



Universidade Federal de Uberlândia

Instituto de Biologia



Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais

Impacto antrópico na dieta do cágado-de-barbicha, *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais

Mônica Ramos Deconte

Fevereiro de 2012

Mônica Ramos Deconte

Impacto antrópico na dieta do cágado-de-barbicha, *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientador

Prof^ª Dr^ª Vera Lúcia de Campos Brites

UBERLÂNDIA

Fevereiro – 2012

Mônica Ramos Deconte

Impacto antrópico na dieta do cágado-de-barbicha, *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

APROVADA em 29 de fevereiro de 2012

Profª Drª Bernadete Maria de Sousa

UFJF

Profª Drª Cecília Lomônaco de Paula

UFU

Profª Drª Vera Lucia de Campos Brites

UFU

(orientador)

UBERLÂNDIA

Fevereiro – 2012

Dedico essa dissertação aos meus pais e a minha irmã que estiveram sempre ao meu lado, me incentivando a progredir cada vez mais na profissão que escolhi abraçar e que tanto amo.

Agradecimentos

Agradeço a todos que de alguma forma participaram dessa etapa de minha vida, mas em especial as seguintes pessoas.

- A minha orientadora Prof^a Dr^a Vera Lúcia, por todo o ensinamento que me transmitiu durante nosso tempo de convivência. Não só pelos grandes ensinamentos científicos, mas também pelos ensinamentos de vida. Por ter me mostrado como um profissional deve ser nos setores de integridade, humildade e competência. Obrigada também pela amizade.
- A minha família, que tem sido meu porto seguro durante todos esses anos. Pelas broncas, lembrete e incentivos. Por me dar forças para continuar batalhando para realizar meus sonhos.
- Ao Vitor, meu colega de campo, sem o qual não teria conseguido desenvolver o projeto. Obrigada pela imensa ajuda, pelas brincadeiras e pela amizade.
- As Prof^a Dr^a Cecília Lomônaco de Paula e Prof^a Dr^a Bernadete Maria de Sousa, por pela participação na banca examinadora de mestrado e pelas contribuições a versão final da dissertação.
- A Maria Angélica, secretária do programa de pós-graduação, por toda a ajuda durante o curso e na reta final.
- Ao Prof Dr Ednaldo Carvalho Guimarães, pela ajuda com as análises estatísticas.
- A Prof^a Dr^a Ana Elizabeth Iannini Custódio pelas contribuições a versão final da dissertação
- Ao Msc. Leonardo Morelli Shimizu, pela identificação dos espécimes de peixes.
- Ao Prof. Dr. Humberto Eustáquio Coelho, pela necropsia realizada no *Phrynosops geoffroanus*.
- A Msc. Olívia Penatti Pinease, pela orientação da metodologia de captura e triagem dos macroinvertebrados bentônicos.
- Aos meus colegas da pós-graduação, pela boa convivência em sala de aula, o que ajudou no desenvolvimento do curso.
- A todos os meus amigos que estiveram ao meu lado, obrigada pela paciência e amizade.
- A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Índice

Lista de figuras.....	vii
Lista de tabelas.....	ix
Resumo.....	x
Abstract.....	xi
1.Introdução.....	1
2.Material e Métodos.....	5
2.1- Área de estudo.....	5
2.2- Captura dos <i>Phrynops geoffroanus</i>	11
2.3- Procedimentos laboratoriais.....	12
2.4- Captura, fixação e conservação das presas em potencial.....	13
2.5- Procedimentos adotados com itens alimentares regurgitados pelos <i>Phrynops geoffroanus</i>	14
2.6- Parâmetros climáticos e físicos e químicos do ambiente	15
2.7- Análise Estatística	15
3.Resultados.....	16
3.1- <i>Phrynops geoffroanus</i> capturados.....	16
3.2- Morfometria dos <i>Phrynops geoffroanus</i>	16
3.3- Variáveis ambientais.....	18
3.4- Presas em potencial.....	18
3.5- Dieta dos <i>Phrynops geoffroanus</i>	23
4. Discussão.....	31
5. Conclusões.....	37
6. Referências Bibliográficas.....	38
Anexos.....	43

Lista de Figuras

Figura 1	Distribuição do <i>Phrynos geoffroanus</i> na América Latina. Fonte: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios.....	3
Figura 2	Hidrografia de Uberlândia. Modificado de Guimarães et al., 2009.....	7
Figura 3	Entorno da Área 1, entre a ponte que liga a Avenida Silvio Rugani à Avenida Afrânio Rodrigues da Cunha, Uberlândia, MG. Fonte: Google earth.....	8
Figura 4	Aspectos gerais da Área 1.....	8
Figura 5	Entorno da Área 2 nas proximidades da ponte da Avenida Juscelino Kubistchek, Uberlândia, MG. Fonte: Google earth.....	9
Figura 6	Aspectos gerais da Área 2. Seta vermelha: <i>Phrynos geoffroanus</i> , Seta amarela: saco de lixo.....	9
Figura 7	Entorno da Área 3, nas imediações da Avenida Coronel José Teófilo Carneiro, Uberlândia, MG. Fonte: Google earth.....	10
Figura 8	Aspectos gerais da Área 3. A seta aponta o rio Uberabinha.....	10
Figura 9	<i>Phrynos geoffroanus</i> (Schweigger, 1812).....	11
Figura 10	Aparelho de regurgito estomacal construído segundo Parmenter e Avery (1990).....	12
Figura 11	<i>Phrynos geoffroanus</i> : A) com sonda uretral inserida na boca. B) após a lavagem estomacal em recipiente de plástico com água.....	12
Figura 12	A) Tipos de marcações feitas nos <i>P. geoffroanus</i> . B) Tanque de alvenaria do Setor de Répteis.....	13
Figura 13	Determinação do volume de cada categoria alimentar de cada amostra de conteúdo estomacal.....	15
Figura 14	A) Sólidos Totais Dissolvidos – TDS B) Condutividade elétrica; C) Temperatura da água do rio Uberabinha; D) Temperatura do ar nas margens do rio Uberabinha durante o período de captura dos cágados.....	19
Figura 15	Peixes capturados com armadilha tipo covo na área 1. A) Pseudocrenilabrinae (<i>Tilapia sp.</i>); B) Geophaginae (<i>Geophagus sp.</i>); C) Hypostominae (<i>Hypostomus sp.</i>); D) Characidae (<i>Astyanax sp.</i>).....	20
Figura 16	Invertebrados capturados com armadilha pitfall na área 1. A) Coleoptera, B) Muscidae; C) Diptera; D) Lepidoptera; E) Isopoda; F) Dermaptera; G) Hemiptero fitofago; H) Araneae; I) Blattodea; J) Larva eruciforme.....	21
Figura 17	Peixes Poeciliidae, capturados com rede D nas áreas 2 e 3.....	21
Figura 18	Invertebrados capturados com armadilha pitfall na área 2. A) Coleoptera; B) Blattodea; C) Ninfa de Orthoptera; D) Opiliones; E) Larva de Coleoptera; F) Hymenoptera; G) Araneae.....	22
Figura 19	Invertebrados capturados com armadilha pitfall na área 3. A) Ichneumoidea; B) Coleopteros; C) Diplopoda; D) Dermaptera; E) Paquinha (Gryllidae); F) Araneae; G) Larva eruciforme.....	23
Figura 20	Volumes dos itens alimentares das categorias. A) Não Comestível; B) Vegetação Terrestre; C) Vertebrados Terrestres;	

	D) Vertebrados Aquáticos; E) Invertebrados Terrestres; F) Invertebrados Aquáticos; G) Origem antrópica.....	27
Figura 21	Itens não comestíveis. A) Papel, borracha e fio de metal; B) Papel; C) Poliestileno (isopor); D) filtro de cigarro; E) Esponja; F) Plástico transparente encontrado em indivíduo da área 1. Itens A ao E, encontrado em espécimes da área 2.....	28
Figura 22	Coração e fígado de galináceo encontrado em amostra estomacal de indivíduo da área 3.....	28
Figura 23	Representante da subfamília Hypostominae encontrado no conteúdo estomacal de <i>Phrynops geoffroanus</i> da área 2.....	29
Figura 24	Algas encontradas em amostra estomacal de indivíduo da área 3..	29
Figura 25	Proporção de volume de cada categoria maior. A) Área 1; B) Área 2; C) Área 3.....	30
Figura 26	Itens encontrados nas amostras coletadas de <i>Phrynops geoffroanus</i> da área 1. A) Dermaptera; B) Blattodea; C) Hymenoptera.....	30
Figura 27	Itens encontrados nas amostras coletadas de <i>Phrynops geoffroanus</i> da área 3. A) Dermaptera; B) Conchas de Gastropoda.....	31
Figura 28	Itens encontrados nas amostras coletadas de <i>Phrynops geoffroanus</i> da área 2. A) Arroz, feijão, milho, cenoura; B) Casca de batata; C) Blattodea; D) Coleoptera; E) Pedaco de lingüiça; F) Odonata (naiade).....	31

Lista de Tabelas

Tabela 1	Médias, desvios padrão e amplitude das variáveis morfológicas de machos e fêmeas de <i>Phrynops geoffroanus</i> nas três áreas de captura no rio Uberabinha. Unidade de Medida: comprimento (mm); massa corpórea (g).....	18
Tabela 2	Presas em potencial da área 1 com o tipo de armadilha e/ou equipamento utilizado na captura (*larva e adulto).....	20
Tabela 3	Presas em potencial da área 2 com o tipo de armadilha e/ou equipamento utilizado na captura (* ninfas).....	22
Tabela 4	Presas em potencial da área 3 com o tipo de armadilha e/ou equipamento utilizado na captura (* larva e adulto; ** larva).....	23
Tabela 5	Itens alimentares consumidos por <i>Phrynops geoffroanus</i> da área 1. Total de 40 amostras analisadas (F.O: frequência de ocorrência).....	24
Tabela 6	Itens alimentares consumidos por <i>Phrynops geoffroanus</i> da área 2. Total de 40 amostras analisadas (F.O: frequência de ocorrência).....	25
Tabela 7	Itens alimentares consumidos por <i>Phrynops geoffroanus</i> da área 3. Total de 25 amostras analisadas (F.O: frequência de ocorrência).....	26
Tabela 8	Relação entre presas em potencial e presas consumidas por <i>Phrynops geoffroanus</i> nas três áreas. (x: presença; -: ausência)...	32

Resumo

Deconte, Mônica R. 2012. Impacto antrópico na dieta do cágado-de-barbicha, *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais

Os Testudines dulcícolas são uns dos principais componentes das redes tróficas dos rios, apesar disto, ainda é rara a observação dos cágados se alimentando em condições naturais. As espécies neotropicais possuem amplos hábitos alimentares que incluem variados itens de origem terrestre e aquática, sendo que a composição da dieta varia com a disponibilidade dos recursos alimentares. De maio a outubro de 2011 foi capturado um total de 110 espécimes de *Phrynops geoffroanus* do rio Uberabinha em três áreas distintas e também as presas em potenciais. A coleta dos itens ingeridos foi realizada por meio de lavagem estomacal e para a coleta das presas em potencial foi utilizado armadilha tipo pitfall para as presas terrestres, rede D para captura de macroinvertebrados aquáticos e armadilha tipo covão para os peixes. Os itens da dieta foram fixados, identificados, separados em categorias (animal, vegetal, antrópica, não comestível) e tiveram seus volumes aferidos. Para verificar se as diferentes áreas interferiram na dieta realizou-se uma Análise de Variância (ANOVA) Fatorial. Uma das áreas (área 3) não foi incluída nos testes estatísticos pela grande discrepância entre o número de fêmeas e machos capturados. Considerando a dieta como um todo, não houve diferença significativa entre as áreas 1 e 2 ($F=3,342$, $p=0,068$), mas ao se analisar separadamente cada categoria de itens alimentares, os espécimes da área 1 consumiram mais vertebrados aquáticos e menos itens de origem antrópica quando comparados com os espécimes da área 2 ($F=65,419$, $p<0,01$). Com relação ao sexo, não houve diferença estatística na área 1 ($F=0,561$, $p=0,454$), mas houve na área 2 ($F=9,410$, $p=0,02$), sendo que as fêmeas consumiram maior volume de itens de origem antrópica do que os machos ($F=34,276$, $p<0,001$). A dieta diversificada e a adaptação a ambientes impactados demonstram que *P. geoffroanus* é uma espécie com grande plasticidade. Contudo, a utilização de itens não comestíveis, registrados pela primeira vez para a espécie, se em grandes quantidades e/ou tamanho pode vir a comprometer a sobrevivência dos mesmos.

Palavra-chave: dieta, lavagem estomacal, presas em potencial, área impactada

Abstract

Deconte, Mônica R. 2012. Human impact in the diet of the freshwater turtle *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) in the River Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. MSc.thesis. UFU. Uberlândia-MG.

The Testudines are a major component of food webs in rivers, although it is still a rare observation of turtles feeding in natural conditions. The neotropical species have broad dietary habits that include various items of terrestrial and aquatic origin, with the composition of the diet varies with availability of food resources. From May to October 2011 we captured a total of 110 specimens of *P. geoffroanus* in River Uberabinha into three distinct areas and also captured the potential prey. The collection of items ingested was performed by stomach flushing and the collection of potential prey was made with a pitfall traps for prey to land, network D to capture aquatic macroinvertebrates and “Covo” trap for fish. The dietary items were fixed, marked, separated into categories (animal, vegetable, anthropogenic, non-food) and their volumes were measured. To verify if the different areas affect the diet, we held an Analysis of Variance (ANOVA) factorial. One of the areas (area 2) was not included in statistical tests because the large discrepancy between the number of females and males captured. Considering the diet as a whole, there was no significant difference between areas 1 and 3 ($F=3,342$, $p=0,068$), but when analyzed separately for each food item categories, the specimens of the area 1 consumed more aquatic vertebrates and fewer items of anthropogenic origin when compared with specimens of area 3 ($F=65,419$, $p<0,01$). With regard to gender, there was no statistical difference in area 1 ($F=0,561$, $p=0,454$), but there was in area 3 ($F=9,410$, $p=0,02$), while females consumed a greater volume of items of anthropogenic origin than males ($F=34,276$, $p<0,001$). The diverse diet and adaptation to environments impacted demonstrate that *P. geoffroanus* is a species with high plasticity. However, the use of non-food items, first recorded for the species, in large quantities and / or size may compromise their survival.

Keyword: diet, stomach flushing, potential prey, the impacted area

1. INTRODUÇÃO

Atualmente existem em torno de 324 espécies de Testudines no mundo (RHODIN et al., 2008), sendo que aproximadamente 20% dessas são encontradas na América do Sul (FRITZ, HAVAS, 2007). No Brasil são reconhecidas 36 espécies distribuídas em oito famílias. Dentre estas, a família Chelidae, cujos representantes típicos são animais conhecidos popularmente como cágados, é a mais rica, contendo 50 espécies no mundo (BONIN et al., 2006), das quais 20 ocorrem em território brasileiro (SOUZA, 2004; BERNIL, COSTA, 2011). Apesar do grande número de espécies, o conhecimento da história natural das espécies brasileiras de cágados é bastante deficiente, apesar dos estudos conduzidos desde as últimas décadas. A escassez de conhecimento dificulta abordagens mais amplas sobre vários aspectos ecológicos e evolutivos das espécies que são primordiais nos planos de conservação e manejo (MOLL, MOLL, 2004; SOUZA, 2004).

