

# EFICÁCIA DE UM PRÁTICO MODELO DE COVO NA CAPTURA DE QUELÔNIOS DULCÍCOLAS, COM SUGESTÃO DE PROTOCOLOS AMOSTRAIS

## *EFFICACY OF A PRATICAL HOOP-NET TRAPS MODEL IN THE CAPTURE OF FRESHWATER TURTLES, WITH SUGGESTION OF SAMPLING PROTOCOLS*

<sup>1</sup>\*Adriano Lima Silveira, <sup>2</sup>Sônia Helena Santesso Teixeira de Mendonça, <sup>3</sup>Rodrigo de Oliveira Lula Salles, <sup>4</sup>Marina Coelho Cruz Secco

<sup>1</sup>Biótica Estudos Ambientais. Caixa Postal 2020, CEP 30270-970, Belo Horizonte, MG \* biosilveira@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Lagoa Santa, MG

<sup>3</sup>Museu Nacional. Rio de Janeiro, RJ

<sup>4</sup>Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Tefé, AM

### RESUMO

Quelônios dulcícolas permanecem pouco conhecidos em muitas regiões do Brasil e têm sido negligenciados em levantamentos faunísticos, o que em parte decorre das dificuldades de uso das armadilhas tradicionais em amostragens. Foi testada a eficácia de um modelo de covos (armadilha de aro) prático e de fácil obtenção no mercado. Foram testados três tamanhos dos covos iscados com sardinha enlatada, em amostragens padronizadas (910 armadilhas, 380 pontos, esforço de 1.685 armadilhas-dias) e não padronizadas, conduzidas em ambientes lênticos e lóticos no Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia, Brasil. Foram capturadas 11 espécies pertencentes a quatro famílias de quelônios, incluindo 148 exemplares nas amostras padronizadas. O modelo de covos foi considerado eficaz na captura de diversas espécies dulcícolas, especialmente com grande esforço amostral, e a sardinha enlatada foi atrativa. O modelo também foi eficaz nos diversos ambientes lênticos e lóticos amostrados. Nas amostras padronizadas obteve-se taxa de capturas de 9,23% e o período de permanência de um dia foi mais eficiente (taxa de capturas: 60,20%) em relação a 02 dias (39,80%). Nas amostras não padronizadas, houve sucesso satisfatório com período de permanência de 04 horas. A taxa de capturas em armadilhas variou de 4,86% a 14,32% entre os distintos tamanhos. Com base nos resultados são propostos protocolos de amostragem com o modelo de covos testado, em estudos rápidos e de longa duração.

**PALAVRAS-CHAVE:** amostragem, cágados, inventário, Testudines, tartarugas.

### ABSTRACT

Freshwater turtles remain little known in many regions of Brazil and have been neglected in faunal surveys, which in part runs from the difficulties of using traditional traps in sampling. We have analyzed the effectiveness of a practical and easy to obtain hoop-net trap model. Three sizes of traps baited with canned sardines



were analyzed in standardized samplings (910 traps, 380 points, 1685 traps-days effort) and non-standard samples, conducted in lentic and lotic environments in the Cerrado, Atlantic Forest and Amazon, Brazil. Eleven species belonging to four families of chelonians were captured, including 148 specimens in the standardized samples. The hoop-net trap model was effective in the capture of several freshwater species, especially with great sampling effort, and canned sardines were attractive. The model was also effective in the various lentic and lotic environments sampled. In the standardized samples the capture rate was 9.23% and the stay period of 01 day was more efficient (capture rate: 60.20%) than 02 days (39.80%). In nonstandard samples, there was satisfactory success with a residence period of 04 hours. The capture rate varied from 4.86% to 14.32% between the different hoop trap sizes. Based on the results we propose sampling protocols with the hoop-net trap model tested in rapid and long studies.

**KEYWORD:** inventory, sampling, side-neck turtles, Testudines, turtle.

## INTRODUÇÃO

A fauna de quelônios dulcícolas do Brasil permanece pouco conhecida, inclusive em relação a aspectos básicos da biologia da maioria dos táxons. O conhecimento da história natural das espécies de Chelidae, a família com maior riqueza no país, ainda é incipiente, apesar da significativa contribuição dos estudos das últimas décadas<sup>(1)</sup>. Destacam-se os trabalhos com Podocnemididae em grandes rios amazônicos<sup>(2,3)</sup> e aqueles com *Hydromedusa maximiliani* na Mata Atlântica de São Paulo<sup>(4-9)</sup>, ao passo que, para a grande parte dos quelônios dulcícolas, os estudos de campo são raros, especialmente em ambientes aquáticos de menor porte, e incluem diferentes métodos amostrais<sup>(10-17)</sup>.

A amostragem de quelônios dulcícolas em levantamento faunísticos mais amplos ainda é incipiente em muitas regiões brasileiras, tanto estudos científicos quanto estudos de impacto ambiental, nos quais esses animais são muitas vezes negligenciados. Utilizando a realidade do Cerrado Central como exemplo, a partir de uma revisão da literatura, dentre os levantamentos mais abrangentes de répteis encontrados apenas em cinco publicações há registros de alguma espécie de tartaruga ou cágado, quatro das publicações reportam apenas uma espécie e nenhuma delas descreve a aplicação de métodos amostrais específicos para quelônios dulcícolas<sup>(18-22)</sup>.



O uso de armadilhas tipo funil (*funnel trap*), ou armadilhas de aro e rede iscadas (*baited hoop-net traps*), corresponde a uma das metodologias mais frequentes em amostragens de quelônios dulcícolas. Essas armadilhas são popularmente conhecidas no Brasil como covos e são semelhantes aos jequis, os quais são apetrechos populares usados para pesca. Um modelo original de armadilha de aro (*hoop-net trap*) foi proposto por LAGLER (1943)<sup>(23)</sup>, e modificado por diversos autores<sup>(24)</sup>, para que necessidades fossem atendidas. Vários modelos semelhantes vêm sendo utilizados<sup>(24-29)</sup>, os quais geralmente são grandes, pesados e de difícil transporte e instalação, cujo manuseio requer maior tempo, fatores que podem configurar dificuldades nas amostragens e contribuir para a menor atenção prestada a tartarugas e cágados. Frequentemente esses modelos são confeccionados de forma artesanal. É possível que o modelo original de LAGLER (1943)<sup>(23)</sup> seja o mais prático e, armadilhas de aro iscadas, em suas diversas variações, têm sido utilizadas com sucesso em estudos recentes<sup>(30-34)</sup>, embora ainda não sejam amplamente difundidas no Brasil.

