada, os respectivos valores da Abundância por mês e período.

## 5.2. Teste de comparação dos índices de diversidade

Uma das maneiras de tentar verificar o efeito do enchimento do reservatório é comparar os índices de diversidade antes e depois do enchimento para os meses de agosto, outubro e dezembro. Para tanto, Magurran (1996) sugere o teste descrito a seguir:

Fixados mês e *gride* a hipótese a ser testada:

$$\begin{cases} H_0 : H'_A = H'_D \\ H_1 : H'_A \neq H'_D \end{cases}$$

em que:

$H'_A$  é o índice de diversidade de Shanon antes do enchimento do reservatório;

$H'_D$  é o índice de diversidade de Shanon depois do enchimento do reservatório.

Estatística do teste:

$$T = \frac{\hat{H}'_A - \hat{H}'_D}{\left( \hat{V}ar \hat{H}'_A + \hat{V}ar \hat{H}'_D \right)^{1/2}} \sim t_{gl}$$

com:

$$\hat{V}ar H'_j = \frac{\sum p_{ij} (\ln p_{ij})^2 - \left( \sum p_{ij} \ln p_{ij} \right)^2}{N_j} - \frac{(S-1)}{2N_j^2}$$

e

$$gl = \frac{(\hat{V}ar H'_A + \hat{V}ar H'_D)}{\left[ \frac{(\hat{V}ar H'_A)^2}{N_A} + \frac{(\hat{V}ar H'_D)^2}{N_D} \right]},$$

sendo:

j= A , D;

p<sub>ij</sub> : proporção da i-ésima espécie no período j;

S<sub>j</sub>: riqueza por *gride* e campanha no período j;

N<sub>j</sub>: abundancia no *gride* por campanha no período j.

As Tabelas E.1 e E.2 trazem os resultados dos testes de comparação dos índices de diversidade para sapos e lagartos respectivamente. Para os sapos, verificamos que dezembro nos *grides* A e C foi o único mês que apresentou diferença significativa (p-valor=0), sendo que antes do enchimento o índice era maior no *gride* A e menor no *gride* C do que depois. Para os lagartos, exceto no mês de dezembro no *gride* A (p-valor=0), em todos os meses em qualquer um dos *grides*, não foi detectada diferença significativa entre o índice de diversidade antes e depois do enchimento. No mês de dezembro no *gride* A, o índice de diversidade antes era maior do que depois. Os resultados dos testes são interessantes pois se percebe que os *grides* que estavam localizados perto da área de enchimento apresentaram diferenças quanto a diversidade justamente em dezembro quando estava ocorrendo o enchimento.

### 5.3. Estimativa do total populacional

Para a estimação do número de animais por espécie, *gride* e campanha foi adotado o método de captura-recaptura em populações abertas descritas por Seber (1973). Este método considera que os animais têm liberdade para se movimentar dentro de uma área limitada bem como para se misturar com outros animais, como também para entrar e sair da mesma (Casajus, 1990). Assim, ele pode ser aplicado ao nosso estudo, uma vez que os *grides* de amostragem nos quais foi realizado o estudo apresentam as características necessárias à sua utilização.

Na aplicação deste método de captura-recaptura consideramos um número fixo de campanhas (9 campanhas), onde cada uma correspondeu à 7 dias consecutivos de coleta de dados.

Para efeito da aplicação do método, desprezamos as recapturas de um mesmo animal na mesma campanha. Desta maneira um mesmo animal pode ter sido capturado no máximo 9 vezes.

O estimador proposto por Seber para estimar o número de animais de um determinada espécie é na campanha  $i$  é dado por:

$$\hat{N}_i = n_i + \left[ \frac{n_i \cdot s_i \cdot Z_i}{m_i \cdot R_i} \right], i = 2, 3, \dots, 8, \text{ sendo}$$

- $n_i$  : número de animais capturados na  $i$ -ésima campanha;
- $s_i$  : número de animais devolvidos à população dentre os  $n_i$  capturados na  $i$ -ésima campanha;
- $Z_i$  : número de animais que não foram capturados na  $i$ -ésima campanha, mas que foram capturados antes e depois da  $i$ -ésima campanha;
- $m_i$  : número de animais recapturados na  $i$ -ésima campanha;
- $R_i$  : número de animais dentre os  $s_i$  devolvidos à população que e foram capturados após a  $i$ -ésima campanha.

Destacamos que este estimatimador somente é definido quando  $m_i$  e  $R_i$  são diferentes de zero. Em particular, os dados coletados revelam que estas condições

estão satisfeitas apenas para as espécies: *Anolis meridionalis* no gride D, *Cnemidophorus ocellifer* nos grides C e E, *Tropidurus oreadicus* nos grides C e D.

Nas Tabelas F.1 a F.5 são apresentadas as estimativas de  $N_i$  para as espécies consideradas anteriormente. Pode-se observar que apenas para a espécie *Cnemidophorus ocellifer* no gride C, foi possível encontrar estimativas do tamanho populacional nas campanhas de 2 a 8. Lembrando-se que não é possível encontrar este valor para as campanhas 1 e 9.

#### 5.4. Intervalos de Confiança

Nesta parte da análise inferencial foram calculados os intervalos de confiança para a Massa, o CRC (comprimento rosto cloacal) e CC (comprimento da cauda dos lagartos) das espécies presentes no estudo, separadas por faixa etária jovem e adulto.

Para as espécies em que ocorreram menos de 5 capturas não foram construídos intervalos de confiança.

Verificou-se que a distribuição das variáveis de interesse pode ser considerada normal. Assim, os intervalos de confiança foram obtidos da seguinte forma (ver, por exemplo, Bussab e Morettin , 2002):

$$IC(\mu;95\%) = (\bar{x} \pm t_{n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}),$$

sendo

$\mu$  : média populacional da medida de interesse (Massa, CRC ou CC);

$\bar{x}$  : média amostral da medida de interesse (Massa, CRC ou CC);

$s$  : desvio padrão amostral;

$n$  : tamanho amostral;

$t_{n-1}$  : quantil de ordem 0,975 da distribuição t-student com  $n-1$  graus de liberdade.

Pelas Tabelas C.1 a C.4, observou-se que os intervalos de confiança para o CC possui grande amplitude para algumas espécies de lagartos jovens e adultos. Isso se deve ao fato de haver grande variação do tamanho da cauda dos lagartos dentro da própria espécie. Para as medidas do CRC e Massa dos lagartos não se detectou

grande amplitude nos intervalos de confiança, exceto para o CRC da *Ameiva ameiva* jovem e a Massa da *Ameiva ameiva* adulto.

Pelas Tabelas C.5 a C.8, observou-se que os intervalos de confiança para o CRC e Massa das espécies de sapos não apresentaram grande amplitude em ambas as faixas etárias.



## 6. Conclusão

Observamos que quando a espécie de sapos *Physalaemus centralis* é excluída não houve diferença significativa na média da abundância no gride A. Ao considerarmos essa espécie, a média da abundância no gride A aumenta após o enchimento do reservatório. Para os demais grides, houve uma diminuição na média da Abundância após o enchimento, exceto para o mês de outubro no gride C que apresentou um aumento na média da abundância. Para os lagartos, verificamos uma diminuição na média da abundância no gride A, e nos demais grides não observamos diferenças significativas, exceto no mês de outubro que nos grides D e E apresentou um aumento na média da abundância depois do enchimento do reservatório.

O teste de comparação dos índices de diversidade antes e depois do enchimento do reservatório mostrou diferença significativa no mês de dezembro nos grides A e C para os sapos, e apenas no gride A para os lagartos, indicando que houve um desequilíbrio na diversidade nos grides mais próximos apenas no período em que estava ocorrendo o enchimento do reservatório.



## **Apêndice A**

**Tabela A.1** – Número de capturas no estudo por espécie.

Espécie	Número de capturas				Total
	1	2	3	4 ou mais	
Lagartos					
11 Tropidurus oreadicus	219	122	44	44	429
5 Cnemidophorus ocellifer	222	84	29	15	350
10 Micrablepharus maximilliani	130	38	8	2	178
1 Ameiva ameiva	112	34	9	2	157
3 Anolis meridionalis	92	22	5	1	120
6 Colobosaura modesta	37	2	0	0	39
2 Anolis chrysolepis	24	5	2	0	31
7 Gymnodactylus geckoides	24	3	0	0	27
9 Mabuya frenata	13	4	2	1	20
8 Mabuya bistrata	10	5	1	0	16
4 Cercosaura ocellata	2	0	0	0	2
Total	885	319	100	65	1369
Sapos					
15 Bufo granulosus	2363	160	41	9	2573
29 Physalaemus centralis	1155	345	49	15	1564
30 Physalaemus cuvieri	496	76	16	4	592
13 Adenomera sp.	322	32	3	0	357
22 Leptodactylus fuscus	194	15	0	0	209
25 Leptodactylus ocellatus	113	14	2	0	129
20 Elachistocleis sp.	81	15	3	1	100
31 Physalaemus nattereri	45	10	0	0	55
17 Bufo paracnemis	49	4	1	0	54
14 Barycholos ternetzi	31	2	1	0	34
16 Bufo ocellatus	18	1	0	0	19
26 Leptodactylus petersi	16	3	0	0	19
28 Leptodactylus syphax	12	4	0	0	16
33 Pseudopaludicola sp.	14	0	0	0	14
18 Chiasmocleis albopunctata	10	0	0	0	10
32 Proceratophrys sp.	5	2	0	0	7
19 Dermatonotus muelleri	3	2	0	0	5
23 Leptodactylus labyrinthicus	4	1	0	0	5
21 Leptodactylus furnarius	3	0	0	0	3
34 Leptodactylus mystaceus	3	0	0	0	3
12 Adenomera martinezi	2	0	0	0	2
27 Leptodactylus pustulatus	2	0	0	0	2
Total	4941	686	116	29	5772
Total Geral	5826	1005	216	94	7141