A alimentação talvez seja um dos poucos aspectos que mais tem sido abordado em estudos de história natural de cágados (BRASIL, 2008; FACHÍN-TERÁN et al. 1995; HAHN, 2005; LIMA et al. 1997; SOUZA, ABE, 2000; NOVELLI, SOUSA, 2006). O alimento é a fonte de energia dos animais, que influencia diretamente a fecundidade, a velocidade de desenvolvimento e a sobrevivência das espécies (SCHOENER, 1971), sendo considerado a principal ligação entre o animal e seu ambiente, podendo ocorrer variações na dieta dos répteis relacionadas com as variações climáticas, sexo, idade (POUGH et al., 2008). Além disso, o estudo da dieta de Testudines pode explicar variações em suas características morfológicas e escolha de habitats (PLUMMER, FARRAR, 1981).

Os Testudines são uns dos principais componentes das redes tróficas dos rios, ocupando diversos papéis vitais no fluxo de energia, na ciclagem de nutrientes e manutenção da qualidade da água (MOLL, MOLL, 2004). Apesar disto, ainda é rara a observação dos cágados alimentando-se em condições naturais sendo a maioria dos estudos realizados com animais cativos. As informações sobre a dieta destes na natureza foram obtidas, em sua maioria, a partir do exame do conteúdo estomacal de animais mortos ou sacrificados (KNIGHT, GIBBONS, 1968; PUNZO, 1975; VOGT, 1981), uma vez que amostras fecais são difíceis de serem encontradas na natureza (LEGLER, 1977).

O procedimento de lavagem estomacal de Testudines descrito por Legler (1977) possibilitou a análise dos itens alimentares consumidos sem o sacrifício dos animais. Em estudo comparativo entre a metodologia de lavagem estomacal e a análise das fezes, Caputo e Vogt (2008) verificaram que *Phrynops rufipes* (Spix, 1824) na realidade é uma espécie onívora e oportunista, e não exatamente uma espécie especializada no consumo de sementes de palmeiras como havia sido concluído anteriormente por Lima et al. (1997) utilizando-se apenas da análise de fezes. Os mesmos autores recomendam a utilização conjunta das duas metodologias quando for possível o encontro das fezes.

As tartarugas de água doce neotropicais possuem amplos hábitos alimentares que incluem invertebrados e vertebrados aquáticos e terrestres, carniça e uma grande variedade de partes vegetais como talos, frutos, sementes e algas (MEDEM, 1960; FACHÍN-TERÁN et al., 1995; PÉREZ-EMÁN, PAOLILLO, 1997; SOUZA, ABE, 2000; SOUZA, 2004; HAHN, 2005; BRASIL, 2008).

A disponibilidade de muitos recursos alimentares é sazonal, causando variações na dieta dos animais de acordo com as estações climáticas (SCHOENER, 1971). Fachín-Terán et al. (1995) observaram que insetos e crustáceos são bastante frequentes na dieta de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) durante as épocas mais secas na região amazônica; enquanto apenas frutos foram consumidos durante o período das chuvas. Algumas espécies de hábitos aquáticos podem ajudar a compreender a composição da vegetação ripária, uma vez que estudos com *Rhinoclemmys funerea* (Cope, 1875) indicaram a participação deste na dispersão de sementes (MOLL, JANSEN, 1995).

Mudanças na dieta durante o desenvolvimento ontogenético, de jovens carnívoros para adultos que passam a utilizar também itens de origem vegetal, são relativamente comuns em tartarugas de água doce onívoras (CLARK, GIBBONS, 1969; GEORGES, 1982; HART, 1983; BURY, 1986; BOUCHARD, BJORNDALE, 2006). A explicação mais aceita, é a maior necessidade de nutrientes que os juvenis necessitam para sustentar o rápido crescimento (CLARK, GIBBONS, 1969; BOUCHARD, BJORNDALE, 2006), especialmente proteínas.

Diferenças na dieta entre os sexos, também foram verificadas entre algumas espécies de Testudines (BURY, 1986; FACHÍN-TERÁN et al., 1995; CHEN, LUE, 1999; HAHN, 2005), por exemplo, machos de *Trionyx muticus* Le Sueur 1827, consomem mais presas de origem terrestres, enquanto as fêmeas se alimentam mais de presas aquáticas (PLUMMER, FARRAR, 1981). Segundo os autores, a diferença na dieta se

deve ao tipo de microhabitat escolhido pelo sexo, com as fêmeas preferindo locais com águas mais profundas e os machos preferindo águas rasas perto das margens.

O complexo *Phrynops* compreende quatro espécies, sendo *P. geoffroanus*, conhecido com o cágado-de-barbicha, dulcícola, com ampla distribuição na região neotropical sendo encontrada desde a Amazônia Colombiana até a região sul do Brasil, Uruguai e norte da Argentina (ERNEST, BARBOUR, 1985) (Fig.1). Habitam mais freqüentemente lagoas, açudes, riachos e rios de maior volume (MEDEM, 1960; ERNEST, BARBOUR, 1985). Segundo Guix et al. (1989), por ocorrer em uma grande área geográfica ocupada por diferentes biotas, *P. geoffroanus* pode ser um conjunto de espécies crípticas ainda não diferenciadas.

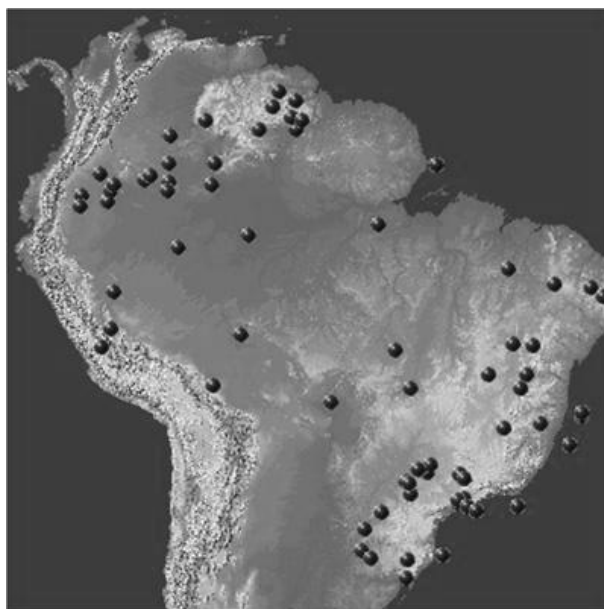


Figura 1: Distribuição do *Phrynops geoffroanus* na América Latina.

Fonte: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios.

Esta espécie também é encontrada em rios poluídos que atravessam algumas cidades brasileiras e a concentração deste nestas áreas parece estar relacionada à abundância de alimentos provenientes dos esgotos e outras fontes (SOUZA,1999; BRITES, 2002; RIBAS, MONTEIRO FILHO, 2002). No estudo realizado por Souza e Abe (2000) em área poluída do rio Ribeirão Preto, após a lavagem estomacal foi constatado que os *P. geoffroanus* consumia grande quantidade de itens alimentares de origem antropica, não naturais do ambiente em que se encontravam.

O *Phrynops Geoffroanus* foi considerado primeiramente como uma espécie quase exclusivamente carnívora por Mendem (1960) e Molina (1989). Após outros estudos foram considerados onívoros, utilizando em sua dieta variados itens de origem vegetal e animal (FACHÍN-TERÁN et al., 1995; SOUZA, ABE, 2000; DIAZ, SOUZA, 2005; GUARDIA et al., 2007). Estudos sugerem que as características do habitat influenciam diretamente a dieta do *P. Geoffroanus* (FACHÍN-TERÁN et al., 1995; SOUZA, ABE, 2000), podendo este apresentar uma variação na dieta conforme sua área de distribuição, comportamento também descrito para *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) no sul do Rio Grande do Sul (HAHN, 2005).

As espécies de Testudines que vivem em ambientes límnicos no mundo representam um importante papel na ecologia dos seus ecossistemas, assim como na economia humana (SOUZA, 2004). O declínio de muitas populações em ambientes naturais e a extinção de algumas espécies em áreas onde antes eram encontradas, podem estar relacionados à qualidade da água e a preservação do entorno que definem a qualidade dos rios, riachos e lagoas. As causas destes declínios são os resultados das atividades humanas, que incluem: predação direta dos adultos ou dos ovos, remoção de espécimes para comercialização como animais de estimação e mudanças não favoráveis ao seu hábitat (MOLL, MOLL, 2004). Por isso, são necessários estudos que permitam verificar a influência da ação antrópica na biologia dos Testudines em ambientes naturais. Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho é determinar a dieta de *Phrynops Geoffroanus* no rio Uberabinha, município de Uberlândia, Minas Gerais.

Os objetivos específicos são:

1. Listar as presas em potencial encontradas no ecossistema aquático e no terrestre (barrancos e margens do rio).
2. Quantificar as proporções de itens alimentares de diferentes categorias (animal, vegetal, origem antrópica).
3. Verificar se o sexo pode influenciar a utilização de diferentes recursos na dieta.
4. Verificar se ocorrem diferenças quanto aos itens alimentares utilizados pelos cágados em diferentes pontos de coleta ao longo de um trecho do rio.
5. Correlacionar as presas em potencial com as presas utilizadas na dieta dos *P. Geoffroanus*.

2. MATERIAL E MÉTODOS:

2.1 – Área de estudo

O rio Uberabinha é parte da borda nordeste da bacia hidrográfica do rio Paraná, sendo afluente da margem esquerda do rio Araguari, que por sua vez deságua no rio Paranaíba. A Bacia do Uberabinha está localizada entre as coordenadas geográficas 18° 36' a 19° 21' S e 47° 51' a 48° 33' O, com uma extensão total de aproximadamente 2.000 km². Sua nascente encontra-se na porção norte do município de Uberaba, a quase 1000 m de altitude. O rio atravessa o município de Uberlândia no sentido SE - NO, e deságua no rio Araguari, tendo sua foz em 550 m de altitude, fazendo a divisa entre os municípios de Uberlândia e Tupaciguara.

O rio Uberabinha apresenta diferentes classes da qualidade da água ao longo do leito. Porém, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005, alterada pela Resolução n° 430 de 13 de maio de 2011, este se classifica como classe 3 (águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais). Em geral o rio apresenta índice de toxicidade baixo, com exceção dos parâmetros Cádmio Total e Chumbo Total que apresentaram toxicidade alta e média, respectivamente e o Índice de Qualidade da Água apresentou nível médio a ruim (GONÇALVES, 2009; CONAMA, 2005 e 2011). Também foi detectado no sedimento do rio Uberabinha a presença de 10 compostos organoclorados e na água 24 espécies de microrganismos (BRITES, 2002). Como os rios são ecossistemas em constante modificações, associado ao fato do rio Uberabinha passar por áreas de uso misto de solo, agropecuário e urbano, o mesmo fica exposto a destruição da vegetação natural das margens e a vários tipos de contaminantes o que foi constatado na composição da vegetação ripária, na população de sanguessugas ectoparasitos do *Phrynos geoffroanus* e no ecossistema aquático do rio Uberabinha como um todo (BRITES, 2002; BRITES, RANTIN, 2004).

Os espécimes de *P. geoffroanus* e as presas em potenciais foram capturados em três áreas diferentes: (a) a primeira, chamada de área 1 (18°55'45"S, 48°17'35"O) correspondente a ponte que liga a Avenida Silvio Rugani à Avenida Afrânio Rodrigues da Cunha no bairro Tabajaras, (b) a segunda, chamada de área 2 (18°54'33"S,

48°18'20"O) localizada nas proximidades da ponte da Avenida Juscelino Kubistchek, na divisa do bairro São José com o bairro Dona Zumira e (c) a terceira, chamada de área 3 (18°53'31"S, 48°18'57"O) nas imediações da Avenida Coronel José Teófilo Carneiro no bairro São José (Fig.2).

A área 1 recebe o escoamento dos córregos São Pedro, Jataí, Lagoinha e Mogi. Está localizado em área urbana, Bairro Tabajaras, com predomínio de residências (Fig. 3 e 4). Nas imediações encontra-se o Praia Clube, cujos funcionários da cozinha tem o hábito de descartar arroz, milho e resto de alimentos no rio com o objetivo de alimentar as capivaras que vivem nas margens do rio, segundo informações de Coelho¹ (2011).

¹ Comunicação pessoal Prof Dr Humberto Eustáquio Coelho, 2011.

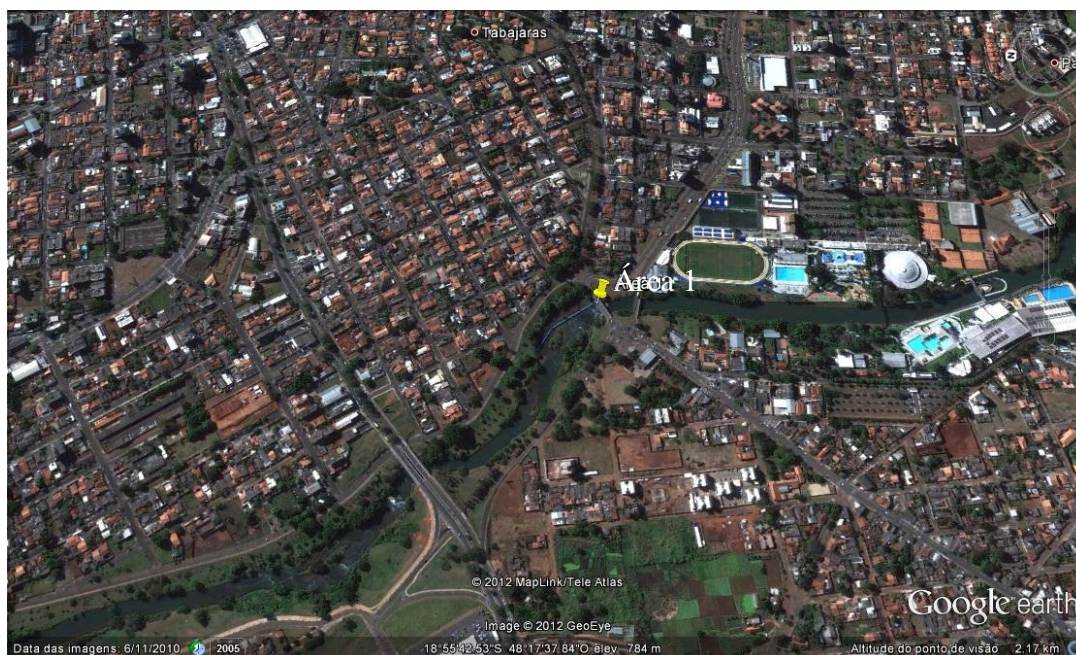


Figura 3: Entorno da Área 1, entre a ponte que liga a Avenida Silvio Rugani à Avenida Afrânio Rodrigues da Cunha, Uberlândia, MG. Fonte: Google earth.