Também há variedade nos tipos das iscas utilizadas nos covos, o que inclui carne bovina, de aves e de peixes, camarão, alimentos enlatados à base de carne, vegetais e outros<sup>(24,35,36)</sup>, as quais atraem os quelônios pelo odor. O uso de carnes requer refrigeração, o que muitas vezes não é possível nas expedições de campo. Neste contexto, uma solução prática é o uso de sardinha enlatada<sup>(35)</sup>. Contudo, também não há uma padronização quanto ao uso da isca.

Atualmente, tem sido fabricado e comercializado um modelo de covo (armadilha de aros) projetado para captura de lagostas, semelhante à armadilha de LAGLER (1943)<sup>(23)</sup> e àquelas artesanais, mas de uso mais prático, que pode ser encontrada em lojas de material para pesca. Esse modelo foi recentemente mencionado e ilustrado<sup>(37)</sup>. O presente estudo objetivou avaliar a eficácia desse modelo de covo em amostragens de quelônios dulcícolas, em relação à diversidade de espécies capturadas, tempo de permanência da armadilha instalada (esforço), número de armadilhas (esforço) e ambientes onde o método seria funcional, além da eficácia da sardinha enlatada como isca. O presente estudo não objetivou

comparar diferentes tipos de armadilhas ou métodos e correspondeu a uma avaliação primariamente qualitativa. Com base nos resultados obtidos, propõem-se padronizações amostrais.

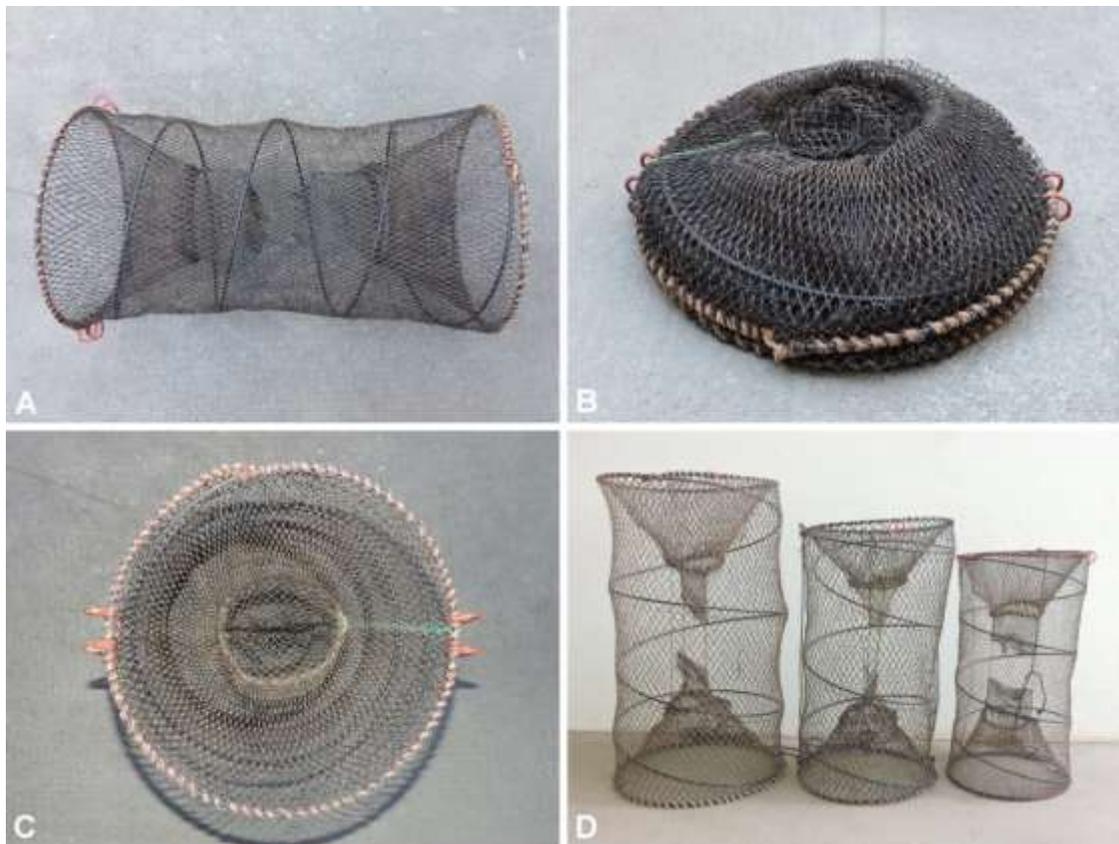
## **METODOLOGIA**

O covo testado corresponde a um cilindro composto por uma mola em espiral ligando dois aros, recoberta por uma rede de náilon, com dois funis voltados para dentro, um em cada aro do cilindro. A mola e os aros são constituídos de metal recoberto por plástico. A abertura interna do funil é formada por um aro de náilon e as aberturas dos dois funis são interligadas por duas cordas de náilon de menor espessura, uma de cada lado. Cada abertura interna é coberta por uma rede maleável que objetiva impedir a entrada de peixes e outros animais, mas que permite a entrada dos quelônios, ao empreenderem força contra a abertura. Ao mesmo tempo, a rede impede a saída dos quelônios capturados (Fig. 1).

Quando expandida, a mola do covo dá a forma cilíndrica à estrutura e as cordas que ligam as aberturas internas, então tensionadas, mantêm os funis esticados, cujos aros assumem formato oval. O covo pode ser “fechado”, pela compressão dos aros maiores e retração da mola, seguida do encaixe de duas travas afixadas em um dos aros, o que o torna pouco volumoso e facilita seu transporte (Fig. 1). No momento da instalação do covo basta que as travas sejam desencaixadas, para que a mola se expanda e “abra” a armadilha. Foram encontrados no mercado quatro tamanhos do mesmo modelo de covo, dos quais três foram testados (Tab. 1).