**Tabela A.2** Abundância no estudo por sexo e espécie.

Espécie	Sexo			Total
	Fêmeas	Macho	Indefinido	
Lagartos				
5 <i>Cnemidophorus ocellifer</i>	48	75	98	221
11 <i>Tropidurus oreadicus</i>	29	49	139	217
10 <i>Micrablepharus maximilliani</i>	37	40	50	127
1 <i>Ameiva ameiva</i>	16	23	72	111
3 <i>Anolis meridionalis</i>	27	42	22	91
6 <i>Colobosaura modesta</i>	4	12	20	36
2 <i>Anolis chrysolepis</i>	7	12	5	24
7 <i>Gymnodactylus geckoides</i>	1	6	17	24
9 <i>Mabuya frenata</i>	4	4	4	12
8 <i>Mabuya bistrata</i>	0	4	5	9
4 <i>Cercosaura ocellata</i>	1	1	0	2
Total	174	268	432	874
Sapos				
15 <i>Bufo granulosus</i>	36	38	2287	2361
29 <i>Physalaemus centralis</i>	585	422	144	1151
30 <i>Physalaemus cuvieri</i>	98	51	341	490
13 <i>Adenomera</i> sp.	31	24	264	319
22 <i>Leptodactylus fuscus</i>	3	1	189	193
25 <i>Leptodactylus ocellatus</i>	0	0	108	108
20 <i>Elachistocleis</i> sp.	1	4	76	81
17 <i>Bufo paracnemis</i>	0	0	49	49
31 <i>Physalaemus nattereri</i>	4	2	39	45
14 <i>Barycholos ternetzi</i>	1	3	26	30
16 <i>Bufo ocellatus</i>	2	0	16	18
26 <i>Leptodactylus petersi</i>	2	1	13	16
33 <i>Pseudopaludicola</i> sp.	0	1	12	13
28 <i>Leptodactylus syphax</i>	0	0	12	12
18 <i>Chiasmocleis albopunctata</i>	4	1	5	10
32 <i>Proceratophrys</i> sp.	0	0	5	5
23 <i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	0	0	4	4
19 <i>Dermatonotus muelleri</i>	0	1	2	3
21 <i>Leptodactylus furnarius</i>	1	0	2	3
24 <i>Leptodactylus mystaceus</i>	0	0	3	3
12 <i>Adenomera martinezi</i>	0	1	1	2
27 <i>Leptodactylus pustulatus</i>	0	0	2	2
Total	768	550	3600	4918
Total Geral	942	818	4032	5792 *

\* 34 Observações ausentes

**Tabela A.3** – Distribuição de freqüências para a variável Captura na campanha para os sapos.

Campanha	Primeira captura	Recaptura	Total
1	1	0	1
2	89	14	103
3	3088	222	3310
4	186	19	205
5	285	55	340
6	10	4	14
7	4	0	4
8	275	61	336
9	1134	325	1459
Total	5072	700	5772

**Tabela A.4** - Distribuição de freqüências para a variável Captura na campanha para os lagartos.

Campanha	Primeira captura	Recaptura	Total
1	177	63	240
2	124	34	158
3	92	3	95
4	174	36	210
5	176	30	206
6	113	25	138
7	108	16	124
8	124	13	137
9	56	5	61
Total	1144	225	1369

**Tabela A.5** – Abundância por *gride* e campanha para sapos.

Campanha	Gride					Total
	A	B	C	D	E	
1	0	0	1	0	0	1
2	7	1	18	36	27	89
3	149	247	2642	26	24	3088
4	129	-	16	17	24	186
5	197	-	15	36	37	285
6	9	-	0	0	1	10
7	3	-	0	0	1	4
8	106	-	145	10	14	275
9	1025	-	84	13	11	1133
Total	1625	248	2921	138	139	5071 *

\* 1 observação ausente

**Tabela A.6** – Abundância por *gride* e campanha para lagartos.

Campanha	Gride					Total
	A	B	C	D	E	
1	30	35	35	36	40	176
2	32	27	29	22	14	124
3	17	17	19	18	21	92
4	18	-	63	49	44	174
5	25	-	65	48	38	176
6	19	-	38	28	28	113
7	10	-	38	25	35	108
8	7	-	26	47	44	124
9	2	-	19	15	20	56
Total	160	79	332	288	284	1143 *

\* 1 observação ausente

**Tabela A.7** - Riqueza por *gride* e campanha para sapos.

Campanha	<i>Gride</i>				
	A	B	C	D	E
1	0	0	1	0	0
2	4	1	3	4	4
3	11	11	11	5	8
4	10	-	6	3	7
5	10	-	2	4	8
6	3	-	0	0	1
7	2	-	0	0	1
8	5	-	8	3	3
9	10	-	10	5	4

**Tabela A.8** - Riqueza por *gride* e campanha para lagartos.

Campanha	<i>Gride</i>				
	A	B	C	D	E
1	4	2	7	8	6
2	5	6	5	5	3
3	4	5	4	6	5
4	4	-	7	5	5
5	7	-	8	6	6
6	4	-	5	6	6
7	6	-	6	7	5
8	5	-	5	6	6
9	1	-	5	5	6

**Tabela A.9-** Índice de Diversidade de Shanon para sapos por *gride* e campanha.

Campanha	<i>Gride</i>				
	A	B	C	D	E
2	0	0	0,83	1,49	1,49
3	1,51	1,49	0,35	1,35	1,42
4	0,85	-	1,03	0	1,24
5	0,32	-	0	0,61	1,15
6	0,94	-	0	0,	0
7	1,10	-	0	0	0
8	1,16	-	0,92	1,09	1,00
9	0,33	-	1,37	1,33	1,10



**Tabela A.10-** Índice de Diversidade de Shanon para lagartos por gride e campanha.

Campanha	Grde				
	A	B	C	D	E
1	0,95	0,62	1,37	1,81	1,37
2	1,50	1,08	1,30	1,03	1,04
3	1,33	1,12	1,25	1,44	1,38
4	1,22	-	1,30	1,39	1,38
5	1,34	-	1,38	1,11	1,26
6	0,85	-	1,41	1,57	1,68
7	1,61	-	1,34	1,50	1,39
8	1,28	-	1,21	1,63	1,04
9	0	-	0,83	1,49	1,49

**Tabela A.11** – Abundância por campanha, *gride* e faixa etária para sapos.

Grde	Faixa Etária	Campanha									Total geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	adulto	0	4	22	11	5	2	1	67	949	1061
	jovem	0	3	122	110	160	1	2	23	2	423
	indeterminado	0	0	5	8	32	6	0	16	74	141
B	adulto	0	1	31	-	-	-	-	-	-	32
	jovem	0	0	216	-	-	-	-	-	-	216
	indeterminado	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
C	adulto	0	14	16	3	0	0	0	123	55	211
	jovem	0	2	2626	10	12	0	0	14	13	2677
	indeterminado	1	2	0	3	3	0	0	8	16	33
D	adulto	0	24	17	2	3	0	0	4	10	60
	jovem	0	9	9	14	25	0	0	1	1	59
	indeterminado	0	3	0	1	8	0	0	5	2	19
E	adulto	0	20	7	6	3	1	0	9	9	55
	jovem	0	5	17	18	24	0	1	3	0	68
	indeterminado	0	2	0	0	10	0	0	2	2	16
Total geral		1	89	3088	186	285	10	4	275	1133	5071

\* 1 observação ausente

**Tabela A.12** – Abundância por campanha, *gride* e faixa etária para lagartos.

Gríde	Faixa Etária	Campanha									Total geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	adulto	18	22	12	2	3	15	7	6	2	87
	jovem	11	10	4	15	21	3	3	0	0	67
	indeterminado	1	0	1	1	1	1	0	1	0	6
B	adulto	17	15	9	-	-	-	-	-	-	41
	jovem	17	12	8	-	-	-	-	-	-	37
	indeterminado	1	0	0	-	-	-	-	-	-	1
C	adulto	25	17	11	24	36	22	26	11	8	180
	jovem	9	12	8	37	27	13	12	14	4	136
	indeterminado	1	0	0	2	2	3	0	1	7	16
D	adulto	29	18	15	23	33	17	12	39	9	195
	jovem	4	4	3	26	15	8	13	5	5	83
	indeterminado	3	0	0	0	0	3	0	3	1	10
E	adulto	27	10	15	20	25	15	17	30	13	172
	jovem	11	4	6	23	12	12	17	11	5	101
	indeterminado	2	0	0	1	1	1	1	3	2	11
Total geral		176	124	92	174	176	113	108	124	56	1143 *

\* 1 observação ausente

**Tabela A.13** – Abundância por campanha, *gride* e estado reprodutivo da fêmea adulta para sapos.

Gríde	Estado reprodutivo	Campanha									Total geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	ovada	0	0	9	2	0	0	0	6	444	461
	não ovada	0	2	6	7	2	0	0	27	92	136
B	ovada	0	0	8	-	-	-	-	-	-	8
	não ovada	0	0	6	-	-	-	-	-	-	6
C	ovada	0	1	4	0	0	0	0	19	10	34
	não ovada	0	6	7	1	0	0	0	42	18	74
D	ovada	0	3	7	0	0	0	0	0	2	12
	não ovada	0	15	8	2	2	0	0	3	5	35
E	ovada	0	1	1	0	0	0	0	0	4	6
	não ovada	0	15	2	5	1	0	0	9	3	35
Total geral		0	43	58	17	5	0	0	106	578	807 *

\* 1 observação ausente

**Tabela A.14** - Distribuição de frequências da variável Captura na campanha por *gride* e estado reprodutivo da fêmea para lagartos.