Figura 4: Aspectos gerais da Área 1.

A área 2 recebe o escoamento do córrego Tabocas. Está localizado em área urbana com residências e pequenos comércios. Nas imediações encontra-se uma fábrica alimentícia de grande porte (Fig. 5 e 6).

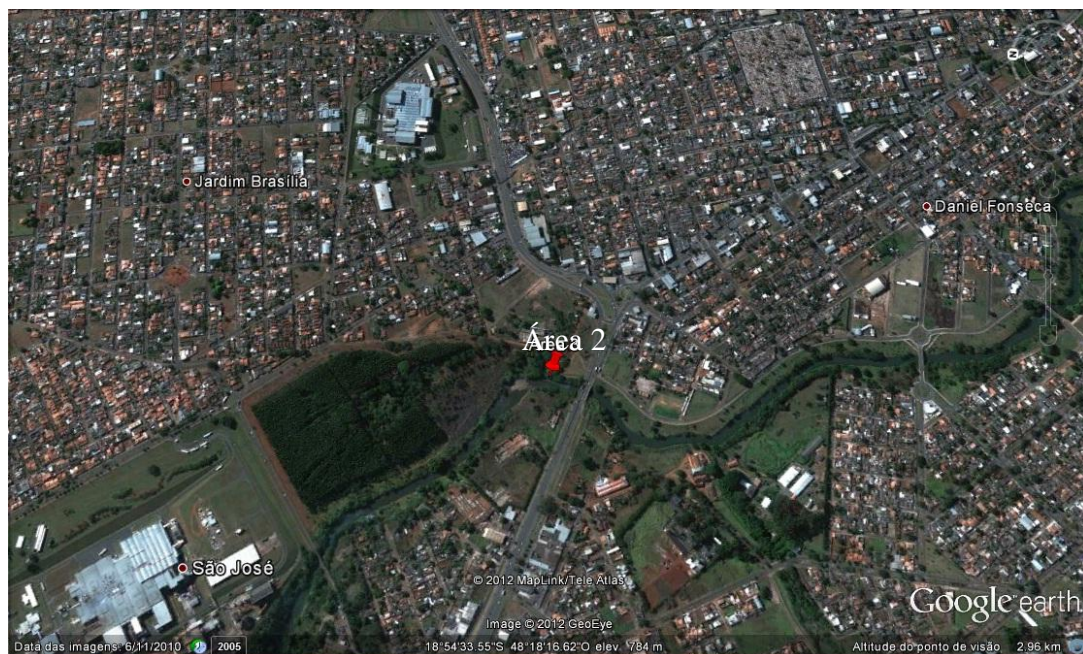


Figura 5: Entorno da Área 2 nas proximidades da ponte da Avenida Juscelino Kubistchek, Uberlândia, MG. Fonte: Google earth.



Figura 6: Aspectos gerais da Área 2. Seta vermelha: *Phrynosoma geoffroanus*, Seta amarela: saco de lixo

A área 3 recebe o escoamento dos córregos Liso, Lobo e Buritizinho. Está localizado em área urbana com grande número de residências e de pelo menos três indústrias, havendo também a existência de áreas verdes (Fig. 7 e 8).



Figura 7: Entorno da Área 3, nas imediações da Avenida Coronel José Teófilo Carneiro, Uberlândia, MG. Fonte: Google earth.



Figura 8: Aspectos gerais da Área 3. A seta aponta o rio Uberabinha.

2.2- Captura dos espécimes de *Phrynops Geoffroanus*

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais Renováveis – UFU, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, autorização para coleta e reintrodução de espécimes de *Phrynops Geoffroanus* nº 24973-1 (Anexo 1) e de coleta das presas em potenciais, e pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia sob o parecer nº 176/11 do Protocolo Registro CEUA/UFU 048/11 (Anexo 2).

Os espécimes de *P. Geoffroanus* (fig. 9) foram capturados quinzenalmente no período de maio a outubro de 2011, totalizando seis meses com 22 coletas. As capturas ocorriam em dias distintos nas diferentes áreas. As capturas realizadas em outubro antecederam o início das chuvas, período que inviabiliza os trabalhos no rio em consequência do grande volume hídrico. Todas as coletas foram realizadas no período da tarde, tendo seu início às 14hs, com duração máxima de duas horas. Por dia de coleta, em média, foram capturados o mesmo número de fêmeas e de machos.

Os espécimes de *P. Geoffroanus* foram capturados com um caniço com linha de nylon, contendo um chumbinho próximo ao anzol sem farpas (para não ferir a cavidade oral dos cágados), utilizando vísceras de frango como isca. Após serem iscados, eram retirados da água com o auxílio de um passaguá (tipo puçá) e colocados em viveiros flutuantes até o término de cada período de captura, quando os cágados eram transferidos para sacos de algodão e transportados para o Setor de Répteis – Criadouro Conservacionista – Finalidade Científica, Reg 1/31/95/007 IBAMA da Universidade Federal de Uberlândia onde os trabalhos de laboratório eram imediatamente conduzidos.



Figura 9: *Phrynops Geoffroanus* (Schweigger, 1812)

2.3- Procedimentos laboratoriais

Cada espécime de *Phrynops Geoffroanus* foi retirado do saco de algodão e alojado em recipiente plástico de polipropileno contendo água filtrada (filtro central Tecsol®) em quantidade suficiente para cobrir parte da carapaça.

A lavagem estomacal consistiu na imobilização do animal no aparelho de regurgito estomacal para tartarugas, construído segundo o modelo de Parmenter e Avery (1990) (Fig. 10).



Figura 10: Aparelho de regurgito estomacal construído segundo Parmenter e Avery (1990).

Após a imobilização a boca dos *P. Geoffroanus* era aberta com o auxílio de uma pinça cirúrgica (ponta reta, 15 cm de comprimento). Introduzia-se uma sonda uretral (EMBRAMED SONDA® nº6) até o estômago. Uma seringa de polipropileno de 20 mL era acoplada à sonda, através da qual injetava-se solução de NaCl morna (20g de NaCl para 1L de água) conforma Legler (1977) e Novelli (2006) o que levava o espécime a regurgitar. Para recolher qualquer material restante no estômago após o procedimento de lavagem, os espécimes eram deixados em uma bacia com água em temperatura ambiente (Fig. 11).

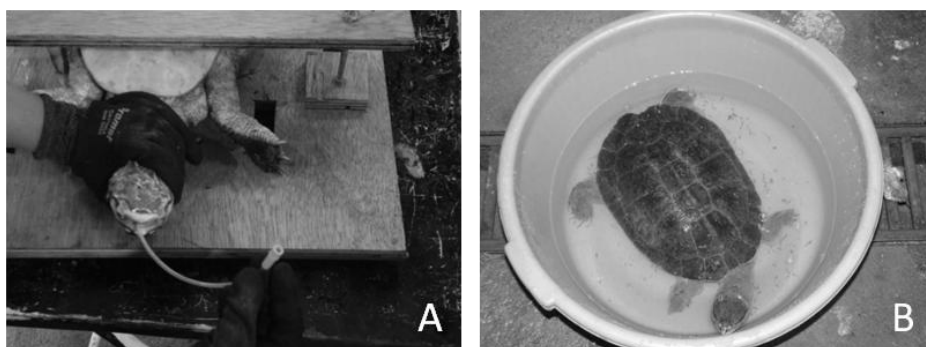


Figura 11: *Phrynops Geoffroanus*: **A)** com sonda uretral inserida na boca. **B)** após a lavagem estomacal em recipiente de plástico com água.

Dados morfométricos (comprimento e largura da carapaça e do plastrão e altura do casco) e massa corpórea foram posteriormente obtidos com o auxílio de um dispositivo tipo paquímetro e de uma trena (Brites, 2002) e de uma balança Filizzola® (escala 10 g – 10 kg). Cada espécime foi identificado com dois tipos de marcações: uma temporária, utilizando-se tinta atóxica e uma permanente, fazendo um entalhe com o auxílio de uma lima chata nos escudos marginais da carapaça segundo Cagle (1939). Após todos os procedimentos os espécimes foram alojados em tanques de alvenaria e receberam como alimentação ração para gatos, pedaços de peixes e de carne bovina. Um a dois dias após a captura e realização dos experimentos laboratoriais foram transportados em sacos de algodão até o local de captura onde foram reintroduzidos (Fig. 12).



Figura 12: A) Tipos de marcações feitas nos *P. geoffroanus*. B) Tanque de alvenaria do Setor de Répteis.

2.4- Captura, fixação e conservação das presas em potencial

As capturas das presas em potencial foram realizadas uma vez por mês no período da tarde em dias distintos da captura de *Phrynops geoffroanus*.

Para captura dos invertebrados terrestres que poderiam vir a constituir presas para os *P. geoffroanus*, foram instaladas seis armadilhas tipo pitfall em cada área, com espaçamento de 3m e enterradas até o nível do solo. Cada armadilha consistiu de um copo plástico de 100 ml, contendo uma mistura de álcool 70% e detergente, este utilizado para retardar a evaporação do álcool como sugerido por Corrêa et al. (2006). O

conteúdo das armadilhas era retirado quinzenalmente e os organismos coletados foram armazenados em potes plásticos contendo formaldeído a 5% e posteriormente substituído por álcool 70%. A identificação dos insetos foi realizada com o auxílio de chaves de identificação e literatura diversa (MARICONI et al., 1985; RUPPERT, FOX, BARNES, 2005; TRIPLEHORN, JONSON, 2011).

Os macroinvertebrados bentônicos foram coletados com uma rede D de malha de 0,5 mm, sendo passada no fundo do rio por uma distância de 3 metros. Os materiais coletados na rede D foram armazenados em sacos plásticos contendo solução de formaldeído 10% e transportados para o laboratório do Setor de Répteis, local em que se efetuou a triagem, utilizando-se um estereomicroscópio (Metrimpex Hungary® em cooperação com PZO-Labimex®).

Os peixes foram capturados com armadilha do tipo covo, sendo utilizadas como isca carne e vísceras de frango. As armadilhas ficaram na água por um período de três horas e eram vistoriadas a cada 30 minutos. Os peixes capturados foram fotografados, identificados e devolvidos ao rio tendo-se adotado a mesma metodologia de Pompeu et al. (2005).

2.5. Procedimentos adotados com itens alimentares regurgitados pelos *Phrynops geoffroanus*

Após as coletas, fixação e a conservação de cada conteúdo estomacal em frascos de plástico, estes foram rotulados e armazenados no Laboratório de Herpetologia do Setor de Répteis. Posteriormente, cada amostra foi transferida para bandejas de polipropileno brancas contendo água para facilitar a separação dos diversos itens alimentares. Estes itens foram separados em quatro grandes categorias: origem animal, origem vegetal, origem antrópica e não comestível. As categorias origem animal e origem vegetal foram subdivididas em: invertebrados terrestres, invertebrados aquáticos, vertebrados terrestres, vertebrados aquáticos, vegetação terrestre, vegetação aquática.

Após a triagem dos itens, cada tipo de conteúdo estomacal separado por categoria teve seu volume aferido, a partir da técnica de deslocamento de água em uma proveta, no qual o volume correspondeu à diferença do volume final (com o item) menos o volume inicial (sem o item) (fig. 13). O volume foi utilizado como variável,

tendo-se verificado se existia diferença entre áreas, sexo e categorias de itens alimentares.

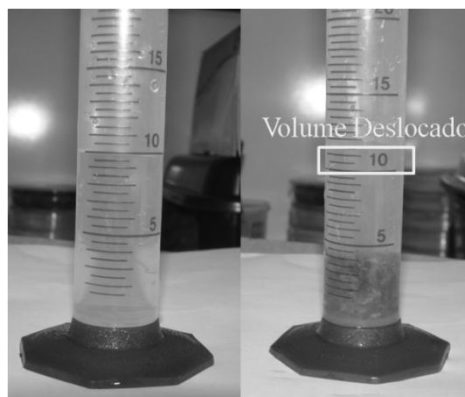


Figura 13: Determinação do volume de cada categoria alimentar de cada amostra de conteúdo estomacal.

Os itens alimentares de origem animal encontrados foram identificados à nível de classe e ordem e quando possível a nível de família e subfamília. Os itens de origem vegetal não foram identificados por constituir na maioria das vezes de pequenos fragmentos (talos), não viabilizando identificações mais precisas.

2.5- Parâmetros climáticos e físicos e químicos do ambiente.

Durante os trabalhos de captura dos cágados foram aferidos os dados da temperatura do ar (Termo-Higro-Anemômetro Luxímetro Digital modelo THAL-300®), condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e temperatura da água (Conductivity Meter® modelo 130). Os aparelhos foram calibrados regularmente durante o estudo.

2.6- Análise Estatística

Para verificar se havia diferença na dieta dos cágados oriundos das três áreas estudadas foi realizado uma Análise de Variância (ANOVA) para dois fatores com delineamento inteiramente casualizado. Esta ANOVA também permite verificar se existe interação entre diferentes fatores (sexo, área e categoria de itens). Para

comparação das médias realizou-se o Teste de Tukey com 5% de significância. Cada espécime de *Phrynops geoffroanus* foi considerado como uma repetição (ZAR, 1999). Todos os testes foram efetuados no software Sisvar[®].

3. Resultados

3.1. *Phrynops geoffroanus* capturados

Nas áreas 1 e 3 foram capturados 20 fêmeas e 20 machos em cada área, na área 2 foram coletados 30 espécimes, sendo que destes apenas 4 foram machos, totalizando 110 animais capturados. Não houve ocorrência de espécimes recapturados. Durante o estudo, uma fêmea da área 2, e um macho da área 3 entraram em óbito. A fêmea morreu de subnutrição conforme consta no laudo de necropsia do Laboratório de Patologia do Hospital Veterinário de Uberaba (Anexo 3). A morte do macho foi de ocorrência acidental, provavelmente decorrente de mordida de fêmea, que decepou parte do seu pênis, no tanque de alvenaria no Setor de Répteis.

3.2- Morfometria dos *Phrynops geoffroanus*

Os dados morfométricos obtidos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Médias, desvios padrão e amplitude das variáveis morfológicas de machos e fêmeas de *Phrynops geoffroanus* nas três áreas de captura no rio Uberabinha. Unidades de medida: comprimento (mm); massa corporea (g).