Para a instalação, o covo é afixado em uma corda de polipropileno de menor diâmetro, amarrada no centro da espiral, ou a duas cordas, cada uma amarrada em um dos aros maiores. O covo é então submerso no ambiente aquático, deixando-se sua porção superior fora da água para que os quelônios capturados possam respirar, e as cordas são amarradas em pontos fixos na margem, geralmente em troncos de árvores e arbustos, em estacas fincadas no solo ou em pedras. Em ambientes mais

profundos o covo normalmente é armado junto à margem, enquanto em lagoas mais rasas o covo é instalado em porção mais interior (Fig. 2). Em períodos de chuva e em ambientes que sofrem repentino aumento do nível da água, introduz-se no covo uma garrafa plástica fechada, cheia de ar, para funcionar como boia e manter uma porção do covo acima do nível da água, evitando-se assim afogamento dos animais capturados (Fig. 2).



**Figura 1.** Modelo de covo (armadilha de aros) utilizado no presente estudo: A – covo aberto, B – covo fechado, C – detalhe do funil, D – três tamanhos utilizados (grande, médio e pequeno).

**Tabela 1.** Medidas dos três tamanhos do modelo de covo (armadilha de aros) avaliado no presente estudo.

Tamanho	Massa (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Diâmetro da abertura interna (cm)	Espessura dos aros (mm)	Distância entre nós da malha da rede (mm)
Pequeno	800	60	33	13	05	12
Médio	1.000	66	37	15	06	18
Grande	1.500	80	45	17	06	22

Antes da submersão, uma lata de sardinha (conservada em óleo) com perfurações é inserida no covo como isca, sendo posicionada no centro e fundo da armadilha, preferencialmente amarrada por uma liga de elástico ou corda fina. Quando o covo é submerso, o óleo e pequenos fragmentos da sardinha extravasam pelos furos e rapidamente se espalham pela água, difundindo seu odor atrativo. Com esse procedimento cada isca foi utilizada ao longo de 24 horas e, quando retirada, ainda estava exalando odor, indicando que provavelmente se manteve atrativa ao longo de todo o tempo. O uso de uma lata de sardinha por covo em 24 h foi adotado nas amostragens padronizadas, descritas adiante.

No caso das amostragens adicionais não padronizadas (descritas adiante), nas quais o covo geralmente permaneceu instalado por poucas horas, também foi testado um volume menor da isca, o conteúdo de uma lata sendo dividido em três porções inseridas em tubos Falcon de 50 ml com furos laterais (Fig. 2). O tubo também é posicionado no covo da mesma forma que a lata.

## DESENHO AMOSTRAL

Foram conduzidas amostragens no âmbito de projetos de diversidade e conservação de quelônios dulcícolas em execução pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e colaboradores. As amostragens ocorreram de forma padronizada em quatro Unidades de Conservação no estado de Minas Gerais, Brasil – Parque Nacional da Serra do Cipó e Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, nos municípios de Santana do Riacho, Jaboticatubas, Morro do Pilar, Itambé do Mato Dentro e Itabira, bacias dos rios São Francisco e

Doce (Autorização SISBIO nº 27087); Parque Nacional da Serra da Canastra, nos municípios de São Roque de Minas, Sacramento, Delfinópolis, São João Batista do Glória e Vargem Bonita, bacias do São Francisco e Paraná (Autorização SISBIO nº 33200); e Estação Ecológica de Pirapitinga, Município de Morada Nova de Minas, bacia do São Francisco (Autorização SISBIO nº 13102); situadas no Cerrado ou em área de transição deste bioma com a Mata Atlântica. As atividades de campo ocorreram no período de outubro de 2011 a outubro de 2013.



**Figura 2.** Covo instalado em córrego (A), rio (B) e lagoa (C), e detalhe do covo instalado (D) exibindo a boia (parte superior) e o tubo Falcon com a isca de sardinha (porção inferior).

Nas amostragens padronizadas foram instalados 910 covos (377 grandes, 70 médios, 432 pequenos e 31 sem tamanho anotado) em 380 pontos em diferentes ambientes aquáticos, dentre rios, riachos, córregos e lagoas naturais, além da represa de Três Marias. Os pontos foram selecionados em ambientes propícios à

ocorrência de quelônios nativos (corpos lênticos e poços e remansos de corpos lóticos) e que estivessem em bom estado de preservação, de modo a evitar-se que esforços amostrais fossem empreendidos em locais sem a presença dos animais, resultando em viés de capturas. Nos casos pertinentes, consideraram-se informações dadas por moradores das áreas de estudo sobre locais de encontro com quelônios. Os pontos amostrais corresponderam a ambientes aquáticos lóticos e lênticos, inseridos em remanescentes naturais de Unidades de Conservação e seus entornos, com exceção da represa, sendo selecionados de forma a contemplar ao máximo a heterogeneidade dos corpos d'água disponíveis nas áreas. Foi definido como ponto cada pequena lagoa, porções de grandes lagoas ou represa, cada poço de pequenos córregos (intermitentes ou perenes) e trechos de riachos e rios. Na Estação Ecológica de Pirapitinga as armadilhas foram distribuídas em distâncias aproximadas de 300 m uma da outra, ao longo do perímetro da estação. O trabalho de campo foi executado por uma equipe de dois ou três pesquisadores.

A maior parte das armadilhas ( $n = 755$ ; 82,97%) permaneceu instalada por 02 dias em cada ponto e um número menor ao longo de 01 dia ( $n = 148$ ; 16,26%), 03 dias ( $n = 1$ ; 0,11%) ou 04 dias ( $n = 6$ ; 0,66%). Os covos foram instalados e vistoriados pela manhã. O esforço total de captura foi de 1.685 armadilhas-dias. Os resultados obtidos no estudo padronizado foram analisados com estatística descritiva.

Adicionalmente, o modelo de covo também foi avaliado em amostragens de quelônios conduzidas no âmbito de outros estudos, mas de forma não padronizada, em áreas de Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia no Brasil, abrangendo as bacias dos rios São Francisco, Doce, Tocantins e de rios menores nos conjuntos de bacias do Atlântico Norte/Nordeste, Atlântico Leste e Atlântico Sudeste. Esses estudos foram realizados no período de outubro de 2011 a janeiro de 2015. Nessas amostragens avaliou-se a eficácia do covo e da isca em relação às espécies de quelônios dulcícolas capturados e aos tipos de ambientes aquáticos. Foram utilizados períodos de permanência das armadilhas de uma noite e de 04 horas, no contexto de logísticas de expedições com limitação de tempo. Os covos foram

instalados sempre no fim da tarde, antes do anoitecer, sendo vistoriados na manhã seguinte ou após as 04 horas.