Gríde	Estado reprodutivo	Campanha									Total geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	ovada	2	4	5	0	0	0	0	0	1	12
	não ovada	6	1	0	1	0	0	1	2	1	12
B	ovada	0	5	1	-	-	-	-	-	-	6
	não ovada	9	3	3	-	-	-	-	-	-	15
C	ovada	1	5	2	0	3	0	0	1	0	12
	não ovada	6	5	4	7	8	4	9	3	1	47
D	ovada	3	0	5	1	2	0	0	6	1	18
	não ovada	6	1	5	12	10	4	2	13	3	56
E	ovada	5	0	0	1	0	0	0	3	0	9
	não ovada	3	2	4	10	9	0	6	15	6	55
Total geral		41	26	29	32	32	8	18	43	13	242 *

\* 1 observação ausente

**Tabela A.15** – Abundância por campanha, *gride* e estado reprodutivo dos lagartos machos adultos.

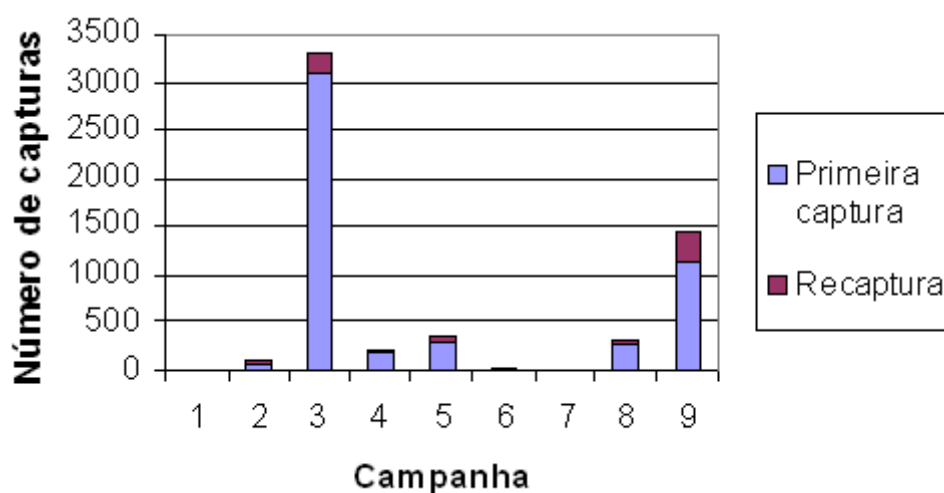
Gríde	Estado reprodutivo do lagarto macho adulto	Campanha									Total geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	coloração nupcial	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
	sem coloração nupcial	9	13	7	1	1	2	6	4	0	43
B	coloração nupcial	0	1	1	-	-	-	-	-	-	2
	sem coloração nupcial	8	6	3	-	-	-	-	-	-	17
C	coloração nupcial	1	2	0	1	0	2	11	2	4	23
	sem coloração nupcial	16	5	5	11	19	12	4	5	3	80
D	coloração nupcial	0	0	0	2	0	1	2	7	0	12
	sem coloração nupcial	19	17	5	7	18	6	5	13	5	95
E	coloração nupcial	0	1	0	0	0	1	4	6	2	14
	sem coloração nupcial	18	7	9	7	15	9	4	5	4	78
Total geral		72	54	30	29	53	33	36	42	18	367

**Tabela A.16** – Abundância por campanha, *gride* e estado da cauda dos lagartos.

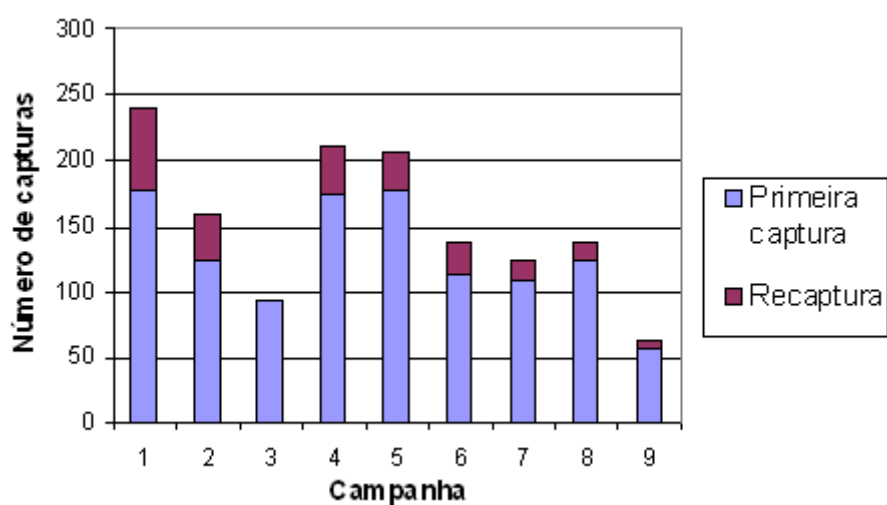
Grde	Estado da cauda de lagartos	Campanha									Total geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	autotomizada	4	2	1	2	4	1	3	1	1	19
	normal	0	19	5	12	13	15	5	4	1	74
	regenerada	1	6	6	2	4	3	2	2	0	26
B	autotomizada	4	3	3	-	-	-	-	-	-	10
	normal	0	17	10	-	-	-	-	-	-	27
	regenerada	4	4	3	-	-	-	-	-	-	11
C	autotomizada	2	1	0	5	4	2	2	4	2	22
	normal	0	21	10	48	45	25	27	19	15	210
	regenerada	8	4	3	6	12	8	9	0	2	52
D	autotomizada	5	2	1	3	4	3	1	4	2	25
	normal	0	12	11	37	30	21	20	38	10	179
	regenerada	7	3	4	8	14	4	4	3	0	47
E	autotomizada	3	3	0	7	2	3	0	3	5	26
	normal	0	3	11	27	29	18	26	35	13	162
	regenerada	13	2	7	9	4	7	8	6	0	56
Total geral		51	102	75	166	165	110	107	119	51	946

## **Apêndice B**

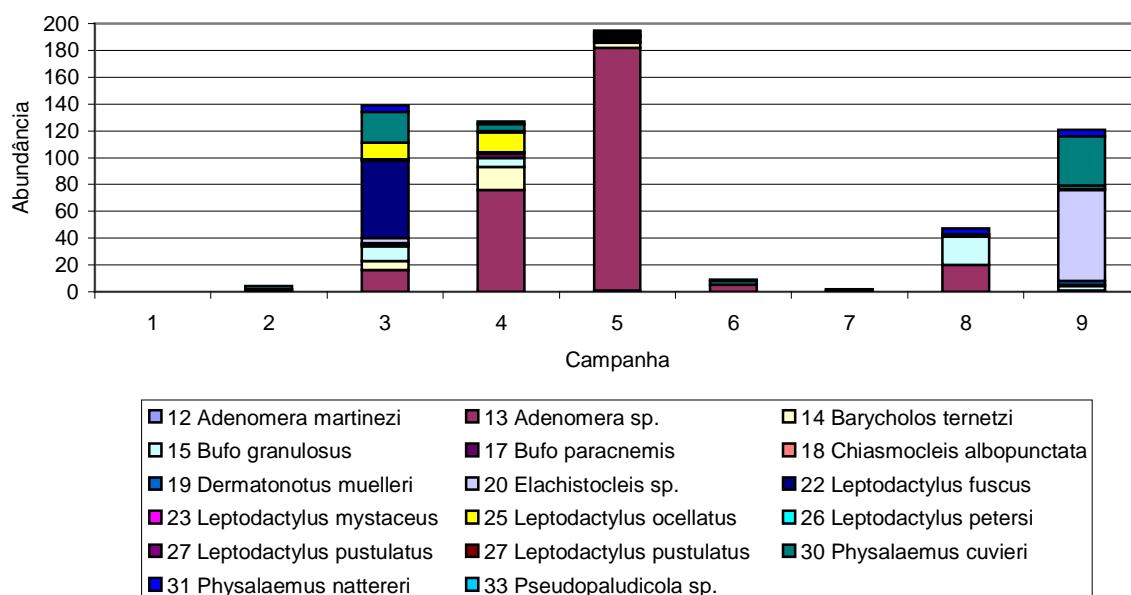
**Gráfico B.1** – Distribuição de freqüências para a variável Captura na campanha para os sapos.