	Área 1		Área 2		Área 3	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
Comprimento da carapaça	260,30 ± 27,89 (188 - 320)	264,35 ± 29,08 (213 - 330)	264,75 ± 26,56 (227 - 305)	279,15 ± 21,33 (270 - 322)	289,50 ± 20,68 (270 - 308)	302,81 ± 2,96 (264 - 340)
Largura da carapaça	183,5 ± 17,04 (141 - 217)	187,75 ± 18,52 (152 - 231)	188,4 ± 17,19 (163 - 206)	208,45 ± 15,05 (174 - 238)	200,50 ± 20,47 (182 - 227)	215,57 ± 13,89 (187 - 235)
Altura do casco	63,95 ± 9,41 (44 - 84)	66,15 ± 11,50 (47 - 85)	64,00 ± 8,11 (55 - 77)	77,10 ± 9,66 (54 - 90)	67,00 ± 4,24 (62 - 71)	75,71 ± 7,94 (66 - 90)
Comprimento do plastrão	215,35 ± 20,36 (163 - 253)	221,25 ± 23,99 (180 - 265)	218,95 ± 22,34 (181 - 256)	245,10 ± 16,34 (220 - 262)	226,75 ± 23,57 (203 - 258)	249,57 ± 16,69 (222 - 295)
Largura do plastrão	149,95 ± 16,09 (111 - 185)	152,95 ± 16,16 (127 - 192)	153,9 ± 13,63 (134 - 180)	173,80 ± 12,08 (145 - 196)	159,50 ± 26,46 (127 - 190)	177,86 ± 14,69 (151 - 193)
Massa corporea	1591 ± 426,63 (640 - 2600)	1734 ± 601,12 (950 - 3100)	1644 ± 432,50 (980 - 2260)	2322 ± 503,46 (1190 - 3300)	1912,50 ± 476,12 (1400 - 2550)	2401,90 ± 551,50 (1640 - 3210)

3.3- Variáveis ambientais

As variáveis ambientais foram mensuradas no início de cada etapa de captura dos espécimes de *Phrynops geoffroanus* (Fig.14).

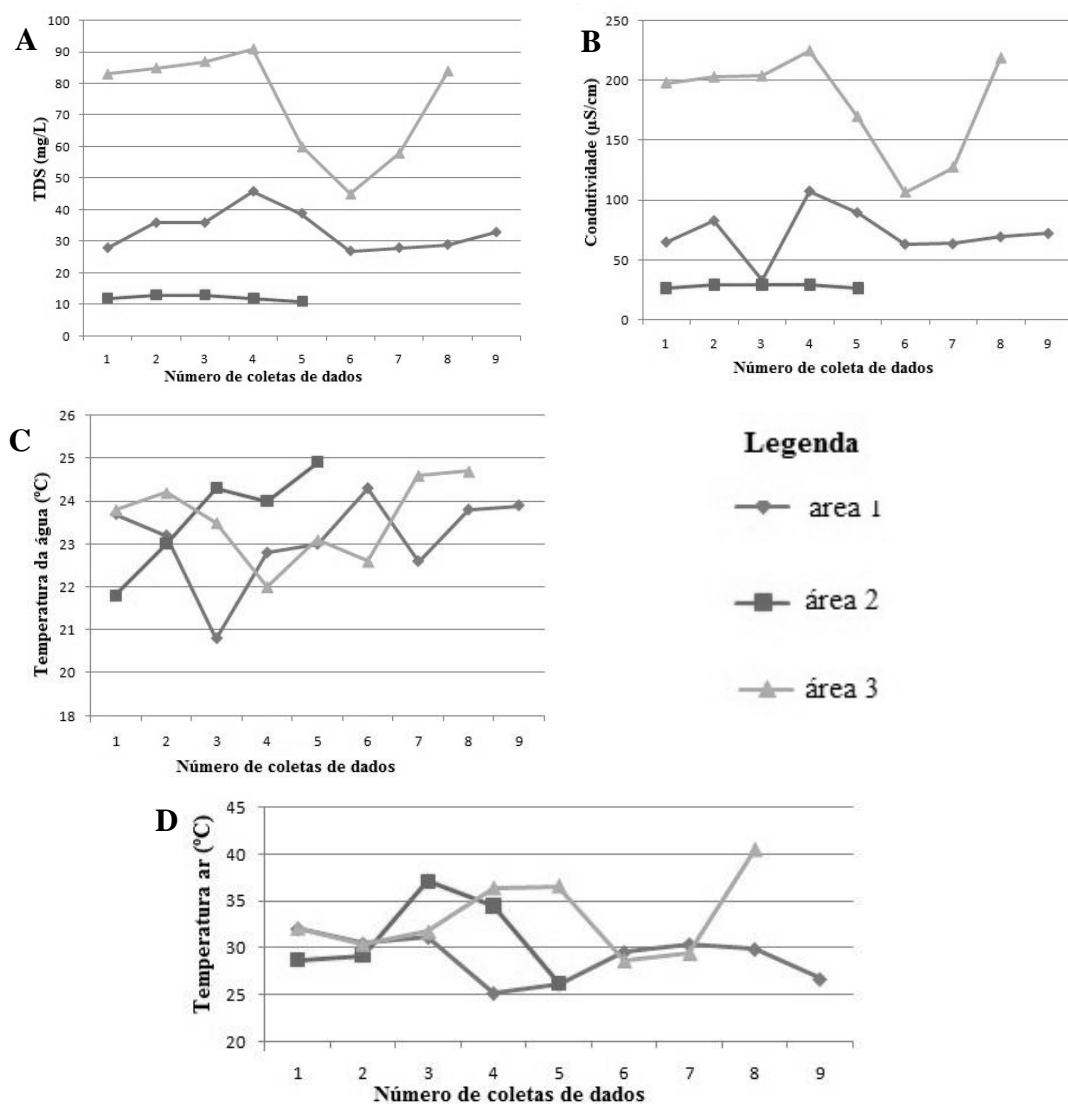


Figura 14: A) Sólidos Totais Dissolvidos – TDS B) Condutividade elétrica; C) Temperatura da água do rio Uberabinha; D) Temperatura do ar nas margens do rio Uberabinha durante o período de captura dos cágados.

3.4- Presas em potencial

As presas em potenciais foram identificadas a nível de classe, e quando possível no nível de ordem e ou família. Os itens foram separados conforme metodologia de captura (Tabelas 2, 3 e 4).

Tabela 2. Presas em potencial da área 1 com o tipo de armadilha e/ou equipamento utilizado na captura (*larva e adulto).

Metodo de captura	Classe	Ordem	Familia/Subfamilia
Pitfall	Arachnida	Araneae	
		Dermaptera	
	Insecta	Blattodea	
		Hymenoptera	Formicidae
		Diptera	Muscidae
			mosquito sem identificação
		Coleoptera *	
		Hemiptera	
		Lepidoptera *	
	Malacostraca	Isopoda	
Armadilha tipo Covo	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae/ Hypostominae
		Perciformes	Cichlidae/Geophaginae
			Cichlidae/Pseudocrenilabrinae
		Characiformes	Characidae
Rede D	Insecta	Diptera	Chironomidae

Algumas das espécies capturadas constam das figuras 15, 16, 17, 18 e 19.

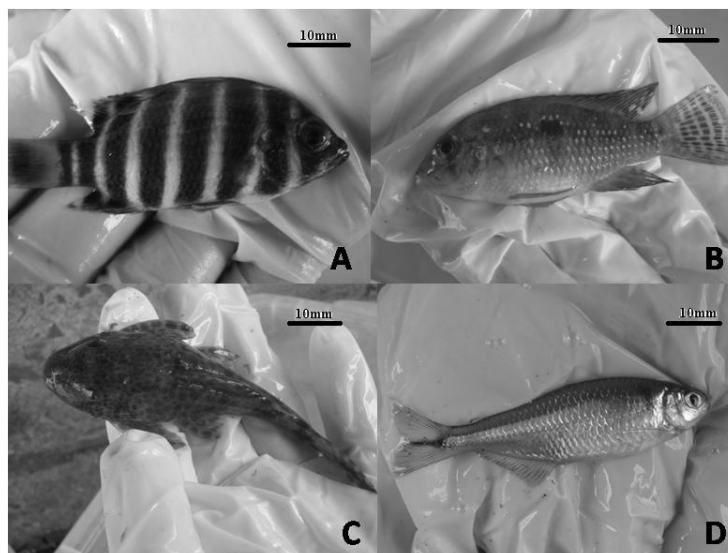


Figura 15: Peixes capturados com armadilha tipo covo na área 1.

A) Pseudocrenilabrinae (*Tilapia* sp.); B) Geophaginae (*Geophagus* sp.);
C) Hypostominae (*Hypostomus* sp.); D) Characidae (*Astyanax* sp.).

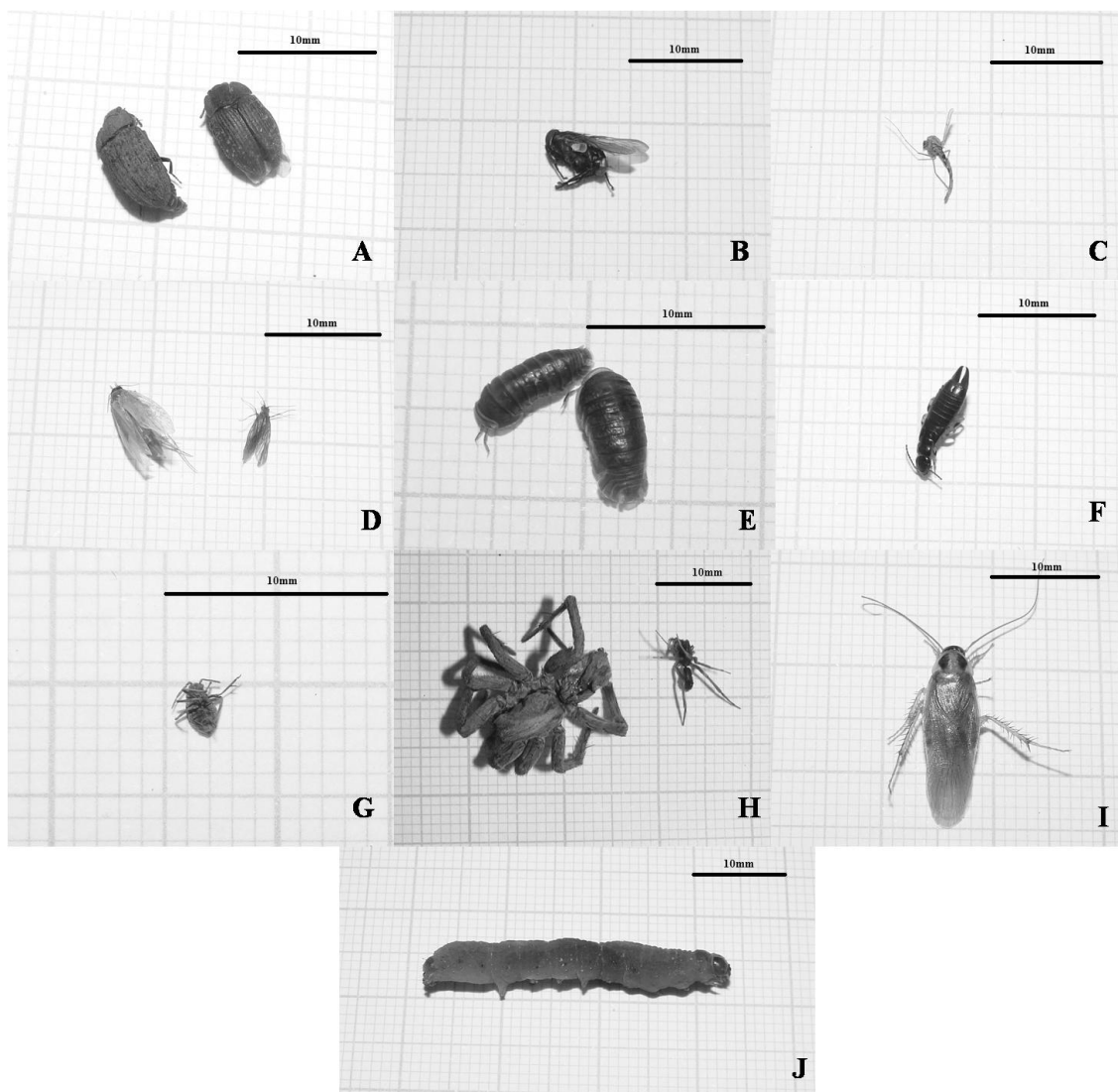


Figura 16: Invertebrados capturados com armadilha pitfall na área 1. **A)** Coleoptera, **B)** Muscidae; **C)** Diptera; **D)** Lepidoptera; **E)** Isopoda; **F)** Dermaptera; **G)** Hemiptero fitofago; **H)** Araneae; **I)** Blattodea; **J)** Larva eruciforme.

Nas áreas 2 e 3 nenhuma espécie de peixe foi capturada com a armadilha tipo covão. Apesar disso, exemplares dessa classe foram coletados com a rede D. Os exemplares foram identificados como sendo da família Poeciliidae nas duas áreas.

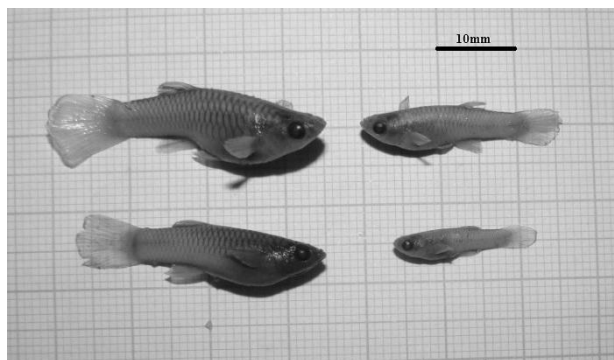


Figura 17: Peixes Poeciliidae, capturados com rede D nas áreas 2 e 3.

Na área 2 com a utilização da rede D, apenas exemplares de peixes foram capturados, não sendo coletados nenhuma espécie de macroinvertebrados bentônicos.

Tabela 3. Presas em potencial da área 2 com o tipo de armadilha e/ou equipamento utilizado na captura (* ninfa).