A despeito da não padronização, em um desses estudos foi possível a contabilização do esforço de 271 armadilhas-noite/04 horas (armadilhas com permanência de uma noite ou de 04 horas), sendo a maioria dos covos de tamanho pequeno e alguns grandes.

Nas diversas amostragens realizadas os quelônios capturados puderam ser facilmente retirados dos covos, manualmente, e foram marcados com o método e entalhes nos escudos laterais da carapaça segundo Cagle (1939)<sup>(38)</sup>, com adaptação para um corte estreito em substituição a um entalhe largo. Na ocasião das vistorias, outros animais coletados fortuitamente foram retirados e liberados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostragens padronizadas foi capturado um total de 148 exemplares de seis espécies de quelônios aquáticos: família Chelidae: *Acanthochelys spixii* (Duméril e Bibron, 1835), *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1825), *H. tectifera* Cope, 1870, *Mesoclemmys vanderhaegei* (Bour, 1973), *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812); família Emydidae: *Trachemys scripta elegans* (Wied-Neuwied, 1839).

Nas amostragens adicionais não padronizadas foram capturadas 10 espécies: Chelidae: *Acanthochelys radiolata* (Mikan, 1820), *Hydromedusa maximiliani*, *H. tectifera*, *Mesoclemmys gibba* (Schweigger, 1812), *M. tuberculata* (Lüderwaldt, 1926), *M. vanderhaegei*, *Phrynops geoffroanus*; Geoemydidae: *Rhinoclemmys punctularia punctularia* (Daudin, 1801); Kinosternidae: *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Linnaeus, 1766); Emydidae: *Trachemys scripta elegans*. O tigre-d'água *T. s. elegans* é exótico no Brasil e os exemplares capturados desta espécie certamente foram soltos nas áreas, enquanto as demais espécies capturadas são nativas das áreas amostradas.

No total, em ambos os sistemas de amostragem foram capturadas 11 espécies de quelônios dulcícolas, pertencentes a quatro famílias (Figs. 3 a 5). Este resultado indicou que o modelo de covo utilizado foi eficaz na captura de diversas espécies de quelônios dulcícolas, especialmente em amostragens com grande esforço de captura, sendo adequado para uso em levantamentos faunísticos do grupo. O resultado também indicou que a sardinha enlatada foi atrativa e adequada para o modelo de covo.

Em todas as amostragens foram obtidas capturas de quelônios nos seguintes ambientes aquáticos – ambientes lênticos: lagoas naturais grandes e pequenas, incluindo lagoas marginais, represas grandes e pequenas, poças permanentes e semipermanentes; ambientes lóticos: rios de pequeno porte, riachos, córrego perenes e córregos intermitentes (Fig. 6). Consequentemente, o covo foi considerado eficaz para amostragem de quelônios em diversos habitats aquáticos.



**Figura 3.** Covos com quelônios capturados (*Hydromedusa maximiliani*, A e B).

Nas amostragens padronizadas ocorreram capturas de quelônios em 9,2% das armadilhas ( $n = 84$ ), independentemente do tamanho e período de permanência. Nos casos de covos armados ao longo de 2 dias, em 1,9% houve capturas nos 2 dias consecutivos, enquanto em 9,3% houve captura em apenas 1 dia. Comparando-se o esforço amostral em dias de permanência da armadilha instalada e considerando os covos com captura (e recapturas), ao longo de 02 dias 60,2% das capturas ocorreram no primeiro dia e 39,8% no segundo. Esses números indicam que a permanência de

24 h dos covos instalados corresponde a um esforço adequado para amostragem de quelônios dulcícolas, período no qual ocorre a maioria das capturas.

Em um dos estudos não padronizados foi possível contabilizar que, dentre um total de 271 covos-noite/04 horas, houve capturas em 13 covos (4,8%). Este resultado foi inferior ao obtido nas amostragens padronizadas (9,2%), provavelmente porque a maior parte dos covos permaneceu instalada apenas por 04 horas e porque a maioria dos covos era de tamanho pequeno. Entretanto, o resultado foi satisfatório, uma vez que permitiu um substancial aumento do conhecimento sobre os quelônios das respectivas áreas estudadas.

Considerando os três tamanhos de covos testados nas amostragens padronizadas, maiores taxas de capturas ocorreram nos tamanhos grande e médio, com capturas obtidas respectivamente em 14,3% e 11,4% das armadilhas em um mesmo ponto. Já no tamanho pequeno ocorreram capturas em 4,9% dos covos em um mesmo ponto.

Como a menor taxa de captura foi de 4,9% e a maior de 14,3%, calcula-se que sejam necessários no mínimo 21 covos pequenos ou 07 covos grandes para a captura de um exemplar de quelônio. No entanto, a definição da quantidade de covos deverá levar em conta as limitações de logística. Por exemplo, na maioria das amostragens não padronizadas adotou-se o número de 10 covos por dia, em 10 pontos amostrais, uma vez que este foi o maior número possível de instalações e verificações ao longo do limitado tempo disponível em campo. Mas, com esse número de 10 covos sendo replicado em diversas áreas e com grande esforço amostral, os resultados também foram satisfatórios.



**Figura 4.** Espécies de quelônios dulcícolas capturados com o modelo de covo avaliado: A – *Acanthochelys radiolata*, B – *A. spixii*, C – *A. spixii* (neonato), D – *Hydromedusa maximiliani*, E – *H. tectifera*, F – *Mesoclemmys gibba*.



**Figura 5.** Espécies de quelônios dulcícolas capturados com o modelo de covo avaliado: A – *Mesoclemmys tuberculata*, B – *M. vanderhaegei*, C – *Phrynops geoffroanus*, D – *Kinosternon scorpioides scorpioides*, E – *Rhinoclemmys punctularia punctularia*, F – *Trachemys scripta elegans*.



**Figura 6.** Principais ambientes aquáticos amostrados: A – lagoa natural, B – lagoa natural marginal meândrica, C – represa grande, D – represa pequena, E – poça permanente, F – poço em córrego intermitente, G – córrego perene, H – riacho, I – rio.