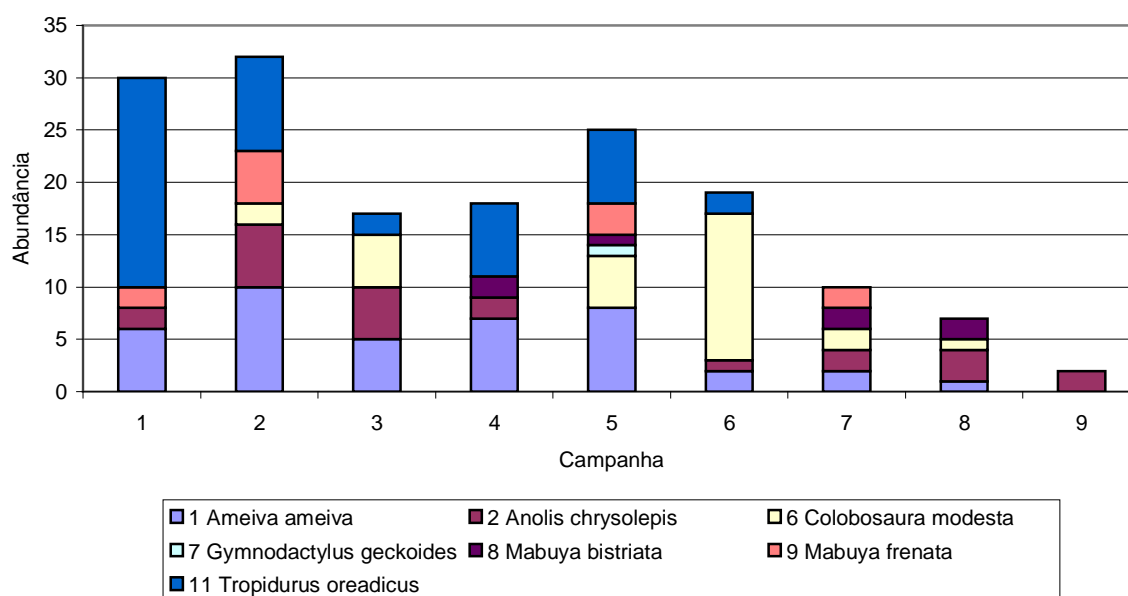
**Gráfico B.2** – Distribuição de freqüências para a variável Captura no na campanha para os lagartos.



**Gráfico B.3** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride A para os sapos\*.

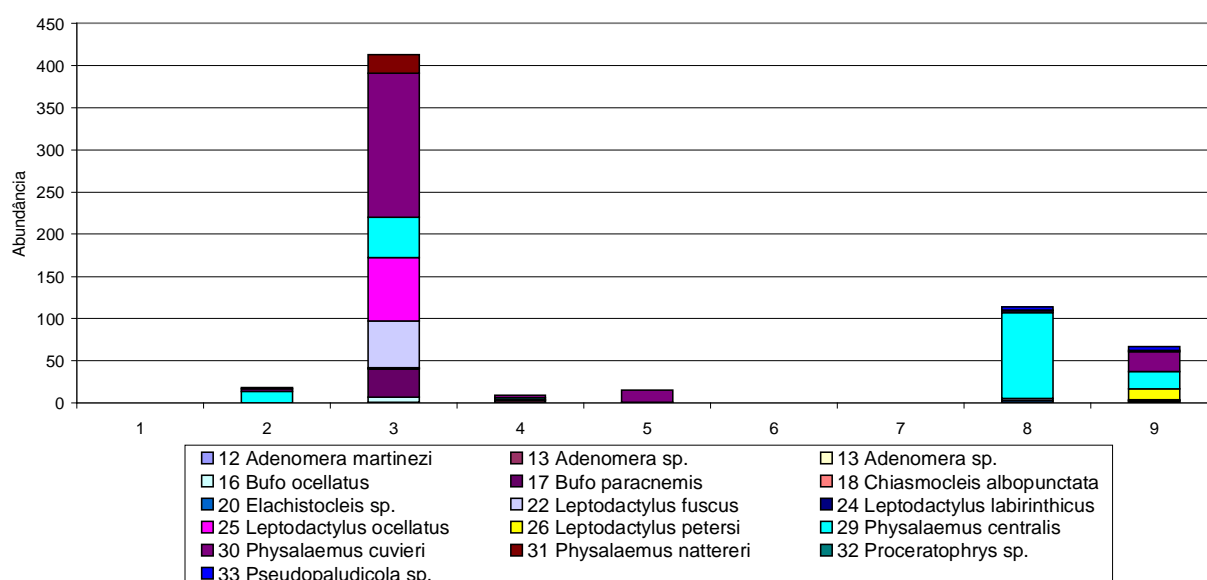


**Gráfico B.4** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride A para os lagartos.

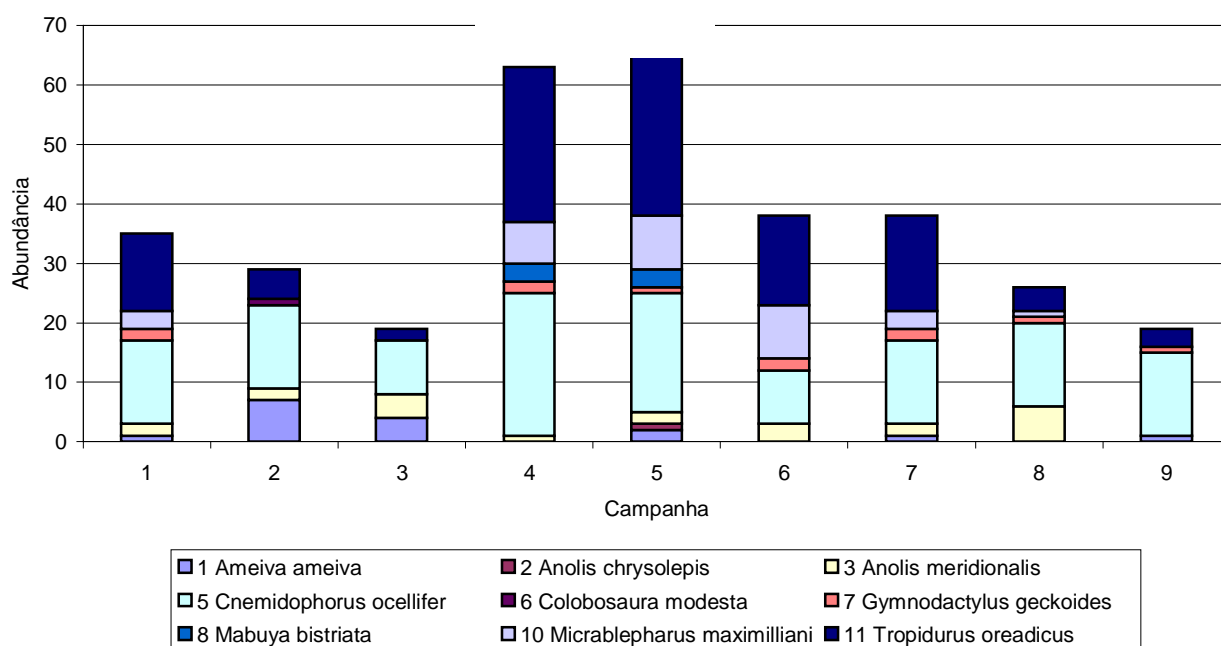


\* - sem a espécie *Physalaemus centralis*

**Gráfico B.5** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride C para os sapos\*.



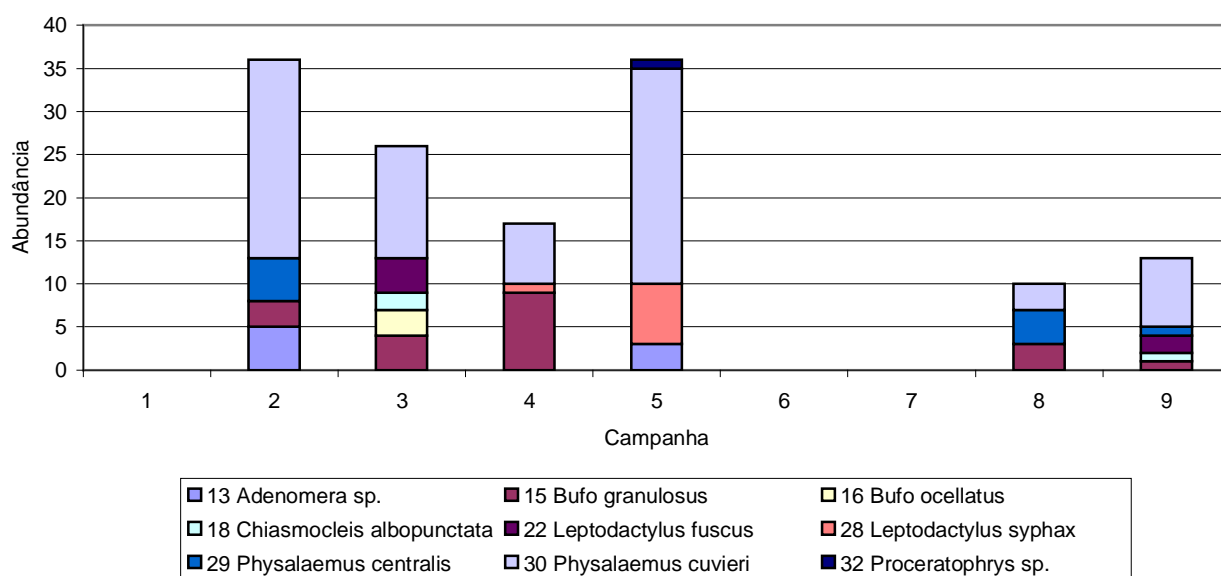
**Gráfico B.6** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride C para os lagartos.