Metodo de captura	Classe/ nome	Ordem	Familia
Pitfall	Arachnida	Araneae	
		Opiliones	
	Insecta	Dermaptera	
		Diptera	
		Blattodea	
		Hymenoptera	Formicidae
		Coleoptera	Carabidae
		Diptera	
		Orthoptera *	
Rede D	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae

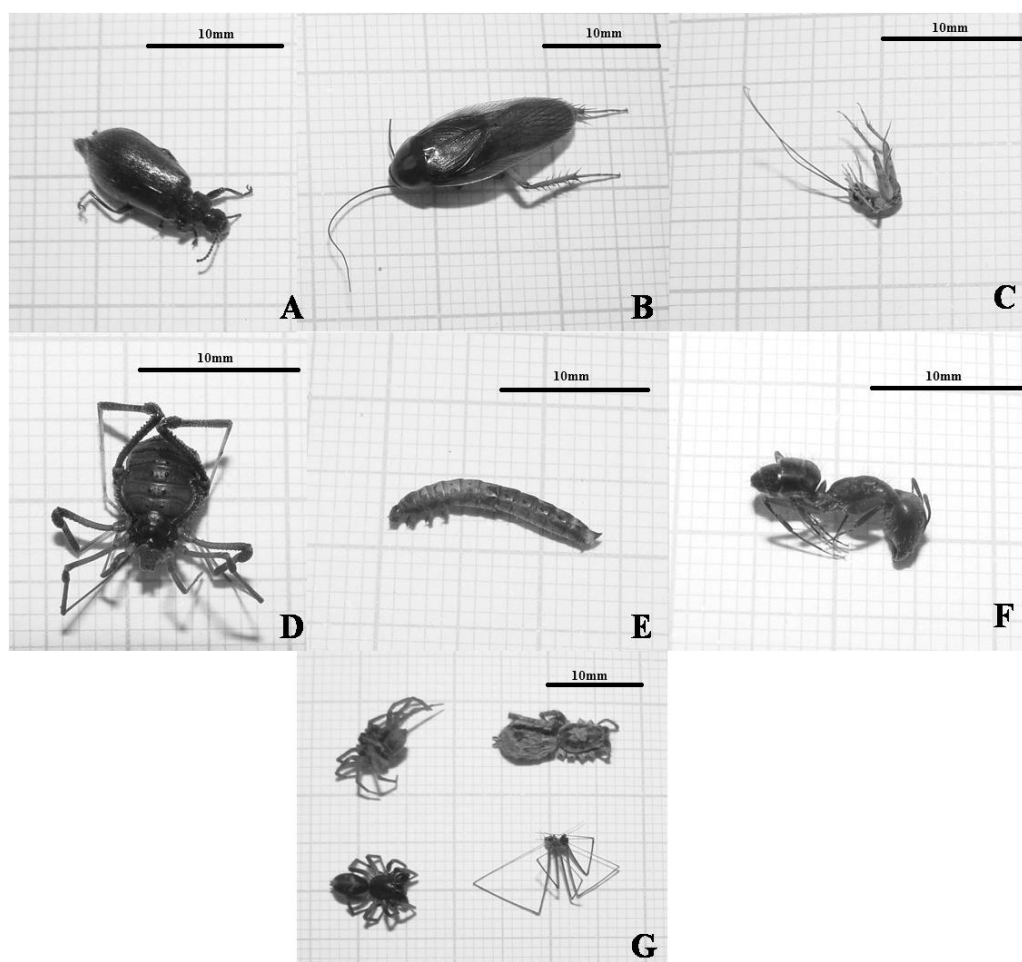


Figura 18: Invertebrados capturados com armadilha pitfall na área 2. A) Coleoptera; B) Blattodea; C) Ninfa de Orthoptera; D) Opiliones; E) Larva de Coleoptera; F) Hymenoptera; G) Araneae.

Tabela 4. Presas em potencial da área 3 com o tipo de armadilha e/ou equipamento utilizado na captura (* larva e adulto; ** larva).

Metodo de captura	Classe	Ordem	Superfamilia/Familia
Pitfall	Arachnida	Araneae	
	Insecta	Dermaptera	
		Blattodea	
		Hymenoptera	Formicidae
			Ichneumonoidea
		Diptera	
		Coleoptera *	Elateridae
		Lepidoptera **	
		Orthoptera	Gryllidae
	Diplopoda		
Rede D	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae
	Insecta	Diptera	Chironomidae

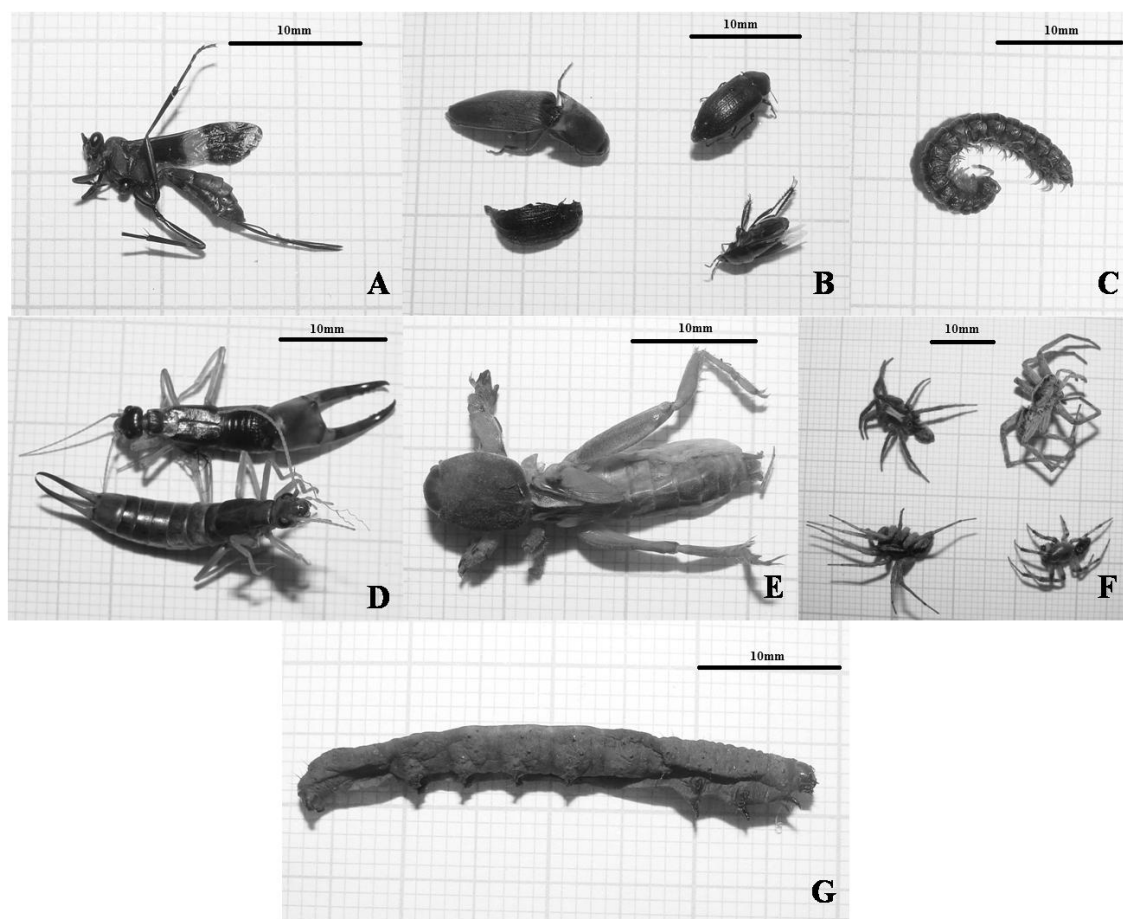


Figura 19: Invertebrados capturados com armadilha pitfall na área 3. **A)** Ichneumonoidea; **B)** Coleopteros; **C)** Diplopoda; **D)** Dermaptera; **E)** Paquinha (Gryllidae); **F)** Araneae; **G)** Larva eruciforme

3.5- Dieta dos *Phrynops geoffroanus*

Nove espécimes dos 110 indivíduos capturados não apresentaram conteúdo no estômago (4 fêmeas e 1 machos pertencentes a área 2; 2 machos oriundos da área 1 e 2 machos da área 3). Portanto, 101 amostras foram analisadas e serviram de dados para a análise estatística.

Os itens alimentares utilizados pelos *P. geoffroanus* nas três áreas estudadas constam das tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5. Itens alimentares consumidos por *Phrynops geoffroanus* da área 1. Total de 40 amostras analisadas (F.O: frequência de ocorrência).

Categoria	Classe/ nome	Ordem	Familia	F. O.
Origem Animal	Insecta			
		Diptera	Chironomidae	89.47%
		Trichoptera		81.59%
		Blattodea		23.68%
		Hymenoptera	Formicidae	2.63%
		Orthoptera		5.60%
		Dermaptera		2.63%
	Oligoqueta	Haplotaxida		5.26%
	Gastropoda			2.63%
	osso de peixe (espinha)			2.63%
Origem Vegetal	talos e folhas			26.32%
Origem Antropica	milho			36.84%
	arroz			31.59%
	cebola			7.89%
Não comestível				
	plástico			2.63%

Tabela 6. Itens alimentares consumidos por *Phrynos geoffroanus* da área 2. Total de 40 amostras analisadas (F.O: frequência de ocorrência).

Categoria	Classe/ nome	Ordem	Familia	F. O.	
Origem Animal	Insecta	Diptera	Chironomidae	15.79%	
			Muscidae	2.63%	
		Trichoptera		10.53%	
		Blattodea		26.32%	
		Hymenoptera	Formicidae	5.26%	
		Dermaptera		5.26%	
		Coleoptera		7.89%	
		Odonata		2.63%	
		Oligoqueta	Haplotaxida		5.26%
		Gastropoda			21.05%
	Arachnida	Araneae		2.63%	
	Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	2.63%	
	vertebra e outros ossos			10.53%	
	Origem Vegetal	talos e folhas			26.32%
Origem Antropica	milho			44.74%	
	arroz			36.84%	
	cebola			28.95%	
	cenoura			21.05%	
	uva			2.63%	
	feijão			15.79%	
	tomate			13.16%	
	carne			44.74%	
Não comestível	isopor			2.63%	
	esponja			2.63%	
	fio de metal			2.63%	
	filtro de cigarro			2.63%	
	papel			7.89%	
	borracha			2.63%	

Tabela 7. Itens alimentares consumidos por *Phrynops geoffroanus* da área 3. Total de 25 amostras analisadas (F.O: frequência de ocorrência).

Categoria	Classe/ nome	Ordem	Familia	F. O.
Origem Animal				
	Insecta			
		Diptera	Chironomidae	92.00%
		Trichoptera		92.00%
		Dermaptera		4.00%
	Gastropoda			8.57%
Origem Vegetal				
	talos e folhas			12.00%
	algas			4.00%
Origem Antropica				
	coração e fígado de ave			4.00%

Por causa da grande diferença entre o número de fêmeas e machos pertencentes à área 3, a mesma não foi utilizada nas análises estatísticas. Os dados utilizados sofreram transformação a partir da fórmula: raiz quadrada de $Y+0,5$, por ter apresentado muitos valores igual a zero.

Os volumes dos itens alimentares pelas categorias vegetação, invertebrados terrestres, invertebrados aquáticos, não comestível, vertebrados terrestre, vertebrados aquáticos e de origem antrópica por áreas constam da figura 20.

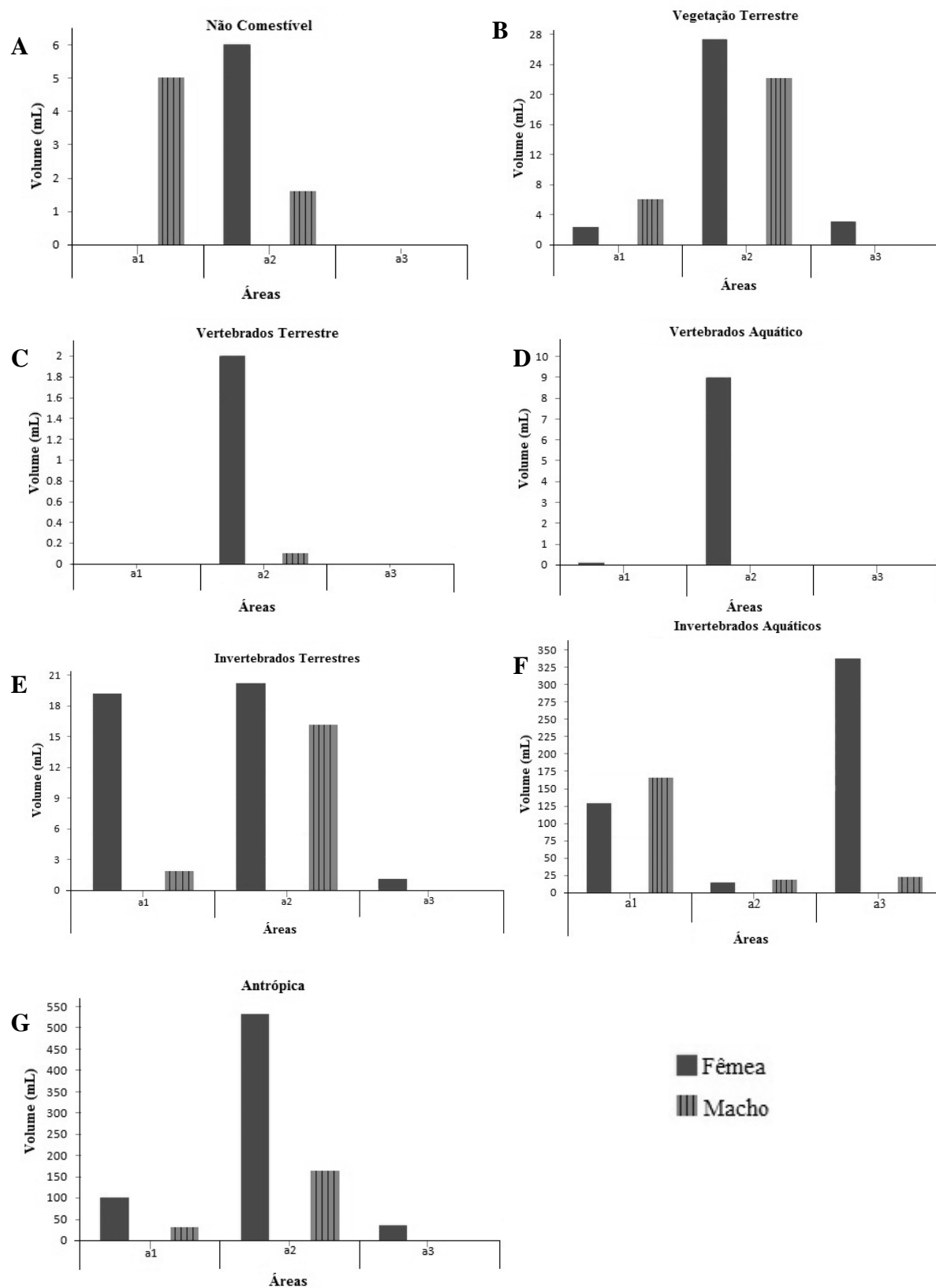


Figura 20: Volumes dos itens alimentares das categorias. **A)** Não Comestível; **B)** Vegetação Terrestre; **C)** Vertebrados Terrestres; **D)** Vertebrados Aquáticos; **E)** Invertebrados Terrestres; **F)** Invertebrados Aquáticos; **G)** Origem antrópica.

A categoria Não comestível foi a de menor ocorrência. Na área 1 apenas uma amostra apresentou itens dessa categoria, sendo representada por um pedaço de plástico transparente. Na segunda área, 5 amostras possuíam itens não comestíveis. A área 3 não apresentou itens dessa categoria. Esta categoria não foi utilizada nas análises estatísticas (Fig. 21).