Nas amostragens não padronizadas, houve captura de diversos indivíduos tanto com tempo de permanência das armadilhas ao longo de uma noite, quanto ao longo de 04 horas, a maioria, entretanto, ocorrendo com uma noite de permanência. Notou-se que o tempo necessário para atração e captura dos quelônios variou entre as espécies, mas essa diferença não pôde ser quantificada. Mas, para a maioria das espécies houve eventos de captura em um intervalo de 04 horas. Em alguns casos, registrou-se a captura de *Mesoclemmys vanderhaegei* com apenas 02 horas de permanência, em pequenos ambientes lênticos. Nos ambientes maiores, como grandes represas e grandes rios, o tempo de permanência de 04 horas não foi eficaz, havendo capturas apenas com tempo mínimo de uma noite. Outra observação realizada foi que a isca provavelmente é mais atrativa nas primeiras horas, sendo então preferível a instalação dos covos no fim da tarde, para que a isca esteja mais

atrativa no início da noite, período de maior atividade dos quelônios. Assim, notou-se que quanto maior o ambiente aquático, maior será o tempo de permanência necessário para que os quelônios sejam atraídos pela isca, provavelmente devido à maior área de forrageamento dos animais.

Considerando as amostragens padronizadas, a espécie mais frequente nas capturas foi *Mesoclemmys vanderhaegei* (n = 53; 35,8%), seguida de *Acanthochelys spixi* (n = 39; 26,4%), *Phrynops geoffroanus* (n = 30; 20,3%), *Hydromedusa maximiliani* (n = 15; 10,1%), *H. tectifera* (n = 10; 6,8%) e *Trachemys scripta elegans* (n = 1; 0,7%). Essas frequências, no entanto, provavelmente refletem as abundâncias de cada espécie nos locais amostrados, e não a propensão à captura de cada uma delas. Em apenas um covó houve captura de mais que uma espécie, sendo 3 exemplares de *P. geoffroanus* e 1 de *T. s. elegans*. Os maiores números de captura em um mesmo covó em um dia foram 5 exemplares de *A. spixi*, 3 *M. vanderhaegei*, 3 *P. geoffroanus*, 2 *H. maximiliani* e 2 *H. tectifera*. Já nas amostragens não padronizadas esses números foram de 5 *M. vanderhaegei* e 5 *H. maximiliani* (Fig. 3).

Os covos foram eficazes na captura de exemplares com diversas idades, desde neonatos a machos e fêmeas adultas, apesar de que animais muito jovens foram menos frequentes nas amostras. Entretanto, o tamanho máximo do animal que pode ser capturado é limitado pelo diâmetro da abertura interna dos funis. O maior animal capturado foi uma fêmea de *Phrynops geoffroanus*, com 27,6 cm de comprimento retilíneo máximo da carapaça e 20,3 cm de largura retilínea máxima da carapaça. Nas amostragens realizadas observou-se que pode ter havido limitações de captura apenas de *P. geoffroanus*, não entrando maiores espécimes nos covos, uma vez que tal espécie alcança maior porte (39,1 cm de comprimento retilíneo da carapaça)<sup>(39)</sup>. Em relação às demais espécies amostradas, aparentemente não houve limitações quanto ao tamanho, sendo capturados exemplares considerados grandes para o táxon.

Em função das prováveis limitações de tamanho para *Phrynops geoffroanus*, impostas pelo diâmetro do funil, o modelo de covó testado deve ser usado com

cautela em estudos populacionais envolvendo espécies de *Phrynops* e outros quelônios de maior porte. Quanto às demais espécies capturadas, o covó mostrou-se eficaz também para estudos populacionais, permitindo a captura de grandes adultos. Em áreas onde ocorram espécies de *Phrynops* e outros quelônios de maior porte recomenda-se o uso de covos maiores.

Ainda que os covos de tamanho grande e médio tenham mostrado-se mais eficazes, é necessário considerar que o transporte a campo dos covos pequenos é mais fácil, em função do menor volume e massa. Assim, em determinadas situações com limitação de transporte de carga, é preferível o uso dos covos pequenos. Nas situações em que a logística de campo não impõe limitações, o uso de covos maiores é preferível.

Nas diversas amostragens realizadas observou-se que os quelônios aparentavam bom estado de saúde, sem sintomas evidentes de estresse excessivo ou marcas de lesões. Aparentemente, a permanência nas armadilhas por um período máximo de 24 horas não foi prejudicial aos animais, sendo importante que esse tempo não seja extrapolado. Quando manuseados e liberados, rapidamente submergiam e os exemplares recapturados também aparentavam boa saúde. Entretanto, salienta-se para o risco de afogamento dos animais em caso dos covos permanecerem submersos, sendo que a manutenção de um espaço do covó fora da água foi suficiente para permitir a respiração dos animais e evitar afogamentos. Em períodos de chuva e em ambientes que sofriam rápido aumento do nível da água, a introdução de uma boia foi fundamental para evitar a completa submersão do covó e conseqüente afogamento de animais.

Durante as amostragens realizadas, além dos quelônios foram ocasionalmente capturados outros répteis aquáticos. A maioria correspondeu a jacarés de pequeno porte, das espécies *Caiman latirostris* (Daudin, 1801) e *Caiman crocodilus crocodilus* (Linnaeus, 1758) (família Alligatoridae, Fig. 7), todos capturados em covos do tamanho grande e que permaneceram armados por uma noite ou 24 horas. Nas amostragens padronizadas foram capturados 49 exemplares de *C. latirostris* no Parque Nacional da Serra do Cipó, sendo 34 de Classe I e 15 de

Classe II. O maior espécime capturado apresentou 51,3 cm de comprimento rostro-cloacal, 101 cm de comprimento total e 3,2 kg de massa. Adicionalmente, alguns exemplares de *C. c. crocodilus* foram capturados nas amostragens não padronizadas.

Adultos de grande porte de três espécies de serpentes com hábitos aquáticos também foram capturadas nas amostragens não padronizadas: *Erythrolamprus miliaris merremii* (Wied, 1821), *Helicops angulatus* (Linnaeus, 1758) e *H. trivittatus* (Gray, 1849) (família Dipsadidae).