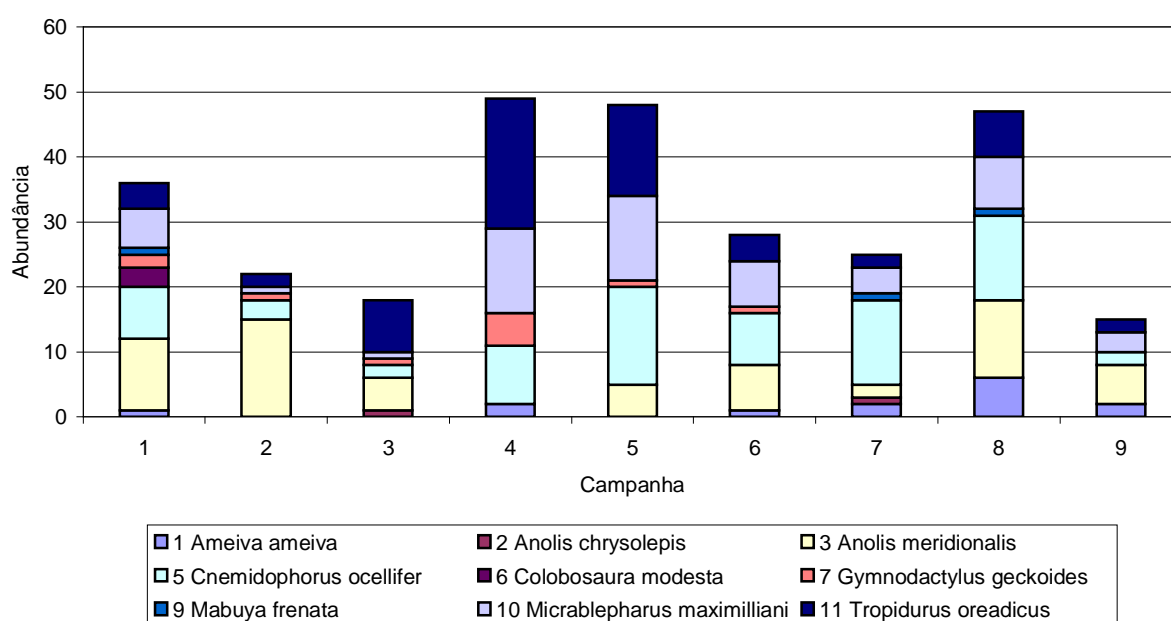
\* - sem a espécie *Bufo granulosus*



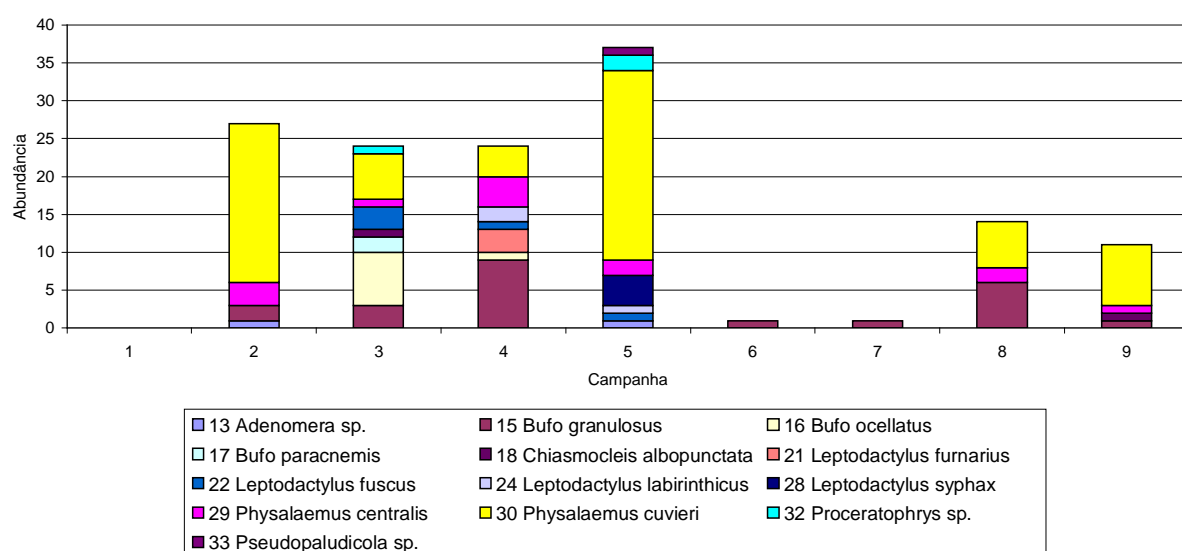
**Gráfico B.7** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride D para os sapos.



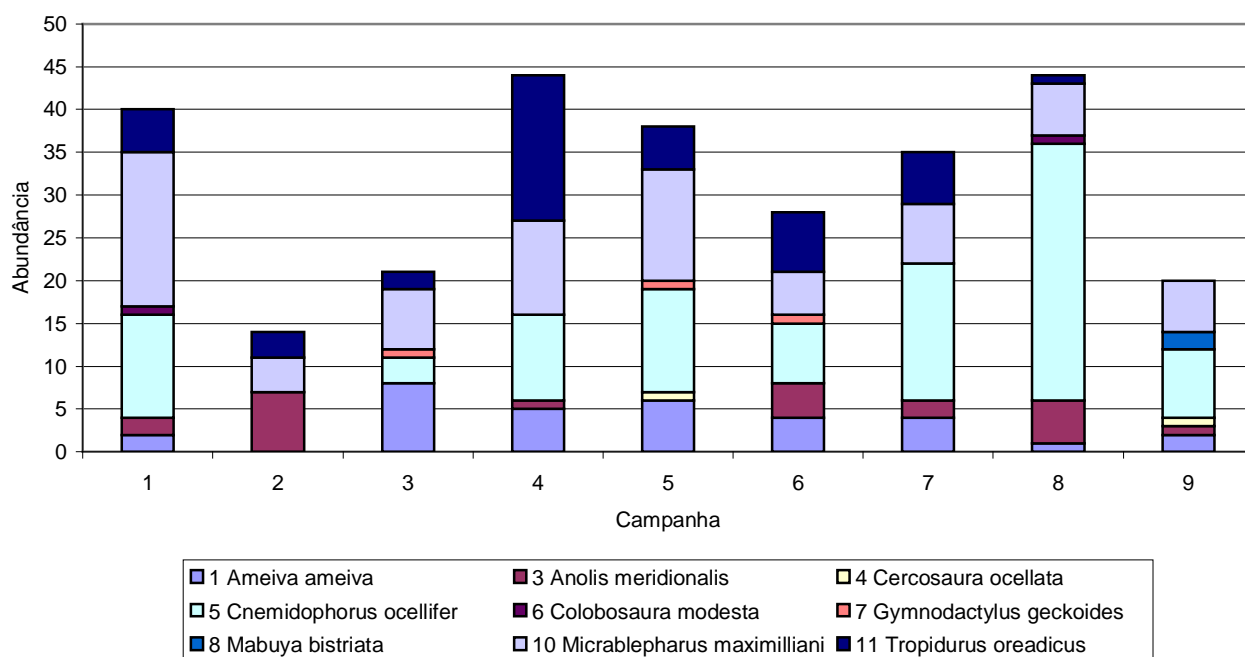
**Gráfico B.8** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride D para os lagartos.



**Gráfico B.9** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride E para os sapos.



**Gráfico B.10** – Distribuição de freqüências para a variável Abundância por campanha no gride E para os lagartos.



## **Apêndice C**

**Tabela C.1** – Intervalos de confiança da Massa, CRC e CC para as espécies de lagartos jovens.

<u>Lagartos</u>	Jovem		
Espécie	CRC (cm)	CC (cm)	Massa (gr)
<i>Ameiva Ameiva</i>	( 32,5 ; 100,8 )	( 24,3 ; 252,2 )	( 0,0 ; 25,4 )
<i>Anoli meridionalis</i>	( 37,9 ; 42,3 )	( 73,1 ; 95,9 )	( 1,1 ; 1,5 )
<i>Cercosaura ocellata</i>	( 27,4 ; 36,0 )	( 41,2 ; 67,1 )	( 0,3 ; 0,7 )
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	( 23,1 ; 57,8 )	( 36,4 ; 130,1 )	( 0,1 ; 3,5 )
<i>Colobosaura modesta</i>	( 29,4 ; 34,0 )	( 47,2 ; 61,1 )	( 0,4 ; 0,6 )
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	( 33,7 ; 36,2 )	( 36,1 ; 38,8 )	( 1,7 ; 2,7 )
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	( 27,1 ; 27,9 )	( 36,1 ; 39,9 )	( 0,46 ; 0,51 )
<i>Tropidurus oreadicus</i>	( 24,1 ; 61,7 )	( 13,1 ; 110,2 )	( 0,0 ; 16,2 )

**Tabela C.2** – Tamanho da amostra dos lagartos jovens por da Massa, CRC e CC.

<u>Lagartos</u>	Tamanho da amostra		
Espécie	CRC	CC	Massa
<i>Ameiva Ameiva</i>	n = 74	n = 71	n = 66
<i>Anoli meridionalis</i>	n = 7	n = 6	n = 7
<i>Cercosaura ocellata</i>	n = 32	n = 30	n = 34
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	n = 87	n = 84	n = 81
<i>Colobosaura modesta</i>	n = 6	n = 6	n = 6
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	n = 13	n = 13	n = 13
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	n = 22	n = 21	n = 20
<i>Tropidurus oreadicus</i>	n = 142	n = 138	n = 135