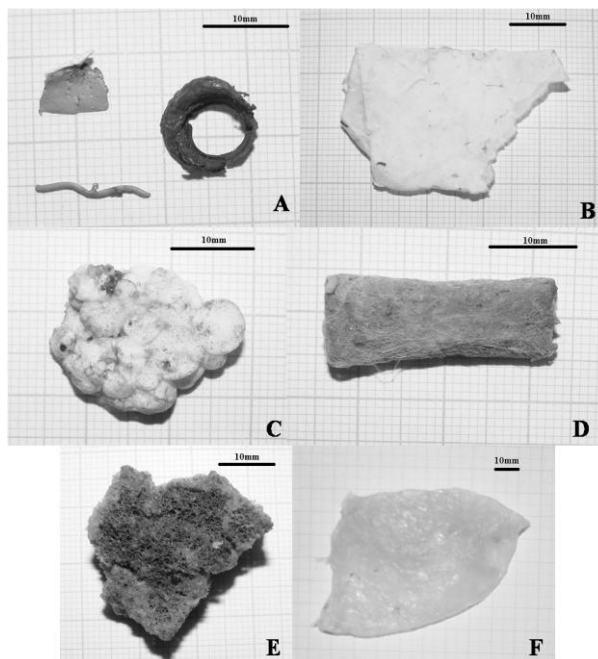


Figura 21: Itens não comestíveis. **A)** Papel, borracha e fio de metal; **B)** Papel; **C)** Poliestileno (isopor); **D)** filtro de cigarro; **E)** Esponja; **F)** Plástico transparente encontrado em indivíduo da área 1. Itens A ao E, encontrado em espécimes da área 2.

Foram encontrados dois itens da categoria origem antrópica na área 2, representados por um pedaço de fígado e um coração de galináceos, provavelmente sendo de galináceo (Fig.22). Esses itens foram classificados nessa categoria em virtude de uma das fabricas alimentícias das imediações manufaturar galináceos provavelmente lançando restos nas águas do rio Uberabinha.

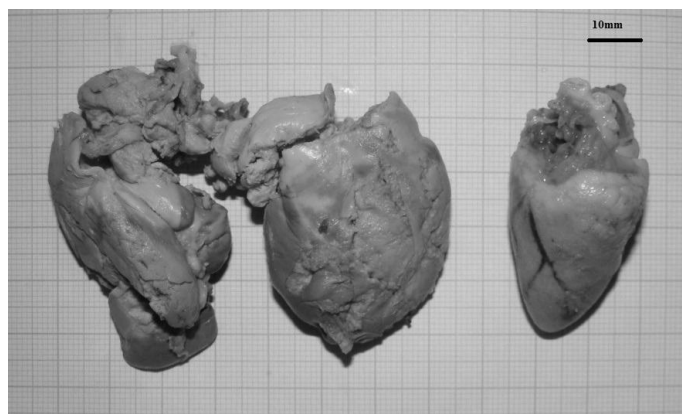


Figura 22: Coração e fígado de galináceo encontrado em amostra estomacal de indivíduo da área 3.

Com relação ao sexo, não houve diferença significativa na área 1 ($p=0,454$; $F=0,561$), ao contrário da área 2 ($p=0,02$; $F=9,410$), onde as fêmeas possuíam dieta distinta dos machos, consumindo maior volume de itens de origem antrópica do que os machos ($p<0,001$; $F=34,276$).

Os itens encontrados da categoria vertebrados terrestres foram representados por uma vértebra e um pedaço de osso, de amostras diferentes, não sendo possível identificar os animais que foram consumidos. Dentro da categoria vertebrados aquáticos foram encontrados um pequeno peixe cascudo (área 2) e uma espinha (área 1)(Fig.23). Esta categoria também não entrou nas análises estatísticas.

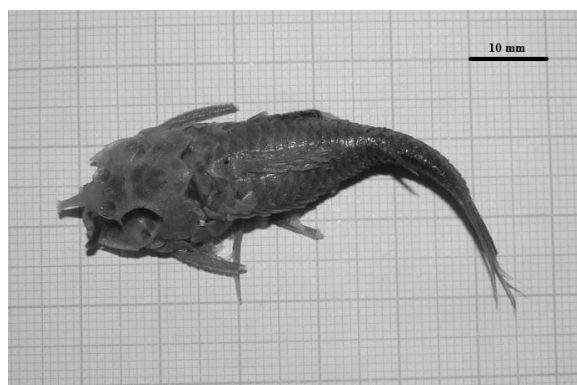


Figura 23: Representante da subfamília Hypostominae encontrado no conteúdo estomacal de *Phrynops geoffroanus* da área 2.

Itens da categoria vegetação aquática só foram encontrados em uma fêmea da área 3, que apresentou algas no conteúdo estomacal (Fig. 24), por esse motivo, a essa categoria não foi utilizada nas análises estatísticas.

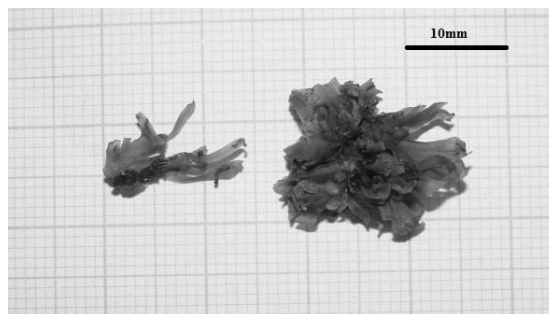


Figura 24: Algas encontradas em amostra estomacal de indivíduo da área 3.

A proporção de volume de cada categoria, sem distinção de habitat (terrestre ou aquático) foi calculada em porcentagem para cada área (Fig. 25).

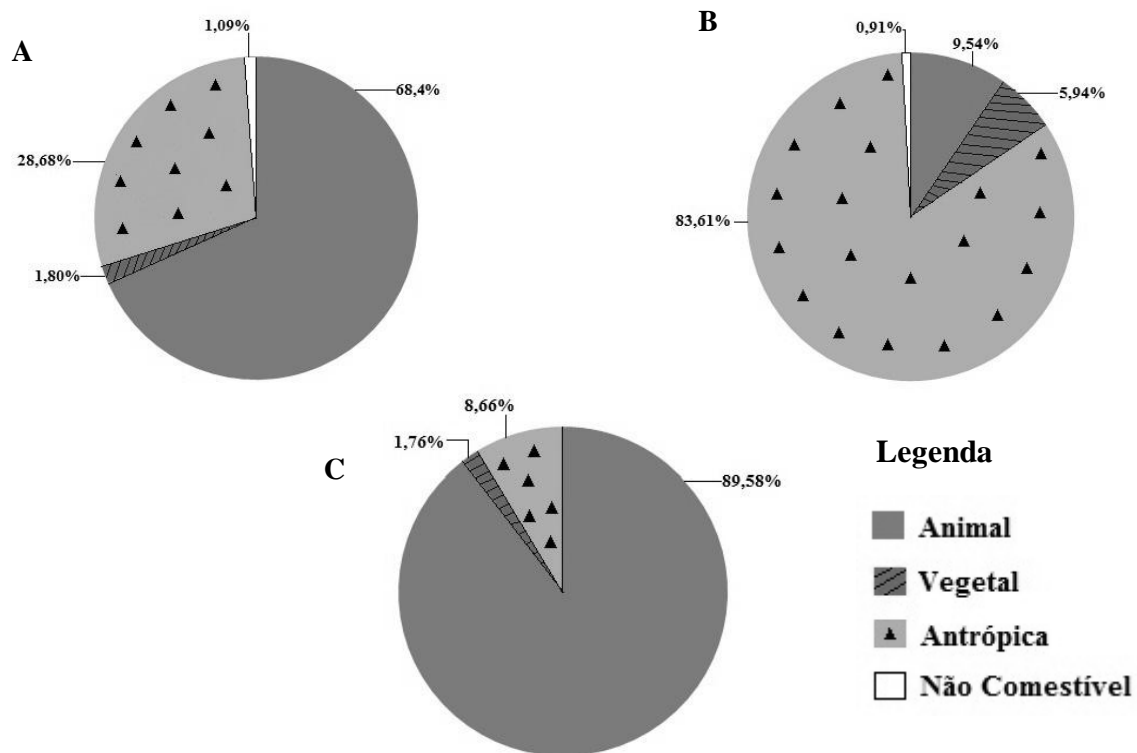


Figura 25: Proporção de volume de cada categoria maior. A) Área 1; B) Área 2; C) Área 3.

Alguns dos itens encontrados no conteúdo estomacal constam das figuras 26, 27 e 28.

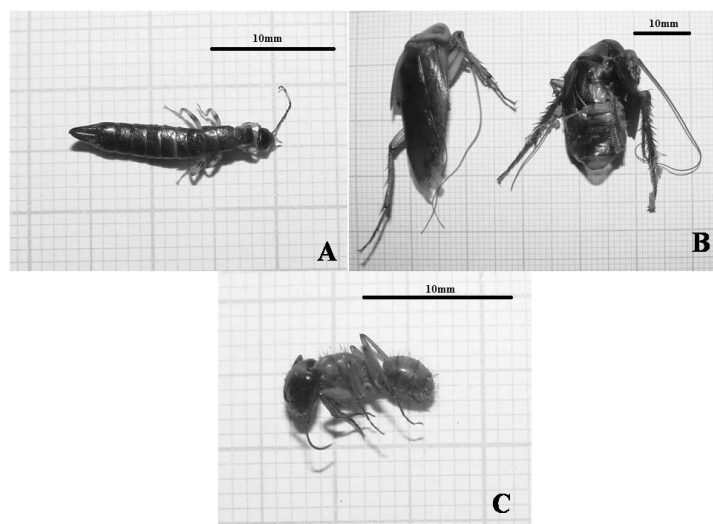


Figura 26: Itens encontrados nas amostras coletadas de *Phrynops geoffroanus* da área 1. A) Dermaptera; B) Blattodea; C) Hymenoptera.

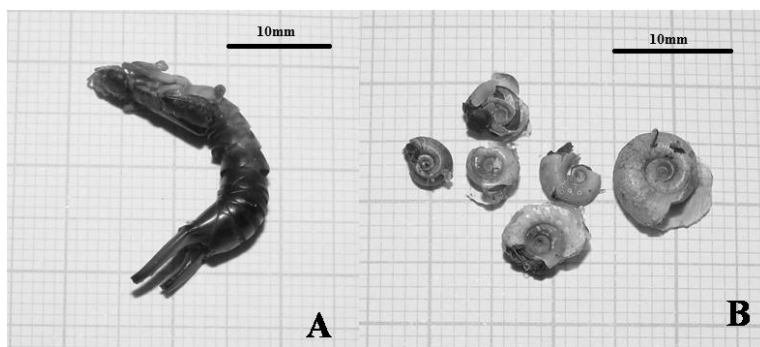


Figura 27: Itens encontrados nas amostras coletadas de *Phrynops geoffroanus* da área 3. A) Dermaptera; B) Conchas de Gastropoda.

De maneira geral, não houve diferença estatística da dieta entre os espécimes das áreas 1 e 2 ($p=0,068$; $F=3,342$), mas considerando separadamente todas as categorias de itens alimentares, houve diferença significativa nas categorias invertebrados aquáticos e origem antrópica entre estas áreas. Espécimes da área 1 consumiram mais invertebrados aquáticos e menos itens de origem antrópica quando comparados com os espécimes da área 2 ($p<0,01$; $F=65,419$).

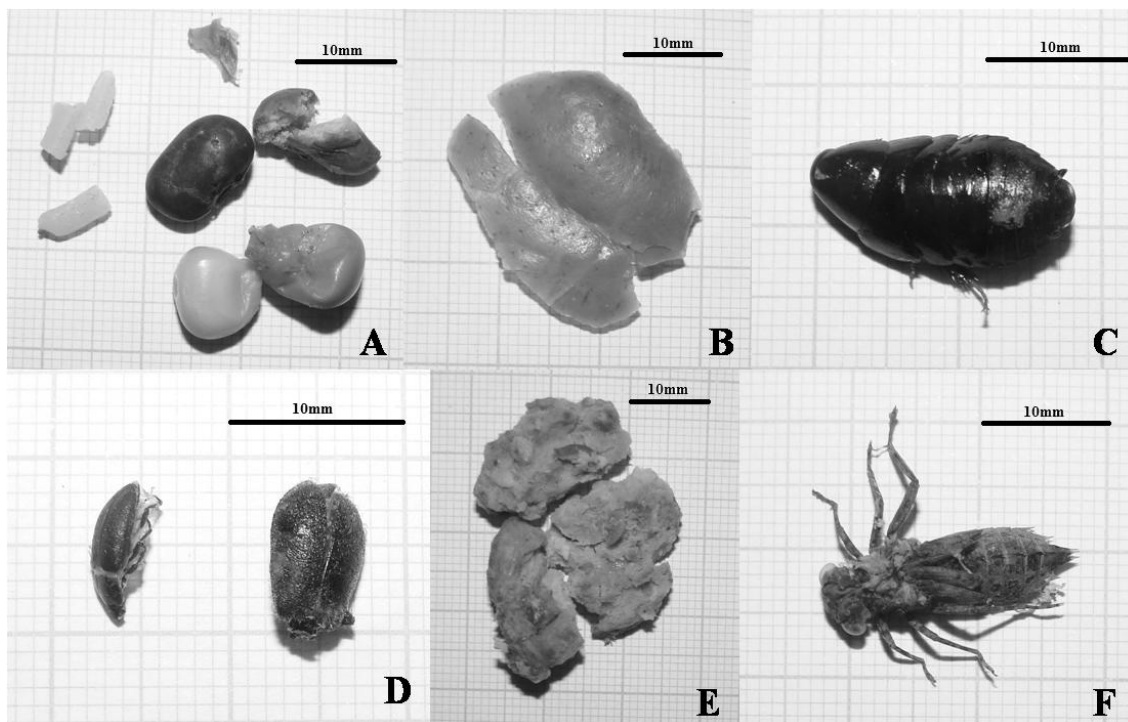


Figura 28: Itens encontrados nas amostras coletadas de *Phrynops geoffroanus* da área 2. A) Arroz, feijão, milho, cenoura; B) Casca de batata; C) Blattodea; D) Coleoptera; E) Peçaço de lingüiça; F) Odonata (naiade).

Tabela 8. Relação entre presas em potencial e presas consumidas por *Phrynops geoffroanus* nas três áreas. (x: presença; -: ausência).