Esses registros adicionais indicam que o modelo de covo com isca de sardinha também é eficaz na captura de outros répteis aquáticos, podendo ser utilizado como metodologia complementar em amostragens de jacarés e serpentes, o que é especialmente útil em estudos de levantamento.

Também houve capturas, nas amostragens não padronizadas, da rã aquática *Pipa pipa* (Linnaeus, 1758) (Pipidae); de grandes girinos de anfíbios anuros, como da perereca *Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821) (Hylidae); de diversas espécies de peixes, incluindo bagres, cascudos, cambevas, tamboatás, sarapós, muçuns, carás, piabas, piasus, piranhas, iuiús e, com maior frequência, traíras; além de adultos de caranguejos dulcícolas (Trichodactylidae), os quais foram capturados com grande frequência na região amazônica (Figura 8), baratas-d'água (Hymenoptera, Belastomatidae) e besouros-d'água (Gyrinidae). Consequentemente, o modelo de covo também se mostrou útil para captura desses grupos de animais.

Observou-se que esses animais capturados fortuitamente foram atraídos pela isca. Algumas espécies de anfíbios anuros de grande porte (Leptodactylidae: *Leptodactylus chaquensis* Cei, 1950, *L. latrans* (Steffen, 1815), *L. macrosternum* Miranda-Ribeiro, 1926; Bufonidae: *Rhinella diptycha* (Cope, 1862) e *R. rubescens* (Lutz, 1925) foram capturados ocasionalmente, mas se considerou que as mesmas não foram atraídas pela sardinha, e sim entraram em função de seu deslocamento ao longo das margens dos ambientes aquáticos, onde os covos estavam e funcionaram como barreiras físicas, direcionando os animais para o funil. Uma evidência que suporta essa explicação é houve captura de anuros apenas nos covos

instalados em margens, o que não ocorreu naqueles covos posicionados em porções mais centrais das coleções d'água.



**Figura 7.** Espécies de outros répteis capturadas com o modelo de covo avaliado: A, B – *Caiman latirostris*, C – *C. crocodilus crocodilus*, D – *Erythrolamprus miliaris merremii*, E – *Helicops angulatus*, F – *Helicops trivittatus*.

O tempo de permanência máxima de 24 horas dos covos instalados também não causou a morte de outros animais capturados fortuitamente, sendo importante que ele não seja extrapolado.

Com base nos resultados obtidos, sugerem-se protocolos de amostragens de quelônios dulcícolas com uso do modelo de covo testado.

## PROTOCOLO EM ESTUDOS COM MAIOR PERMANÊNCIA EM CAMPO

Equipe composta por dois pesquisadores. Usar 20 covos, sendo 10 de tamanho pequeno e 10 grandes, instalados simultaneamente no mesmo dia e em 10 pontos distintos. Definir como ponto amostral cada pequeno ambiente aquático, como lagoa ou represa pequenas, poça permanente, poço de um córrego, ou trecho de ambientes maiores, como porção da margem de uma lagoa, remanso de um rio, trecho de um riacho ou rio. Em cada ponto, instalar 1 covo grande e 1 pequeno, geralmente distantes pelo menos 5 metros entre si.

Caso os ambientes aquáticos locais sejam menores, de modo que as profundidades impeçam a instalação dos covos grandes, usar 20 covos pequenos. Nos ambientes mais amplos, como maiores poços de um córrego, instalar 2 covos e naqueles menores, apenas 1, sendo então aumentado o número de pontos.

Deverão ser selecionados os locais mais propícios a ocorrência dos quelônios, no contexto do estudo proposto, priorizando-se os ambientes em melhor estado de conservação. A instalação dos covos deve ser iniciada pela manhã, prosseguindo-se ao longo do dia, uma vez que muito tempo é gasto para encontro dos pontos mais propícios. Mas, a instalação não deve durar um período muito longo, uma vez que um tempo maior ainda será gasto com a vistoria, prevendo-se o manejo dos animais capturados. Os covos deverão permanecer armados por um período de 24 horas.

Na manhã do dia seguinte, inicia-se a vistoria dos covos, sempre seguindo a sequência na qual foram instalados, começando pelo primeiro covo armado. Assim, o tempo de permanência será similar para todos os covos.



**Figura 8.** Outros grupos de animais capturados com o modelo de covos avaliado: A – rã aquática *Pipa pipa*, B – girino da perereca *Hypsiboas faber*, C – cascudo (Loricariidae), D – tamboatá (Callichthyidae), E – cambeva (Trichomycteridae), F – sarapó (Gymnotidae), G – piranha (Characidae), H – piaba (Characidae), I – cará (Cichlidae), J, K – caranguejo dulcícola (Trichodactylidae), L – barata-d’água (Belastomatidae).

Para cada conjunto de 20 covos serão gastos 2 dias com instalação e vistoria. No terceiro e quarto dia, instalar o conjunto de covos em outra área, selecionando-se novos pontos. Com esse protocolo, ao longo de um extenso período de campo é possível amostrar grande número de pontos em uma extensa área e contemplando diversos ambientes aquáticos.

Caso a área de estudo possua grande diversidade de ambientes aquáticos de rápido acesso, será possível o aumento do número de covos por dia. Mas, não se recomenda replicar a quantidade de equipes de modo a maximizar o número de pontos por dia, uma vez que isto exigiria que o método de marcação fosse replicado, isto nos casos em que o estudo incluía a marcação. Com uma equipe apenas usa-se um mesmo sistema de marcação, com numeração única.

Na ocasião da vistoria dos covos, fazer o manejo dos animais capturados (identificação, fotografia, biometria e marcação) no campo e logo em seguida fazer a soltura dos espécimes que não serão coletados, permanecendo com os mesmos o menor tempo possível. Entretanto, caso a logística do trabalho impeça o manejo em campo, os quelônios capturados devem ser transportados a laboratório de campo (a ser instalado nas proximidades dos locais de estudo), onde ocorrerá o manejo, e em seguida deverão ser transportados para o local de captura, visando à soltura. Recomenda-se que todo esse procedimento ocorra no mesmo dia das capturas.

#### PROTOCOLO EM ESTUDOS COM MENOR PERMANÊNCIA EM CAMPO

Equipe composta por 2 pesquisadores. Usar 10 covos, sendo 5 grandes e 5 pequenos. Definir os pontos amostrais tal como no protocolo para estudos mais longos.