**Tabela C.3** – Intervalos de confiança da Massa, CRC e CC para as espécies de lagartos adultos.

<u>Lagartos</u>	Adulto		
Espécie	CRC (cm)	CC (cm)	Massa (gr)
<i>Ameiva Ameiva</i>	( 69,0 ; 151,9 )	( 79,8 ; 347,2 )	( 2,7 ; 90,1 )
<i>Anolis chrysolepis</i>	( 58,5 ; 59,5 )	( 112,6 ; 119,1 )	( 6,4 ; 8,2 )
<i>Anoli meridionalis</i>	( 41,9 ; 52,6 )	( 49,6 ; 139,2 )	( 1,3 ; 3,2 )
<i>Cercosaura ocellata</i>	( 30,4 ; 52,8 )	( 21,4 ; 115,4 )	( 0,2 ; 2,6 )
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	( 45,1 ; 66,9 )	( 47,8 ; 149,8 )	( 1,6 ; 8,3 )
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	( 47,6 ; 48,8 )	( 42,9 ; 50,3 )	( 3,3 ; 3,6 )
<i>Mabuya frenata</i>	( 63,5 ; 65,2 )	( 55,1 ; 68,9 )	( 5,6 ; 6,3 )
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	( 37,6 ; 37,7 )	( 50,0 ; 50,7 )	( 1,21 ; 1,23 )
<i>Tropidurus oreadicus</i>	( 55,3 ; 86,4 )	( 48,0 ; 140,8 )	( 3,4 ; 23,4 )

**Tabela C.4 – Tamanho da amostra dos lagartos adultos por da Massa, CRC e CC.**

<u>Lagartos</u> Espécie	Tamanho da amostra		
	CRC	CC	Massa
<i>Ameiva Ameiva</i>	n = 36	n = 36	n = 34
<i>Anolis chrysolepis</i>	n = 20	n = 20	n = 20
<i>Anoli meridionalis</i>	n = 76	n = 76	n = 73
<i>Cercosaura ocellata</i>	n = 20	n = 27	n = 23
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	n = 123	n = 121	n = 114
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	n = 10	n = 10	n = 10
<i>Mabuya frenata</i>	n = 9	n = 9	n = 9
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	n = 22	n = 21	n = 21
<i>Tropidurus oreadicus</i>	n = 74	n = 67	n = 71

**Tabela C.5– Intervalos de confiança da Massa e CRC para as espécies de sapos jovens.**

<u>Sapos</u> Espécie	Jovem	
	CRC (cm)	Massa (gr)
<i>Adenomera sp.</i>	( 15,4 ; 19,4 )	( 0,5 ; 0,7 )
<i>Barycholos ternetzi</i>	( 24,6 ; 33,0 )	( 0,4 ; 0,8 )
<i>Bufo granulosus</i>	( 25,5 ; 36,5 )	( 0,8 ; 4,4 )
<i>Elachistocleis sp.</i>	( 18,0 ; 21,7 )	( - ; - )
<i>Leptodactylus fuscus</i>	( 25,7 ; 25,8 )	( 1,53 ; 1,55 )
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	( 28,4 ; 31,6 )	( 0,0 ; 17,8 )
<i>Leptodactylus syphax</i>	( 42,1 ; 43,3 )	( 7,8 ; 8,8 )
<i>Physalaemus centralis</i>	( 14,3 ; 31,6 )	( 0,0 ; 2,5 )
<i>Physalaemus cuvieri</i>	( 20,5 ; 21,1 )	( 0,1 ; 1,6 )
<i>Physalaemus nattereri</i>	( 44,5 ; 46,9 )	( 11,0 ; 14,2 )

**Tabela C.6 – Tamanho da amostra dos sapos jovens por da Massa e CRC.**

<u>Sapos</u> Espécie	Tamanho da amostra	
	CRC	Massa
<i>Adenomera sp.</i>	n = 221	n = 201
<i>Barycholos ternetzi</i>	n = 22	n = 22
<i>Bufo granulosus</i>	n = 1267	n = 283
<i>Elachistocleis sp.</i>	n = 8	n = -
<i>Leptodactylus fuscus</i>	n = 191	n = 169
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	n = 111	n = 79
<i>Leptodactylus syphax</i>	n = 12	n = 12
<i>Physalaemus centralis</i>	n = 125	n = 104
<i>Physalaemus cuvieri</i>	n = 313	n = 256
<i>Physalaemus nattereri</i>	n = 37	n = 33

**Tabela C.7** – Intervalos de confiança da Massa e CRC para as espécies de sapos adultos.

<u>Sapos</u> Espécie	Adulto	
	CRC (cm)	Massa (gr)
<i>Adenomera sp.</i>	( 17,3 ; 23,1 )	( 0,4 ; 1,4 )
<i>Barycholos ternetzi</i>	( 28,3 ; 29,7 )	( - ; - )
<i>Bufo granulosus</i>	( 48,6 ; 69,0 )	( 7,4 ; 30,7 )
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	( 27,9 ; 29,8 )	( 1,7 ; 2,0 )
<i>Elachistocleis sp.</i>	( 34,9 ; 37,1 )	( 4,9 ; 7,1 )
<i>Physalaemus centralis</i>	( 29,9 ; 39,4 )	( 2,1 ; 6,5 )
<i>Physalaemus cuvieri</i>	( 24,4 ; 34,1 )	( 1,0 ; 3,8 )
<i>Physalaemus nattereri</i>	( 24,1 ; 24,5 )	( 1,5 ; 1,7 )

**Tabela C.8** – Tamanho da amostra dos sapos adultos por da Massa e CRC.

<u>Sapos</u> Espécie	Tamanho amostral	
	CRC	Massa
<i>Adenomera sp.</i>	n = 55	n = 39
<i>Barycholos ternetzi</i>	n = 7	n = -
<i>Bufo granulosus</i>	n = 77	n = 77
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	n = 7	n = 7
<i>Elachistocleis sp.</i>	n = 6	n = 6
<i>Physalaemus centralis</i>	n = 182	n = 171
<i>Physalaemus cuvieri</i>	n = 145	n = 135
<i>Physalaemus nattereri</i>	n = 7	n = 7

## **Apêndice D**

**Tabela D.1** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os sapos no gride A.

a. Sem a espécie *Physalaemus centralis*

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	0.36	0.09	17.80	<.0001
$\beta_1$	0.06	0.12	0.21	0.6477
$\beta_2$	-5.51	1.00	30.26	<.0001
$\beta_3$	-2.14	0.20	119.26	<.0001

b. Com a espécie *Physalaemus centralis*

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	2.29	0.03	5473.50	<.0001
$\beta_1$	-1.84	0.08	470.08	<.0001
$\beta_2$	-5.92	0.58	104.90	<.0001
$\beta_3$	-2.29	0.10	541.44	<.0001

**Tabela D.2** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os lagartos no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.52	0.32	63.35	<.0001
$\beta_1$	1.45	0.26	31.77	<.0001
$\beta_2$	0.81	0.30	7.43	0.0064
$\beta_3$	0.78	0.30	6.92	0.0085



**Tabela D.3** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os sapos no gride C.

a. Com *Bufo granulosus*

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.15	0.11	2.00	0.1577
$\beta_1$	3.45	0.11	968.14	<.0001
$\beta_2$	-23.21	11960	0.00	0.9985
$\beta_3$	0.59	0.14	18.56	<.0001
$\beta_4$	15.33	11960	0.00	0.999
$\beta_5$	-5.57	0.27	415.93	<.0001

b. Sem *Bufo granulosus*

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.58	0.15	15.85	<.0001
$\beta_1$	2.05	0.16	174.94	<.0001
$\beta_2$	-25.52	50857.42	0.00	0.9996
$\beta_3$	-1.29	0.31	16.82	<.0001
$\beta_4$	-0.39	55469.06	0.00	0.999
$\beta_5$	-3.22	0.59	29.48	<.0001

**Tabela D.4** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os lagartos no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.92	0.17	26.36	<.0001
$\beta_1$	-0.06	0.15	0.15	0.6989
$\beta_2$	0.65	0.20	10.65	0.0011
$\beta_3$	0.39	0.21	3.40	0.065

**Tabela D.5** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os sapos no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.55	0.24	41.63	<.0001
$\beta_1$	1.01	0.24	17.11	<.0001
$\beta_2$	-25.74	61916.43	0	0.9997
$\beta_3$	0.19	0.22	0.74	0.389

**Tabela D.6** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os lagartos no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.4351	0.2582	30.89	<.0001
$\beta_1$	0.1823	0.3496	0.27	0.602
$\beta_2$	0.5108	0.3266	2.45	0.1178
$\beta_3$	1.1838	0.2951	16.09	<.0001
$\beta_4$	0.1823	0.4359	0.17	0.6757
$\beta_5$	-0.9831	0.4337	5.14	0.0234

**Tabela D.7** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os sapos no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.69	0.23	52.46	<.0001
$\beta_1$	0.69	0.24	8.33	0.0039
$\beta_2$	-3.55	1.01	12.29	0.0005
$\beta_3$	0.18	0.23	0.63	0.4257

**Tabela D.8** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para os lagartos no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.2528	0.2236	31.39	<.0001
$\beta_1$	0.2719	0.3124	0.76	0.3841
$\beta_2$	0.7205	0.2775	6.74	0.0094
$\beta_3$	0.8938	0.2697	10.99	0.0009
$\beta_4$	-0.194	0.3868	0.25	0.6161
$\beta_5$	-1.4171	0.4379	10.47	0.0012

**Tabela D.9** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie Ameiva ameiva (1) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.84	0.79	12.98	0.0003
$\beta_1$	1.84	0.62	8.83	0.003
$\beta_2$	0.98	0.68	2.1	0.1474
$\beta_3$	1.29	0.65	3.98	0.0461

**Tabela D.10** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie Ameiva ameiva (1) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.13	0.79	7.34	0.0067
$\beta_1$	1.61	0.77	4.32	0.0377
$\beta_2$	-0.92	0.84	1.2	0.2734
$\beta_3$	0	0.63	0	1