Presas em Potencial		Presas Consumidas		
Classe	Ordem	área 1	área 2	área 3
Arachnida	Araneae	-	x	-
	Opiliones	-	-	-
Insecta	Dermaptera	x	x	x
	Blattodea	x	x	-
	Hymenoptera	x	x	-
	Diptera	x	x	x
	Coleoptera	-	x	-
	Hemiptera	-	-	-
	Lepidoptera	-	-	-
	Orthoptera	x	-	-
	Diplopoda	-	-	-
	Malacostraca	-	-	-
Actinopterygii	Isopoda	-	-	-
	Siluriformes	-	x	-
	Perciformes	-	-	-
	Characiformes	-	-	-
	Cyprinodontiformes	-	-	-

4. Discussão

As análises morfométricas dos *Phrynops geoffroanus* capturados no rio Uberabinha indicam que se tratava de espécimes adultos quando comparados com os resultados obtidos por Molina (1989), exceto dois espécimes capturados na área 1. Um macho com menos 12 mm (188 mm) e uma fêmea com menos 22 mm (213 mm) de comprimento da carapaça quando comparado com o menor macho (200 mm) e a menor fêmea (235 mm) de *P. geoffroanus* cativos estudados por Molina (1989). Contudo, os dois espécimes foram facilmente sexados, o que sugere que possam estar na fase de transição de juvenis para adultos ou até mesmo serem adultos, uma vez que Molina (1989) estudou animais cativos de procedências ignoradas e, neste trabalho, utilizamos espécimes da natureza, fator que pode interferir no desenvolvimento dos mesmos.

Em ambiente bem preservado no bioma Floresta Amazônica, nos rios Guaporé e San Domingo em Rondônia, divisa do Brasil com a Bolívia, uma amostra da população de *P. geoffroanus* (n=31) consumiu 51,7% de itens vegetais e 48,0% de itens animais (FACHÍN-TERÁN et al., 1995), utilizando, portanto, um pouco mais de vegetais em relação a animais na dieta, o que não corrobora com os resultados obtidos para a mesma espécie de cágado tanto neste estudo como no de Souza & Abe (2000) que pouco utilizaram itens vegetais. A carência de itens vegetais na dieta das populações de *P. geoffroanus* estudadas nos rios Ribeirão Preto (SOUZA, ABE, 2000) e no rio Uberabinha, reflete a influência do impacto antrópico na dieta dos cágados. Os rios que atravessam áreas urbanizadas em sua grande maioria perdem a vegetação natural das margens e barrancos, que geralmente é substituída por gramíneas introduzidas. Outros rios têm uma parte canalizada, reduzindo drasticamente a oferta de itens vegetais, principalmente frutos e sementes, na dieta destes cágados (BRITES, 2002; SOUZA, ABE, 2000).

Comparando as dietas dos *P. geoffroanus* nos dois rios da região Sudeste ambos sobre forte pressão antrópica, constata-se que a amostra da população estudada do rio Uberabinha teve um consumo 2,5 maior de itens (30) do que o obtido por Souza e Abe (2000), que encontraram 12 itens diferentes nos cágados do rio Ribeirão Preto, o que demonstra uma maior diversidade de alimentos utilizados pelos cágados do rio Uberabinha.

Vários parâmetros intrínsecos e extrínsecos podem interferir na dispersão dos animais, sendo a temperatura um fator de grande importância principalmente para

espécies ectotérmicas (RANDALL et al., 2000) que poderiam vir a constituir presas em potencial para os *Phrynos geoffroanus*. Contudo, as médias das temperaturas do ar nas margens do rio Uberabinha nas três áreas estudadas se mantiveram próximas não tendo interferido no número de espécies de presas em potencial coletadas pelas armadilhas de queda (pitfall). Também, a temperaturas do meio aquático nas três áreas estudadas se mantiveram próximas, o que exclui possíveis interferência da temperatura no forrageamento de *P. geoffroanus*, bem como na disponibilidade de presas das três áreas estudadas.

A água do rio Uberabinha na área 3 apresentou os maiores níveis de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos, o que indica uma maior turbidez, uma água turva, o que provavelmente interferiu na captura de presas (consumiram dois dos 12 itens em potencial), considerando que o estímulo visual parece ser a principal forma de localização do alimento durante o forrageio segundo Molina (1989).

Ao compararmos o volume de presas de invertebrados terrestres e aquáticos ingeridas pelos *P. geoffroanus* entre as áreas estudadas foi possível constatar que em geral os invertebrados aquáticos foram mais consumidos do que os terrestres por fazer parte do mesmo habitat. Nas áreas 1 e 3 os cágados ingeriram, respectivamente, 13,9 vezes mais e 328,2 vezes mais as formas aquáticas. Somente na área 2 ocorreu um equilíbrio com os cágados tendo ingerido 1,1 vezes mais invertebrados terrestres do que aquático.

As predominâncias constatadas no volume de invertebrados terrestres ou aquáticos ingeridos pelos cágados se relacionam com as características físicas do entorno das áreas, principalmente iluminação e arborização, fatores que interferem na presença de várias espécies de artrópodes, especialmente insetos terrestres-aéreos. Na área 1 os cágados se concentram próximos da galeria de escoamento de água dos córregos e abaixo da ponte sendo o local pouco iluminado, com vegetação na margem direita. Na área 2, os cágados, assim como na área 1, se concentram próximos da galeria de escoamento de água dos córregos. O entorno tem melhor arborização que as outras duas áreas como também melhor iluminação, tanto diurna quando noturna, contando inclusive com postes de iluminação na ponte e também próximos do leito do rio favorecendo a presença dos insetos terrestre-aéreos. Na área 3 que é a mais impactada, a água de descarte de indústria lançadas no rio, possui odor fétido, além disso a cobertura vegetal arbórea é quase inexistente, há bancos de areia e durante a noite a iluminação artificial é precária.

Todos os itens alimentares de *Phrynops geoffroanus* do rio Uberabinha estavam em bom estado de conservação e foram identificados a partir de sua origem (animal, vegetal ou antrópico), o que não ocorreu com os obtidos por Souza e Abe (2000), que registraram um grande volume de material não identificado (frequência de 70,2% dos itens encontrados).

As diferenças entre os resultados obtidos no presente trabalho com os de Souza e Abe (2000) devem estar relacionada com a metodologia adotada quanto ao horário de captura e o tempo gasto entre a captura e a lavagem estomacal dos cágados. A escolha de captura dos *P. geoffroanus* em torno das 14 horas foi baseada no fato de que a espécie tem hábitos predominantemente diurnos (MEDEM, 1960) e frequentemente são avistados pela manhã (em torno das 8-10 horas) assoalhando sobre troncos, afloramentos de basalto no leito do rio e nos barrancos, elevando a temperatura corporal para iniciar o forrageamento, viabilizando assim o encontro de itens pouco digeridos ou intactos, Souza e Abe (2000) não fizeram nenhuma menção quanto a estes parâmetros da metodologia.

A somatória de todos os tipos de presas em potencial (identificados à nível de ordem ou de família ou subfamília) resultou em 23, e destes apenas oito foram encontrados nos regurgitos dos cágados. A baixa “relação” entre ofertado e consumo provavelmente deve-se as diferenças físicas das áreas, como mencionado anteriormente.

Espécies de Chironomidae em fases de larva e/ou pupa são frequentemente utilizados na dieta de Testudines aquáticos ou semi-aquáticos como constatado nos itens utilizados pelas populações de *P. geoffroanus* do rio Uberabinha-MG, rio Ribeirão Preto-SP (SOUZA, ABE, 2000), rio Piracicaba e em seu tributário o ribeirão Piacamirim-SP (GUARDIA et al., 2007) e rio Anhanduizinho-MS (MARTINS et al., 2010), por *Hydromedusa maximiliani* da Reserva Biológica Municipal de Santa Cândida-MG (NOVELLI, 2006), por *Phrynops hilarii* e *Hydromedusa tectifera* (Cope, 1869) do rio de La Plata-Argentina (ALCADE et al., 2010).

Os Chironomidae são uns dos macroinvertebrados bentônicos de maior tolerância a condições adversas da qualidade da água, sendo utilizados como bioindicadores nos monitoramentos e nas avaliações ambientais dos ecossistemas aquáticos (CALLISTO et al., 2001). Costumam habitar locais com sedimentos mais finos, como a areia (PINDER, 1986). A ausência de Chironomidae nas amostras da rede D da área 2, pode ser explicado pela existência de um fundo predominantemente rochoso (basalto) associado a fortes correntezas e presença de corredeiras,

inviabilizando a ocorrência de locais propícios para seu estabelecimento, diferentemente de Fachin-Teran et al.(1995) no qual o não encontro de Chironomidae provavelmente tenha sido em função da área ser bem preservada.

Em conjunto com os Chironomidae, espécimes de Trichoptera também foram encontrados nas dietas de *Phrynops geoffroanus* no presente estudo. Espécies dessa ordem estavam presentes na dieta de *Hhydromedusa maximiliani* (NOVELLI, SOUSA 2006) e de *Phrynops rufipes* em região da Amazônia central, sendo considerado, neste caso, o item de maior representatividade na dieta (LIMA et al., 1997).

Em estudos com *Hydromedusa maximiliani*, Souza (2004) e Novelli (2006) atribuíram o consumo de material vegetal como acidental durante as atividades de forrageio, o que também foi mencionado para *Acanthochelys spixii* (Duméril & Bibron, 1835) por Brasil (2008), onde o consumo de itens vegetais foi associado à ingestão de ninfas de odonatas que ficavam junto à vegetação. Esta não parece ser a causa da ocorrência de itens vegetais no conteúdo estomacal dos espécimes de *P. geoffroanus*, visto que Fachin-Teran et al. (1995) encontraram 48% de itens vegetais para 45% de itens animais, além do fato de que a espécie *P. geoffroanus* se descola com bastante frequência na coluna d'água enquanto que espécies de *Hydromedusa* e *Acanthochelys* pouco se locomovem na vertical, ficando a maior parte de tempo no substrato (bentos) dos ambientes dulcícolas.

A ocorrência de alga (0,24%) em relação ao total de conteúdo vegetal (3,82%) obtidos das dietas dos *P. geoffroanus* do rio Uberabinha, provavelmente tenha sido proveniente de uma ingestão acidental ao predarem espécimes de Gastropoda, uma vez Fachin-Teran et al. (1995) constatou baixo consumo de alga (1,9%) em *P. geoffroanus* em rios de áreas conservadas e em ambientes antropizados (SOUZA, ABE, 2000; GUARDIA et al., 2007; MARTINS et al., 2010) nenhuma alga foi utilizada na dieta dos *P. geoffroanus*.

Ingestão de Gastropoda foi registrada para outros Testudines aquáticos como *Chrysemys picta* (Schneider, 1783) e *Emydoidea blandingi* (Holbrook, 1838) (KNIGHT, GIBBONS, 1968; ROWE, 1992) com representatividade maior do que para *P. geoffroanus* do rio Uberabinha, Há indícios que a utilização de moluscos na dieta de *P. geoffroanus* não seja preferencial o que justifica o baixo consumo constatado nas áreas alteradas (SOUZA, ABE, 2000; DIAS, SOUZA, 2007; MARTINS et al., 2010) e a ausência deste item em áreas conservadas (FACHIN-TERAN et al., 1995).

Dos 30 itens utilizados na dieta por *Phrynops geoffroanus* do rio Uberabinha, somente 1% (n=3) foi constituído de vertebrados, corroborando com dados obtidos para várias espécies de Testudines, como *Phrynops rufipes*, *Peltocephalus dumerilianus*, *Kinosternon leucostomum*, *Hydromedusa maximiliani*, *Phrynops hilarii*, *Trionyx muticus* (PLUMMER, FARRAR, 1981; VOGT, GUZMAN, 1988; LIMA et al., 1997; PÉREZ-EMÁN, PAOLILLO, 1997; NOVELLI, 2006; ALCADE, 2010, dentre outros), inclusive para *P. geoffroanus* de outras regiões (FACHIN-TERAN et al, 1995; DIAS, SOUZA, 2005).

Quanto ao consumo de itens de origem antrópica e baratas domésticas por *P. geoffroanus* registrado apenas nas populações do rio Uberabinha (presente estudo) e do rio Ribeirão Preto (SOUZA, ABE, 2000) evidencia que esgotos domésticos estão sendo lançados nas águas dos dois rios. No caso específico de Uberlândia, Brites (2002) relatou que a grande concentração de espécimes do *P. geoffroanus* em locais do rio Uberabinha com presença de esgotos domésticos e industriais deve estar relacionado com a abundância de alimentos, o que foi comprovado com os resultados obtidos no presente trabalho.

A ingestão de itens não comestíveis identificados no conteúdo estomacal de *P. geoffroanus* do rio Uberabinha, principalmente nos da área 2, deve estar relacionado com as características do rio que neste área apresenta locais de corredeiras e fortes correntezas, proporcionando movimentação dos materiais encontrados (fio de eletricidade, papel, plástico, esponja plástica), permitindo que estes fossem confundidos como presas. A ingestão destes tipos de itens ainda não havia sido registrado para Testudines dulcícolas, embora já tenham sido bastante divulgados para espécies marinhas (TUCKER, READ, 2001; SENEY, MUSICK, 2007; LENZ, 2009).

A ocorrência de maior concentração de fêmeas (n=21) em relação aos machos (n=4) na área 3, associado as observações de campo: (a) no mês de julho, quando foi avistado uma fêmea abrindo uma cova para nidificação no substrato de gramínea na margem do rio e (b) ocorrência de vários filhotes na água, indicam que esta área está sendo utilizada para oviposições. Entretanto, esta área não oferece sustentabilidade para os cágados em virtude da pequena variedade de itens alimentares utilizados na dieta (predomínio de Chironomidae) e o odor fétido oriundo da água proveniente de indústrias deve ser decorrente de substâncias químicas que afetam a dureza do casco dos *P. geoffroanus*, que foi observado em todos os espécimes capturados nesta área, assim

como consta no lauto de necropsia (Anexo 3) cuja fêmea estava subnutrida e com o plastrão amolecido.

Os resultados obtidos neste estudo ampliam o conhecimento da dieta do *Phrynops geoffroanus*, possibilitando estudos futuros da importância desta espécie nas redes tróficas do rio Uberabinha.

5. Conclusões

A partir da análise dos dados amostrados, pode-se concluir que:

- Os *Phrynops geoffroanus* utilizaram na dieta em torno de 1/3 dos itens presas disponíveis, o que foi verificado a partir das espécies de animais capturados nas margens do rio Uberabinha.
- Itens animais foram os mais utilizados pelos *P. geoffroanus*, com predominância de larvas de Chironomidae.
- As diferenças entre as áreas 1 e 2 de captura dos *P. geoffroanus* não afetou a relação volume e categorias de itens consumidos.
- A ingestão de materiais não comestíveis provavelmente seja acidental e devido ao movimento destes materiais decorrentes das correntezas do rio. A ingestão dos mesmos pode por em risco a sobrevivência dos espécimes de *P. geoffroanus*.
- A maior quantidade de ingestão de itens oriundos de ações antrópicas na área três, muito provavelmente se relaciona com a grande disponibilidade destes itens que são lançados ao rio por um córrego que recebe dejetos alimentares de uma indústria alimentícia.
- A grande variedade de itens utilizados na dieta dos *P. geoffroanus* evidencia a grande plasticidade da espécie.