Em cada ponto, instalar 1 ou 2 covos, distribuindo os tamanhos das armadilhas de acordo com os tamanhos dos ambientes aquáticos. Caso tais ambientes sejam pouco profundos, usar 10 covos pequenos. O número de pontos será de 5 a 10, de acordo com a quantidade de covos em cada ponto.

A instalação dos covos deverá ocorrer no fim da tarde, de modo que os covos estejam armados no início da noite. Sugerem-se duas opções de tempo de permanência das armadilhas instaladas: 1) ao longo de uma noite, a vistoria ocorrendo na manhã do dia seguinte, e ao longo de 4 h, a vistoria ocorrendo após esse período, em período noturno (com auxílio de lanternas). Mas, este tempo de permanência poderá ser adaptado em função da logística disponível. A vistoria sempre seguirá a ordem de instalação dos covos, começando por aquele que foi

primeiramente armado. Na ocasião da vistoria, o manejo dos animais capturados deverá ser o mais rápido possível.

Com o sistema de permanência das armadilhas por uma noite, será gasto 1 dia para instalação e vistoria para cada conjunto de 10 covos, com atividades apenas diurnas, sendo que no segundo dia repete-se o procedimento em novos pontos de captura. Esse sistema é indicado para estudos de levantamentos rápidos nos quais a equipe deseje amostrar apenas quelônios.

Já no sistema de permanência por 04 horas, serão gastos apenas o fim da tarde e parte da noite, de modo que demais períodos do dia poderão ser utilizados para outras atividades. Indica-se esse sistema para levantamentos rápidos nos quais a equipe deseja amostrar répteis em geral ou herpetofauna, necessitando da manhã e do início da noite para execução de outras metodologias. Nas amostragens adicionais realizadas no presente estudo, o sistema de 04 horas de permanência foi adotado como metodologia complementar em amostragens da herpetofauna, com bom êxito.

Mesmo que o protocolo de permanência por uma noite ou 04 horas contemple menor esforço de captura, no caso do mesmo ser replicado ao longo de um extenso período de campo o esforço amostral será elevado, fornecendo bom sucesso de captura.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o modelo de covo avaliado é eficaz para captura de diversas espécies de quelônios dulcícolas, em diversos ambientes lênticos e lóticos, especialmente em pequenos corpos d'água. A sardinha enlatada é uma isca eficaz para atração desses quelônios. Entretanto, para que seja obtido bom sucesso de captura com métodos, é necessário um grande esforço amostral.

Períodos de permanência do covo instalado de uma noite e de 24 horas são eficazes para captura em um mesmo ponto amostral. Dentre os covos disponíveis no mercado, os tamanhos pequeno, médio e grande são eficazes.



O modelo de covo avaliado é eficaz para captura de quelônios em diversas idades, desde neonatos a adultos velhos, mas para algumas espécies de maior porte pode haver limitações de tamanho.

Aparentemente, o covo não gera grande estresse ou lesões aos quelônios capturados, desde que sejam retirados até no máximo 24 horas, e a manutenção de um espaço da armadilha fora da água é suficiente para que sejam evitados afogamentos.

O modelo de covo avaliado, iscado com sardinha, também é eficaz para atração e captura de pequenos jacarés, serpentes aquáticas, determinados grupos de peixes e caranguejos dulcícolas.

Um protocolo sugerido para estudos mais longos corresponde ao uso de 20 ou mais covos de tamanhos distintos, instalados de modo a contemplar no mínimo 10 pontos amostrais, permanecendo armados por 24 horas e sendo vistoriado no dia seguinte. Outro protocolo corresponde ao uso de 10 covos, instalados de acordo com a disponibilidade dos ambientes, permanecendo armados por uma noite ou por 04 horas no início da noite e sendo vistoriado em seguida.

O modelo de covo avaliado, por ser mais prático e de fácil utilização, corresponde a uma alternativa às dificuldades metodológicas impostas pelos modelos mais convencionais. Os protocolos sugeridos podem ser facilmente utilizados em levantamento de répteis, assim como, em monitoramentos populacionais de quelônios de menor porte.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos gestores e funcionários do Parque Nacional da Serra do Cipó, da Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, do Parque Nacional da Serra da Canastra e da Estação Ecológica de Pirapitinga, por permitirem e apoiarem a realização dos estudos nas respectivas Unidades de Conservação. A Gesinaldo Moura da Silva, Sandro Aparecido Pacheco, Mauro Gomes (ICMBio/CECAV/MG) e José Geraldo da Silva (ICMBio/RAN/Goiânia) pela colaboração nas amostragens de campo.

## REFERÊNCIAS

- (1) Souza, FL. 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). *Phyllomedusa*. 3 (1): 15-27.
- (2) Cantarelli, VH; Malvasio, A; Verdade, LM. 2014. Brazil's *Podocnemis expansa* Conservation Program: Retrospective and future directions. *Chelonian Conservation and Biology*. 13 (1): 124-128.
- (3) Vogt, RC. *Tartarugas da Amazônia*. Lima: Walter H. Wust, 2008.
- (4) Guix, JC; Miranda, JR; Nunes, VS. 1992. Observaciones sobre la ecología de *Hydromedusa maximiliani*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*. 3: 23-25.
- (5) Martins, FI; Souza, FL. 2008. Estimates of growth of the Atlantic Rain Forest freshwater turtle *Hydromedusa maximiliani* (Chelidae). *Journal of Herpetology*. 42 (1): 54-60.
- (6) Souza, FL; Abe, AS. 1995. Observations on feeding habits of *Hydromedusa maximiliani* (Testudines: Chelidae) in southeastern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 1: 320-322.
- (7) Souza, FL; Abe, AS. 1997a. Seasonal variation in the feeding habits of *Hydromedusa maximiliani* (Testudines, Chelidae). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*. 8: 17-20.
- (8) Souza, FL; Abe, AS. 1997b. Population structure, activity, and conservation of the Neotropical freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani*, in Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 2: 521-525.
- (9) Souza, FL; Abe, AS. 1998. Resource partitioning by the Neotropical freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani*. *Journal of Herpetology*. 32 (1): 106-112.
- (10) Brito, ES; Strussmann, C; Baicere-Silva, C. 2009. Courtship behavior of *Mesoclemmys vanderhaegei* (Bour, 1973) (Testudines: Chelidae) under natural conditions in the Brazilian Cerrado. *Herpetology Notes*. 2: 67-72.
- (11) Brito, ES; Strussmann, C; Penha, JMF. 2009. Population structure of *Mesoclemmys vanderhaegei* (Bour, 1973) (Testudines: Chelidae) in the Cerrado of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil. *Biota Neotropica*. 9 (4): 1-4.