**Tabela D.11** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie Ameiva ameiva (1) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.33	0.71	3.51	0.0611
$\beta_1$	-2.48	1.04	5.7	0.0170
$\beta_2$	0.41	0.91	0.2	0.6569
$\beta_3$	1.39	0.79	3.07	0.0795

**Tabela D.12** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie Ameiva ameiva (1) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.25	0.71	3.14	0.0764
$\beta_1$	1.39	0.79	3.07	0.0795
$\beta_2$	1.09	0.81	1.81	0.1785
$\beta_3$	-0.69	1.22	0.32	0.5714

**Tabela D.13** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Anolis chysolepis* (2) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.05	0.48	4.68	0.0306
$\beta_1$	0.62	0.47	1.74	0.1867
$\beta_2$	-0.56	0.63	0.8	0.3719
$\beta_3$	0.25	0.50	0.25	0.6180

**Tabela D.14** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Anolis meridionalis* (3) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.69	1.03	6.84	0.0089
$\beta_1$	0.12	0.48	0.06	0.8085
$\beta_2$	1.38	1.12	1.54	0.2150
$\beta_3$	2.48	1.04	5.70	0.0170

**Tabela D.15** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Anolis meridionalis* (3) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.48	0.35	1.93	0.1645
$\beta_1$	0.44	0.28	2.33	0.1265
$\beta_2$	0.17	0.41	0.17	0.6834
$\beta_3$	0.89	0.35	6.3	0.0121

**Tabela D.16** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Anolis meridionalis* (3) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.70	1.03	6.84	0.0089
$\beta_1$	0.12	0.48	0.06	0.8085
$\beta_2$	1.38	1.11	1.54	0.2150
$\beta_3$	2.48	1.04	5.7	0.0170

**Tabela D.17** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Cnemidophorus ocellifer* (5) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	0.56	0.23	5.70	0.0170
$\beta_1$	-0.13	0.22	0.32	0.5740
$\beta_2$	0.19	0.28	0.49	0.4845
$\beta_3$	0.19	0.28	0.49	0.4845

**Tabela D.18** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Cnemidophorus ocellifer* (5) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.94	0.51	3.39	0.0657
$\beta_1$	-0.77	0.33	5.23	0.0222
$\beta_2$	1.66	0.54	9.24	0.0024
$\beta_3$	1.39	0.56	6.15	0.0131

**Tabela D.19** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Cnemidophorus ocellifer* (5) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	0.21	0.31	0.45	0.5020
$\beta_1$	-1.29	0.29	19.26	<.0001
$\beta_2$	0.93	0.36	6.89	0.0086
$\beta_3$	1.01	0.35	8.10	0.0044

**Tabela D.20**– Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Colobossaura Modesta* (6) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.66	0.69	5.82	0.0158
$\beta_1$	0.69	0.71	0.96	0.3270
$\beta_2$	-0.69	0.87	0.64	0.4235
$\beta_3$	-0.29	0.76	0.14	0.7064

**Tabela D.21** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Gymnodactylus geckoides* (7) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.28	1.03	4.93	0.0264
$\beta_1$	-0.92	0.83	1.20	0.2734
$\beta_2$	1.39	1.11	1.54	0.2150
$\beta_3$	0.69	1.22	0.32	0.5714

**Tabela D.22** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Micrablepharus maximilliani* (10) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.85	0.58	2.15	0.1422
$\beta_1$	-1.09	1.15	0.91	0.3414
$\beta_2$	0.28	0.76	0.14	0.7064
$\beta_3$	0.98	0.67	2.10	0.1474
$\beta_4$	1.50	1.32	1.29	0.2555
$\beta_5$	-0.98	1.56	0.39	0.5316

**Tabela D.23** - Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Micrablepharus maximilliani* (10) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.31	0.33	0.87	0.3507
$\beta_1$	0.42	0.29	2.05	0.1519
$\beta_2$	0.65	0.34	3.66	0.0558
$\beta_3$	-0.26	0.42	0.39	0.5328

**Tabela D.24** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Tropidurus oreadicus* (11) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.96	0.47	4.20	0.0403
$\beta_1$	-0.14	0.30	0.21	0.6476
$\beta_2$	0.59	0.56	1.11	0.2920
$\beta_3$	1.76	0.48	13.18	0.0003

**Tabela D.25** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Tropidurus oreadicus* (11) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.46	0.39	1.43	0.232
$\beta_1$	0.24	0.40	0.36	0.5495
$\beta_2$	-0.51	0.52	0.98	0.3226
$\beta_3$	-0.10	0.46	0.05	0.8186

**Tabela D.26** Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Tropidurus oreadicus* (11) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	-26.46	1.35	381.95	<.0001
$\beta_1$	25.21	1.15	476.63	<.0001
$\beta_2$	26.31	1.41	346.05	<.0001
$\beta_3$	24.52	0.91	721.24	<.0001

**Tabela D.27** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Bufo granulatus* (15) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	0.34	0.28	1.47	0.2257
$\beta_1$	-0.65	0.34	3.66	0.0558
$\beta_2$	-2.71	1.03	6.88	0.0087
$\beta_3$	0.38	0.33	1.31	0.2527



**Tabela D.28** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Bufo granulatus* (15) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	2.01	0.14	213.63	<.0001
$\beta_1$	3.74	0.14	723.93	<.0001
$\beta_2$	-7.72	1.01	59.52	<.0001
$\beta_3$	-4.13	0.17	605.36	<.0001

**Tabela D.29** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Bufo granulatus* (15) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.35	0.60	5.06	0.0245
$\beta_1$	0.56	0.62	0.80	0.3719
$\beta_2$	-25.96	193820.1	0.00	0.9999
$\beta_3$	0.18	0.60	0.09	0.7633

**Tabela D.30** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Bufo granulatus* (15) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-1.04	0.54	3.66	0.0556
$\beta_1$	-0.47	0.57	0.68	0.4097
$\beta_2$	-1.39	1.12	1.54	0.2150
$\beta_3$	0.69	0.61	1.28	0.2577

**Tabela D.31** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Physalaemus centralis* (29) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	4.86	0.03	21360.2	<.0001
$\beta_1$	-4.50	0.32	200.66	<.0001
$\beta_2$	-6.80	1.00	46.28	<.0001
$\beta_3$	-2.73	0.13	412.57	<.0001
$\beta_4$	-15.07	17818.23	0	0.9993
$\beta_5$	1.52	0.67	5.15	0.0232

**Tabela D.32** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Physalaemus centralis* (29) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	1.86	0.13	198.63	<.0001
$\beta_1$	-0.68	0.15	18.83	<.0001
$\beta_2$	-26.62	73217.86	0	0.9997
$\beta_3$	0.53	0.15	12.23	0.0005

**Tabela D.33** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Physalaemus centralis* (29) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui- quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.64	1.05	6.33	0.012
$\beta_1$	0.00	0.63	0.00	1.000
$\beta_2$	-24.51	210543.70	0.00	1.000
$\beta_3$	2.20	1.05	4.35	0.037

**Tabela D.34** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Physalaemus centralis* (29) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-2.10	0.83	6.39	0.0115
$\beta_1$	0.28	0.76	0.14	0.7064
$\beta_2$	-25.05	194672.1	0.00	0.9999
$\beta_3$	0.91	0.83	1.20	0.2734

**Tabela D.35** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Physalaemus curvieri* (30) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	1.28	0.19	42.91	<.0001
$\beta_1$	1.90	0.21	81.74	<.0001
$\beta_2$	-26.93	50511.23	0	0.9996
$\beta_3$	-3.66	0.45	65.43	<.0001

**Tabela D.36** – Estimativas dos parâmetros do modelo final para a espécie *Physalaemus nattereri* (31) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Qui-quadrado	Valor p
$\beta_0$	-0.09	0.37	0.05	0.8198
$\beta_1$	-0.59	0.56	1.11	0.2920
$\beta_2$	-26.30	162740.50	0.00	0.9999
$\beta_3$	-0.92	0.59	2.40	0.1214

**Tabela D.37** — Estimativas das razões das médias para os sapos no gride A.

Com a espécie *Physalaemus centralis*

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	0.16	0.01	0.13	0.19

**Tabela D.38** — Estimativas das razões das médias para os lagartos no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	4.25	1.09	2.57	7.04

**Tabela D.39** — Estimativas das razões das médias para os sapos no gride C.

Com *Bufo granulosus*

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
$r_D$	11.33	0.77	9.92	12.94
$r_A$	-15.54	5980	-11737	11706
$r_o$	0.12	0.03	0.07	0.20

Sem *Bufo granulosus*

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
$r_D$	7.77	1.17	5.48	10.05
$r_A$	0.68	22026.47	-43171.19	43172.55
$r_o$	0.31	0.04	0.23	0.39

**Tabela D.40** — Estimativas das razões das médias para os sapos no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	2.74	0.67	1.70	4.42

**Tabela D.41** — Estimativas das razões das médias para os lagartos no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
$r_D$	0.92	0.15	0.66	1.28
$r_A$	1.44	0.37	0.86	2.40
$r_o$	0.45	0.12	0.27	0.74

**Tabela D.42** — Estimativas das razões das médias para os sapos no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	2.00	0.48	1.25	3.20

**Tabela D.43** — Estimativas das razões das médias para os lagartos no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
$r_D$	0.77	0.13	0.56	1.06
$r_A$	1.08	0.25	0.69	1.69
$r_o$	0.32	0.10	0.17	0.58

**Tabela D.44** — Estimativas das razões das médias para a espécie Ameiva ameiva (1) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	6.33	3.93	1.87	21.40

**Tabela D.45** — Estimativas das razões das médias para a espécie Ameiva ameiva (1) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	5.00	3.87	1.09	22.82

**Tabela D.46** — Estimativas das razões das médias para a espécie Ameiva ameiva (1) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	0.08	0.08	0.01	0.64

**Tabela D.47** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Cnemidophorus ocellifer* (5) no gride D.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	0.46	0.15	0.24	0.90

**Tabela D.48** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Cnemidophorus ocellifer* (5) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	0.28	0.08	0.16	0.49

**Tabela D.49** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Tropidurus oreadicus* (11) no gride E.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	6054.11	4817.99	1272	28804.