6. Referências Bibliográficas

- ALCADE,L., DEROCCO,N.N., ROSSET, S.D. Feeding in syntopy: Diet of *Hydromedusa tectifera* and *Phrynops hilarii* (Chelidae). **Chelonian Conservation and Biology**, v. 9, n 1, p.33-44, 2010.
- BÉRNILS, R. S. & H. C. COSTA (org.). 2011. *Brazilian reptiles – List of species*. Disponível em < <http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em março de 2010.
- BOUCHARD,S.S., BJORNDAL, K.A. Ontogenetic diet shifts and digestive constraints in the omnivorous Freshwater Turtle *Trachemys scripta*. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 79, n. 1, p. 150-158, 2006.
- BRASIL,M.A. **Ecologia alimentar de *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal**. 2008. 42f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília, 2008.
- BRITES, V. L. C. **Hematologia, bioquímica do sangue, parasitologia, microbiologia, algas epizoiárias e histopatologia de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) (Testudinata, Chelidae), expostos a diferentes influências antrópicas no rio Uberabinha, Minas Gerais**. 2002. 196 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, 2002.
- BRITES, V. L. C, RANTIM, F.T. The influence of agricultural and urban contamination on leech infestation of freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, taken from two areas of the Uberabinha River. **Environmental Monitoring and Assessment**, n. 96, p. 27-281, 2004.
- BURY, R.B. Feeding ecology of the Turtle, *Clemmys marmorata*. **Journal of Herpetology**, v. 20, n. 4, pp. 515-521, 1986.
- CAGLE, F.R. A system of marking turtles for future identification. **Copeia**, v.1939, n. 3, 1939.
- CAPUTO, F.P.; VOGT, R.C. Stomach Flushing Vs. Fecal Analysis: The Example of *Phrynops rufipes* (Testudines: Chelidae). **Copeia**, n2, pp 301-305, 2008.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.

CHEN, T., LUE K. Food Habits of the Chinese Stripe-Necked Turtle, *Ocadia sinensis*, in the Keelung River, Northern Taiwan. **Journal of Herpetology**, v. 33, n. 3, pp. 463-471, 1999.

CLARK, D. B, GIBBONS, J. W. Dietary shift in the turtle *Pseudemys scripta* (Schoepff) from youth to maturity. **Copeia**, v. 1969, n. 4 pp. 704-706, 1969.

CORRÊA, M.M., FERNANDES, W.D., LEAL, I.R. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em Capões do Pantanal Sul Matogrossense: Relações entre riqueza das espécies e complexidade estrutural da área. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 6. p. 724-730, 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

DIAS, L.C., SOUZA, F.L. *Phrynops geoffroanus* (Geoffroy's side necked turtle) diet. **Herpetological Review**, n. 36, p.56–57, 2005.

ERNST, C. H.; BARBOUR, R. W. **Turtles of the World**. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1989. 313p.

FACHIN-TERAN, A.; VOGT, R.C.; GOMEZ, M.F.S. Food habitats of an assemblage of five species of turtles in the Rio Guaporé, Rondonia, Brazil. **Journal of Herpetology**, Salt Lake City, v.29, p.536-547, 1995.

FRITZ, V; HAVAS, P. Checklist of chelonians of the world. **Vertebrate Zoology**, v. 57, n. 2, p. 149-368, 2007.

GEORGES, A. Diet of the Australian Freshwater Turtle *Emydura krefftii* (Chelonia: Chelidae), in an unproductive lentic environment. **Copeia**, v. 1982, n. 2, pp. 331-336, 1982.

GONÇALVES, E.M. **Avaliação da Qualidade da Água do rio Uberabinha - Uberlândia - MG**. 2009. 159f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GUARDIA, I. ; MARQUES, T. S. ; FERRONATO, B. O. ; LONGO, A. L. B. ; BERTOLUCI, J. ; VERDADE, L. M. . Dieta do cágado *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) em ambientes antrópicos na cidade de Piracicaba, SP. In: **CD de resumos do 15º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo - Siicusp**, 2007.

GUIMARÃES, R.M. FACURE, K.G., PAVANIN, L.A., JACOBUCCI, G.B. Water quality characterization of urban streams using benthic macroinvertebrate community metrics. **Acta Limnologica Brasiliensia**. v. 21, n.2, pp. 217-226, 2009.

GUIX, J. C., SALVATTI, M., PERONI, M. A., LIMA-VERDE, J. S. Aspectos da reprodução de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Testudines, Chelidae). Grupo de Estudos Ecológicos, **Série Documentos** n.1, p.1–19, 1989.

HAHN, A.T. **Análise da dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) no sul do Rio Grande do Sul, Brasil (Testudines: Emydidae)**. 2005. 53f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HART, D. R. Dietary and habitat shift with size of Red-Eared Turtles (*Pseudemys scripta*) in a Southern Louisiana Population. **Herpetologica**, v. 39, n. 3, pp. 285-290, 1983.

KNIGHT, A.W., GIBBONS, J.W. Food of the Painted Turtle, *Chrysemys picta*, in a polluted river. **American Midland Naturalist**, v. 80, n. 2, pp. 558-562, 1968.

LEGLER, J.M. Stomach Flushing: A Technique for chelonian dietary studies. **Revista Herpetologica**, n. 33, p. 281-284, 1977

LEMA, T., FERREIRA, M.T.S. Contribuição ao conhecimento dos testudines do Rio Grande do Sul (Brasil): lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldimia**, v. 12, n. 1, p. 125-164, 1990.

LENZ, A.J. **Dieta da tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta* (Testudines, Cheloniidae), no litoral norte do Rio Grande do Sul**. 2009. 39f. Monografia – Instituto de Biociência. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

LIMA, A.C., MAGNUSSON, W. E., COSTA, V. L. Diet of the Turtle *Phrynops rufipes* in Central Amazônia. **Copeia**, v. 1997, n. 1, pp. 216-219, 1997.

MARICONI, F.A.M., ZAMITH, A.P.L., ARAÚJO, R.L., OLIVEIRA FILHO, A.M., PINCHIN, R. Capítulo XIII: Baratas. In: **Inseticidas – 3 e seu emprego no combate às pragas**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1985.

MARTINS, F.I., SOUZA, F.L., COSTA, H.T.M. Feeding habits of *Phrynops geoffroanus* (Chelidae) in an urban river in Central Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 9, n. 2, p. 295-297, 2010.

MEDEM, F. Informes sobre reptiles colombianos (V). Observaciones sobre la distribución geográfica y ecología de la tortuga *Phrynops geoffroana* ssp. en Colômbia. **Novedades Colombianas**, Popayán, v.1, p.291-300, 1960.

MOLINA, F.B. **Observações sobre a biologia e o comportamento de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae)**. 1989, 185p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

MOLL, D., JANSEN, K.P. Evidence for a role in seed dispersal by two tropical herbivorous turtles. **BIOTROPICA**, v. 27, n. 1, p. 121-127, 1995.

MOLL, D, MOLL, E. O. **The ecology, exploitation, and conservation of river turtles**. Oxford University Press, New York, 2004.

NOVELLI, I.A. **Hábitos alimentares de *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1820) (Testudinata, Chelidae) da Reserva Biológica Municipal Santa Cândida, Juiz de Fora, Minas Gerais**. 2006. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológica da Universidade Federal de Juiz de Fora.

NOVELLI, I.A., SOUZA, B.M. Hábitos alimentares de *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1820) (Testudinata, Chelidae) da Reserva Biológica Municipal Santa Cândida, Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 8, n 2, 2006.

PARMENTER, R.R., AVERY, H.W. Chapter 20: The feeding ecology of the Slider Turtle. pp.257-266. In: **Life History and Ecology of the Slider Turtle**.1990.

PÉREZ-EMÁN, J.L., PAOLILLO O., A. Diet of the Pelomedusid Turtle *Peltocephalus dumerilianus* in the Venezuelan Amazon. **Journal of Herpetology**, v.31,n.2, p. 173-179, 1997.

PINDER, L.C.V. Biology of freshwater Chironomidae. **Annual Review of Entomology**, Vol 31, pp.1-23, 1986.

PLUMMER, M.V., FARRAR, D. B. Sexual dietary differences in a population of *Trionyx muticus*. **Journal of Herpetology**, v. 15, n. 2, p. 175-179, 1981.

POMPEU P. S, ALVES C B M, CALLISTO M. The effects of urbanization on biodiversity and water quality in the Rio das Velhas basin, Brazil. **American Fisheries Society Symposium**, n. 47, p. 11-22, 2005.

POUGH, F.H, JANIS, C.M., HEISER, J.B. Capítulo 12: Testudines. In: **A vida dos vertebrados**. 4ed. Atheneu Editora, São Paulo, 2008.

PUNZO, F. Studies on the feeding behavior, diet, nesting habits and temperature relationships of *Chelydra serpentina osceola* (Chelonia: Chelydridae). **Journal of Herpetology**, v. 9, n. 2, p. 207-210, 1975.

RANDALL, D., BURGGREN, W., FRENCH, K. **Fisiologia Animal, Mecanismos e Adaptações**. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2000.

RIBAS, E.R., MONTEIRO FILHO, E.L.A. Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. **BIOCIÊNCIAS**, v.10, n.2, p. 15-32, 2002.

RHODIN, A.G.J., et al. Turtle of the world: Annotated checklist of Taxonomy and synonymy. **Chelonian Research Monographs**, n. 5, 2008.

ROWE, J.W. Dietary habits of the Blanding's turtle (*Emydoidea blandingi*) in Northeastern Illinois. **Journal of Herpetology**, v. 26, n. 1, p. 111-114, 1992.

RUPPERT, E. E., FOX, R.S., BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. Editora Roca, 7 ed. 2005, 1160p.

SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n.2, p. 369-404, 1971.

SENEY,E.E., MUSICK, J.A. Historical diet analysis of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in Virginia. **Copeia**, n2, p. 478-489, 2007.

SOUZA, F.L. **Ecologia do cágado *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em ambiente urbano poluído (Reptilia, Testudines, Chelidae)**. 1999, 52p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1999.

SOUZA, F.L. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa**, v. 3, n. 1, p. 15-27, 2004.

SOUZA,F.L., ABE,A.S. Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south-eastern Brazil. **J. zool. lond.**, n. 252, p. 437-446, 2000.

TRIPLEHORN, C.A., JONNISON, N.F. **Estudo dos insetos**. Tradução da 7ª Ed de Borror and DeLong's: Introduction to the study of insect. Cengage Learning, 2011, 816p.

TUCKER, A.D., READ,M.A. Frequency of foraging by gravid green turtles (*Chelonia mydas*) at Raine Island Great Barrier Reef. **Journal of Herpetology**, v. 35, b. 3, p. 500-503, 2001.

VOGT, R.C. Food partitioning in three sympatric species of map turtle genus *graptemys* (Testudinata, Emydidae). **The American Midland Naturalist**, n.1, p. 102-111, 1981.

VOGT, R.C., GUZMAN, S.G. Food partitioning in a neotropical freshwater turtle community. **Copeia**, n.1, p. 37-47, 1988.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 718 p.

ANEXOS

Anexo 1



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 24973-1	Data da Emissão: 07/02/2011 15:02
Dados do titular	
Nome: Vera Lucia de Campos Brites	CPF: 236.115.966-04
Título do Projeto: Influência do uso do solo urbano e rural na dieta do cágado-de-barbicha <i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812) (Testudine, Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais	
Nome da Instituição: Universidade Federal de Uberlândia	CNPJ: 25.648.387/0001-18

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Elaboração do projeto	01/2011	12/2011
2	Pesquisa Bibliográfica	01/2011	02/2012
3	Coleta de dados, captura dos espécimes	02/2011	02/2012
4	Análise e interpretação de dados	03/2011	02/2012
5	Redação	03/2011	02/2012
6	Envio para publicação	02/2012	02/2012

De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte www.icmbio.gov.br/sisbio - menu Exportação.
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.
7	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
8	As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração.

Outras ressalvas

1	A pesquisadora irá coletar em dois pontos no rio Uberabinha 40 indivíduos de <i>Phrynops geoffroanus</i> (20 em cada ponto). Ao final de 1(hum) ano de coleta (12 meses) serão coletados 480 indivíduos. Os animais serão transportados para o Setor de Répteis - Criadouro Conservacionista - Finalidade Científica, Reg 1/31/95/007 IBAMA da Universidade Federal de Uberlândia por no máximo três dias, sendo reintroduzidos no local de origem da captura. Não haverá o sacrifício de nenhum animal.
---	--

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Mônica Ramos Deconte	Executar todas as etapas do projeto	070.713.196-00	12864216 SSP-MG	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 48356731



Página 1/3

Anexo 2



Universidade Federal de Uberlândia
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)
Avenida João Naves de Ávila, nº. 2160 - Bloco A, sala 224 - Campus Santa
Mônica - Uberlândia-MG –
CEP 38400-089 - FONE/FAX (34) 3239-4131; e-mail: ceua@propp.ufu.br;
www.comissoes.propp.ufu.br

ANÁLISE FINAL Nº 176/11 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE
ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 048/11

Projeto Pesquisa: "Influência de diferentes níveis de poluição na dieta do
cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) (Testudine,
Chelidae) no rio Uberabinha, município de Uberlândia, Minas Gerais".

Pesquisador Responsável: Vera Lucia de Campos Brites

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com
animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

SITUAÇÃO: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.

OBS: O CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO
DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE
ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

AO FINAL DA PESQUISA DEVE SER ENTREGUE À CEUA UM RELATÓRIO.
O MODELO DESTES ESTÁ NO SITE.

Uberlândia, 01 de novembro de 2011

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes
Presidente da CEUA/UFU

Anexo 3**LAUDO DE NECROPSIA**

Foi encaminhado ao Laboratório de Patologia do HVU- Hospital Veterinário de Uberaba, aos 25 de Junho de 2011, pela professora Dr. Vera Brites o animal com as seguintes características identificáveis para realização de exame *post mortem*.

IDENTIFICAÇÃO DO ANIMAL:

Família: Chelidae

Gênero: Phrynops

Espécie: *Phrynops geoffroanus*

Nome popular: cágado-de-barbicha

Local de Captura: nas imediações da Av. Coronel José Teófilo Carneiro no bairro São José (coordenadas: 18°53'31"S, 48°18'57"O)

Sexo: fêmea

Morfometria do animal:

Comprimento da carapaça: 301mm

Largura da carapaça: 214mm

Comprimento do plastrão: 245mm

Largura do plastrão: 175mm

Altura: 71mm

Massa corpórea: 2220g

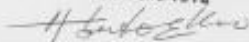
Estado corporal: ruim

Achados macroscópicos: - Plastrão amolecido
- Presença de líquido citrino na cavidade celômica
(aproximadamente 400ml)
- Hipotrofia muscular generalizada
- Palidez muscular
- Pneumonia focal aguda

Diagnóstico final: Subnutrição

Diagnóstico conclusivo: O réptil apresentou um quadro de palidez e hipotrofia muscular, além da desmineralização do plastrão compatíveis com o diagnóstico em questão.

DR. HUMBERTO E. COELHO
CRMV-MG 1316



Humberto Eustáquio Coelho