- (12) Bujes, CS. 1998. Atividade de nidificação de *Phrynops hilarii* Duméril & Bibron (Testudines, Chelidae) na Reserva Biológica do Lami, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 15 (4): 921-928.
- (13) Bujes, CS; Verrastro, L. 2009. Nest temperature, incubation time, hatching, and emergence in the Hilaire's side-necked turtle (*Phrynops hilarii*). *Herpetological Conservation and Biology*. 4 (3): 306-312.
- (14) Fagundes, CK; Bager, A. 2007. Ecologia reprodutiva de *Hydromedusa tectifera* (Testudines: Chelidae) no sul do Brasil. *Biota Neotropica*. 7 (2): 179-184.
- (15) Magnusson, WE; Lima, AC; Costa, VL; Vogt, RC. 1997. Home range of the turtle *Phrynops rufipes* in an isolated reserve in Central Amazônia, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 2 (4): 494-499.
- (16) Souza, FL; Abe, AS. 2000. Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*. 252 (4): 437-446.
- (17) Souza, FL; Abe, AS. 2001. Population structure and reproductive aspects of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting an urban river in Southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 36 (1): 57-62.
- (18) Pavan, D; Dizo, M. 2004. A herpetofauna da área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, Palmas, TO. *Humanitas*. 4/6: 13-30.
- (19) Recoder, RS; Teixeira Jr, M; Camacho, A; Nunes, PMS; Mott, T; Valdujo, PH; Ghellere, JM; Nogueira, C; Rodrigues, MT. 2011. Répteis da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, Brasil Central. *Biota Neotropica*. 11 (1): 263-282.
- (20) Santos, DL; Andrade, SP; Victor Jr, EP; Vaz-Silva, W. 2014. Amphibians and reptiles from southeastern Goiás, Central Brazil. *Check List*. 10 (1): 131-148.
- (21) Silva Jr, NJ; Cintra, CED; Silva, HLR; Costa, MC; Souza, CA; Pachêco Jr, AA; Gonçalves, FA. 2009. Herpetofauna, Ponte de Pedra Hydroelectric Power Plant, states of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List*. 5 (3): 518-525.
- (22) Vaz-Silva, W; Guedes, AG; Azevedo-Silva, PL; Gontijo, FF; Barbosa, RS; Aloísio, GR; Oliveira, FCG. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. *Check List*. 3 (4): 338-345.
- (23) Lagler, KF. 1943. Methods of collecting freshwater turtles. *Copeia*. 1943 (1): 21-25.

- (24) Lovich, RF. Techniques for reptiles in difficult-to-sample habitats, pp. 167-196. In: Mcdiarmind, RW; Foster, MS; Guyer, C; Gibbons, JW; Chernoff, N eds. Reptile Biodiversity: standard methods for inventory and monitoring. Berkeley / Los Angeles / Londres: University of California Press. 2012, xii+412 p.
- (25) Bury, RB. 2011. Modifications of traps to reduce by catch of freshwater turtles. *Journal of Wildlife Management*. 75 (1): 3-5.
- (26) Iverson, JB. 1979. Another inexpensive turtle trap. *Herpetological Review*. 10 (2): 55.
- (27) Kennett, R. 1992. A new trap design for catching freshwater turtles. *Wildlife Research*. 19: 443-445.
- (28) Kuchling, G. 2003. A new underwater trap for catching turtles. *Herpetological Review*. 34 (2): 126-128.
- (29) Vogt, RC. 1980. New methods for trapping aquatic turtles. *Copeia*. 1980 (2): 368-371.
- (30) Brown, DJ; Mali, I; Forstner, MRJ. 2011. No difference in short-term temporal distribution of trapping effort on hoop-net capture efficiency for freshwater turtles. *Southeastern Naturalist*. 10: 245-250.
- (31) Gamble, T. 2006. The relative efficiency of basking and hoop traps for Painted Turtles (*Chrysemys picta*). *Herpetological Review*. 37 (3): 308-312.
- (32) Mali, I; Brown, DJ; Jones, MC; Forstner, MRJ. 2012. Switching bait as a method to improve freshwater turtle capture and recapture success with hoop net traps. *Southeastern Naturalist*. 11 (2): 311-318.
- (33) Nall, IM; Thomas, RB. 2009. Does method of bait presentation within funnel traps influence capture rates of semi-aquatic turtles? *Herpetological Conservation and Biology*. 4 (2): 161-163.
- (34) Sterrett, SC; Smith, LL; Schweitzer, SH; Maerz, JC. 2010. An assessment of two methods for sampling river turtle assemblages. *Herpetological Conservation and Biology*. 5 (3): 490-497.
- (35) Ernst, CH. 1965. Bait preferences of some freshwater turtles. *Ohio Herpetological Society Newsletter*. 5: 53.
- (36) Mali, I; Haynes, D; Forstner, MRJ. 2014. Effects of bait type, bait age, and trap hours on capture success of freshwater turtles. *Southeastern Naturalist*. 13 (3): 619-625.

(37) Balestra, RAM; Valadão, RM; Vogt, RC; Bernhard, R; Ferrara, CR; Brito, ES; Arias, RB; Malvásio, A; Lustosa, APG; Souza, FL; Drummond, GM; Bassetti, LAB; Coutinho, ME; Ferreira Jr, PD; Campos, ZMS; Mendonça, SHST; Rocha, JMN; Luz, VLF. 2016. Roteiro para inventários e monitoramentos de quelônios continentais. *Biodiversidade Brasileira*. 6 (1): 114-152.

(38) Cagle, FR. 1939. A system of marking turtles for future identification. *Copeia*. 1939 (3): 170-172.

(39) Pritchard, PCH; Trebbau, P. *The Turtles of Venezuela*. Oxford: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 1984.