**Tabela D.50** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Bufo granulosus* (15) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	0.52	0.178	0.27	1.01

**Tabela D.51** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Bufo granulatus* (15) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	42.08	5.85	32.04	55.25

**Tabela D.52** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Physalaemus centralis* (29) no gride A.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
$r_D$	0.51	0.08	0.37	0.69
$r_A$	0.40	0.24	0.13	1.28
$r_o$	4.60	1.37	1.90	7.29

**Tabela D.53** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Physalaemus centralis* (29) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	0.51	0.08	0.37	0.69

**Tabela D.54** — Estimativas das razões das médias para a espécie *Physalaemus curvieri* (30) no gride C.

Parâmetro	Estimativa	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança	
r	6.69	1.41	4.43	10.10

**Tabela D.55** – Espécies para as quais não foi possível ajustar o modelo no gride

A.

Especie	Antes			Depois		
	Agosto	Outubro	Dezembro	Agosto	Outubro	Dezembro
8 Mabuya bistrata	0	0	0	2	2	0
9 Mabuya frenata	2	5	0	2	0	0
11 Tropidurus oreadicus	20	9	2	0	0	0
13 Adenomera sp.	0	1	16	0	20	1
14 Barycholos ternetzi	0	0	7	0	0	0
17 Bufo paracnemis	0	0	1	1	0	0
Chiasmocleis	0	0	1	0	0	1
18 albopunctata						
19 Dermatoneotus muelleri	0	0	0	0	0	3
20 Elachistocleis sp.	0	0	4	0	0	68
22 Leptodactylus fuscus	0	0	58	0	0	0
Leptodactylus	0	0	1	0	0	1
23 mystaceus						
25 Leptodactylus ocellatus	0	0	12	0	0	0
26 Leptodactylus petersi	0	0	0	0	0	2
30 Physalaemus cuvieri	0	2	23	0	2	37

**Tabela D.56** – Espécies para as quais não foi possível ajustar o modelo no gride

C.

Especie	Antes			Depois		
	Agosto	Outubro	Dezembro	Agosto	Outubro	Dezembro
6 Colobosaura modesta	0	1	0	0	0	0
Gymnodactylus	2	0	0	2	1	1
7 geckoides						
Micrablepharus	3	0	0	3	1	0
10 maximilliani						
13 Adenomera sp.	0	0	1	0	0	1
16 Bufo ocellatus	0	0	6	0	0	1
17 Bufo paracnemis	0	0	33	0	1	0
Chiasmocleis	0	0	1	0	0	1
18 albopunctata						
20 Elachistocleis sp.	0	0	1	0	2	0
22 Leptodactylus fuscus	0	0	55	0	2	1
25 Leptodactylus ocellatus	0	0	75	0	0	0
26 Leptodactylus petersi	0	0	0	0	0	13
31 Physalaemus nattereri	0	0	22	0	1	1
32 Proceratophrys sp.	0	1	0	0	0	0
33 Pseudopaludicola sp.	0	0	0	0	4	5



**Tabela D.57** – Espécies para as quais não foi possível ajustar o modelo no gride

D.

Especie	Antes			Depois		
	Agosto	Outubro	Dezembro	Agosto	Outubro	Dezembro
2 Anolis chrysolepis	0	0	1	1	0	0
6 Colobosaura modesta	3	0	0	0	0	0
Gymnodactylus	2	1	1	0	0	0
7 geckoides						
9 Mabuya frenata	1	0	0	1	1	0
13 Adenomera sp.	0	5	0	0	0	0
16 Bufo ocellatus	0	0	3	0	0	0
Chiasmocleis	0	0	2	0	0	1
18 albopunctata						
22 Leptodactylus fuscus	0	0	4	0	0	2
30 Physalaemus cuvieri	0	23	13	0	3	8

**Tabela D.58** – Espécies para as quais não foi possível ajustar o modelo no gride

E.

Especie	Antes			Depois		
	Agosto	Outubro	Dezembro	Agosto	Outubro	Dezembro
4 Cercosaura ocellata	0	0	0	0	0	1
6 Colobosaura modesta	1	0	0	0	1	0
Gymnodactylus	0	0	1	0	0	0
7 geckoides						
8 Mabuya bistrata	0	0	0	0	0	2
13 Adenomera sp.	0	1	0	0	0	0
16 Bufo ocellatus	0	0	7	0	0	0
17 Bufo paracnemis	0	0	2	0	0	0
Chiasmocleis	0	0	1	0	0	1
18 albopunctata						
22 Leptodactylus fuscus	0	0	3	0	0	0
30 Physalaemus cuvieri	0	21	6	0	6	8
32 Proceratophrys sp.	0	0	1	0	0	0

## **Apêndice E**

**Tabela E.1 – Teste de Diversidade para os sapos\***

Grde	Mes	Estatística T	GL	Valor p
A	Outubro	0.27	8	0.794
	Dezembro	8.35	164	0.000
C	Outubro	-1.12	27	0.274
	Dezembro	-5.40	87	0.000
D	Outubro	0.00	36	0.999
	Dezembro	0.42	27	0.681
E	Outubro	-0.79	36	0.436
	Dezembro	1.89	31	0.069

**Tabela E.2 – Teste de Diversidade para os lagartos**

Grde	Mes	Estatística T	GL	Valor p
A	Agosto	-1.36	15	0.194
	Outubro	0.46	12	0.656
	Dezembro	4.78	17	0.000
C	Agosto	0.11	72	0.915
	Outubro	0.25	55	0.802
	Dezembro	1.14	38	0.263
D	Agosto	0.70	56	0.484
	Outubro	-0.02	22	0.985
	Dezembro	-0.11	33	0.917
E	Agosto	-0.06	74	0.948
	Outubro	-0.01	37	0.992
	Dezembro	-0.26	41	0.798

\* - as espécies *Bufo granulosus* e *Physalaemus centralis* não foram computadas no teste

## **Apêndice F**

**Tabela F.1 - *Cnemidophorus ocellifer* – Gride C.**

<b>i</b>	<b>ni</b>	<b>si</b>	<b>Zi</b>	<b>mi</b>	<b>Ri</b>	$\hat{N}_i$
1	14	14	0	0	8	-
2	13	12	4	4	3	<b>65</b>
3	7	7	6	1	3	<b>105</b>
4	21	18	4	5	5	<b>81</b>
5	20	20	5	4	4	<b>145</b>
6	9	9	3	6	3	<b>23</b>
7	14	14	3	3	1	<b>210</b>
8	12	9	2	2	1	<b>120</b>
9	12	11	0	3	0	-

**Tabela F.2 - *Tropidurus oreadicus* - Gride C.**

<b>i</b>	<b>ni</b>	<b>si</b>	<b>Zi</b>	<b>mi</b>	<b>Ri</b>	$\hat{N}_i$
1	13	13	0	0	2	-
2	5	5	0	2	1	<b>5</b>
3	2	2	0	1	0	-
4	25	24	0	0	8	-
5	26	26	1	7	3	<b>58</b>
6	11	11	1	3	5	<b>19</b>
7	13	13	0	6	0	-
8	3	3	0	0	0	-
9	3	3	0	0	0	-

**Tabela F.3 - *Anolis meridionalis* – Gride D.**

<b>i</b>	<b>ni</b>	<b>si</b>	<b>Zi</b>	<b>mi</b>	<b>Ri</b>	$\hat{N}_i$
1	11	11	0	0	3	-
2	13	12	1	2	1	<b>91</b>
3	5	5	1	1	1	<b>30</b>
4	0	0	2	0	0	-
5	4	4	2	0	0	-
6	7	7	2	0	1	-
7	2	2	3	0	0	-
8	11	10	1	2	1	<b>66</b>
9	6	6	0	2	0	-

**Tabela F.4 - *Tropidus oreadicus*- Gride D.**

<b>i</b>	<b>ni</b>	<b>si</b>	<b>Zi</b>	<b>mi</b>	<b>Ri</b>	$\hat{N}_i$
1	8	8	0	0	1	-
2	3	3	0	1	1	<b>3</b>
3	1	1	0	1	0	-
4	7	6	0	0	2	-
5	15	14	1	1	0	-
6	8	8	0	1	2	<b>8</b>
7	13	13	1	1	3	<b>69</b>
8	13	13	0	4	0	-
9	2	2	0	0	0	-

**Tabela F.5 *Cnemidophorus ocellifer* - Gride E.**

<b>i</b>	<b>ni</b>	<b>si</b>	<b>Zi</b>	<b>mi</b>	<b>Ri</b>	$\hat{N}_i$
1	12	12	0	0	1	-
2	0	0	1	0	0	-
3	2	2	1	0	1	-
4	6	4	1	1	1	<b>30</b>
5	10	9	1	1	2	<b>55</b>
6	6	6	3	0	1	-
7	15	14	1	3	2	<b>50</b>
8	25	23	0	3	2	<b>25</b>
9	7	5	0	2	0	-