

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**EXISTÊNCIA DA ALÇA DE HENLE EM *CHELONOIDES DENTICULATUS***  
**E EFEITOS DA FUROSEMIDA EM *CHELONOIDES DENTICULATUS***  
**(Linnaeus, 1766) E *CHELONOIDES CARBONARIUS* (Spix, 1824)**

**Ana Clarisse Dias da Silva**

**Areia – PB**

**2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**



**EXISTÊNCIA DA ALÇA DE HENLE EM JABUTI *C. DENTICULATUS* E  
EFEITOS DA FUROSEMIDA EM JABUTIS *C. DENTICULATUS* (Linnaeus,  
1766) E *C. CARBONARIUS* (Spix, 1824)**

**Ana Clarisse Dias da Silva**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Medicina Veterinária pela  
Universidade Federal da Paraíba, sob orientação  
do Profº. Ricardo Romão Guerra.**

**Areia – PB**  
**2017**



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Ana Clarisse Dias da Silva

EXISTÊNCIA DA ALÇA DE HENLE EM JABUTI *C. DENTICULATUS* E  
EFEITOS DA FUROSEMIDA EM JABUTIS *C. DENTICULATUS* (Linnaeus, 1766)  
*E C. CARBONARIUS* (Spix, 1824)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Medicina Veterinária**, pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: **24/07/17**

Nota: **100**

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Ricardo Romão Guerra (UFPB)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Ivia Carmem Talieri (UFPB)

---

Mestre Rafael Lima de Oliveira (UFPB)

**Areia – PB**

**2017**



## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho que representa o fim de uma trajetória à Deus, meu amado, que me acompanhou por toda minha vida até aqui e providenciou para que eu concluísse a graduação. Acho que sou um trabalho científico à respeito da Sua existência, pois quantas vezes pude sentir e ver a sua intervenção na minha vida.

Aos meus pais, minha mãe Sônia (em memória), mas sei que ela intercede ao Senhor por mim e essa conclusão de curso tem também a participação dela e ao meu pai, Manoel, que mesmo do seu jeito investiu e se preocupou em sempre providenciar o necessário para que eu pudesse me manter enquanto estudava.

Ao meu irmão Cleyton, que parece um pedaço de mim só que fora, o rapaz que mais amo na vida e encontrei abrigo em seu amor.

À minha tia Fátima, segunda mãe, ela que me tomou como filha e se doou de todo seu coração por mim e também para que eu estudasse desde pequena até agora, você foi imprescindível na minha formação como pessoa e profissional, muito lhe devo, mas sei que o seu amor é tão de verdade que não exige pagamento, receba todo meu amor. Ao meu tio João, seu esposo, no qual tenho como um segundo pai.

À minha prima Katarina, irmã dada por Deus, minha amada Meury.

À minha tia Selma que também é minha segunda mãe, sempre cuidou de mim com tanto amor desde a infância até agora na Universidade, desde dos deliciosos lanches que me mandava trazer quando voltava para estudar, suas ligações me apoiando e incentivando na minha escolha profissional e quantas e tantas demonstrações de carinho, sempre soube que também posso contar com você pra o que der e vier, conte com o meu amor sincero também. Ao seu esposo e meu tio Maésio, por todos seus conselhos e palavras de incentivo e a minha prima Vitória.

Aos meus amigos verdadeiros do grupo J.E.S.U.S e os que já existiam na minha vida antes da Universidade, o quanto vocês foram apoio mesmo nos momentos em que estávamos distantes.

Aos meus amigos da Universidade: minha irmã amiga Débora que se tornou um espelho pra mim, o quanto você me ajudou durante o curso e quanta força e apoio não só nele, mas em tantas áreas da minha vida! À Senna e Alexandra que completam o quarteto, o que seria de mim na Universidade sem vocês três? À Digo que tanto me ajudou nesse TCC.

Aos animais, causa da minha escolha pela medicina veterinária, desde o meu cachorro que foi o começo dessa escolha até quantos que passaram por mim nesse período que me encantaram, ensinaram e contribuíram para o meu conhecimento.

## AGRADECIMENTOS

Sendo eu Paraibana

Faço meus agradecimentos com raiz Nordestina,

Em forma de versos

Pois poesia é minha sina.

À Deus em primeiro lugar

Porque dEle que vem toda graça

Por esse plano da medicina veterinária na minha vida,

Pois meu destino Ele Quem traça.

Agradeço as minhas tias Fátima e Selma, por todo amor e cuidado

São elas segundas mães

Por terem também me criado,

Ao meu irmão Cleyton e Katarina minha prIRMÃ

Por todo apoio e força

São também os meus primeiros amigos desde menina.

Quando pensei em desistir e precisei de alguém pra me incentivar,

Agradeço ao meu tio Maésio,

Por me aconselhar,

Ao meu pai Manoel, por seu apoio e investimento

Por todos da minha família: tio João, Dudu, Vitória, Ricardo, Kika, vô Ramos e Têê ,

Recebam meu agradecimento.

Não posso esquecer dos amigos

Vocês foram de suma importância

Os do Grupo de Oração J.E.S.U.S e da vida

Que estavam sempre comigo mesmo na distância:

Vana, Lênira, Laninha, Céu, Rejane, Jocélio, Valbânia e Naldo

Tamyres e Tiago, Ellen, Elayne, Silviana e o delegado

À Débora, Senna, Alexandra, Digo, Jesus, Tonny, Carminha e Ricardo (em memória) , amigos da  
Universidade

Obrigada por toda ajuda,

Companhia, exemplo e cumplicidade

À Ivana, Tereza, Thyago, Gabi , Rafa, Zefinha, Rosy,Jobs, Quel e seu esposo Fabrício, amigos da  
clínica onde fiz estágio

Um respeito e carinho

Por vocês eu guardo

Ao professor Ricardo, Luís, Ívia, Felipe, Silvanda e todos os que contribuíram para minha formação

Recebam meu muito obrigado

Ao GOU Sal e Luz, meu refúgio na UFPB

Tantos encontros com Deus que tive nele

Jamais vou esquecer

À Nailson, Kleber e Thiago

Que me ajudaram no experimento

E na escrita do TCC, à Digo,

Recebam meu agradecimento

À minha família do EJC

Pelo o amor que se torna força

De vocês também não poderia esquecer

À minha mãe do Céu Nossa Senhora

Por toda intercessão

E a minha mãe e anjo no céu, Sônia

Você nunca saiu do meu coração!

*Para quem tem fé em Deus  
E corre atrás da realização dos seus sonhos,  
O céu é o limite.*

## RESUMO

SILVA, Ana Clarisse Dias, Universidade Federal da Paraíba, julho de 2017. **Existência da alça de Henle em *Chelonoides denticulatus* e efeitos da furosemida em *Chelonoides denticulatus* (linnaeus, 1766) e *Chelonoides carbonarius* (spix, 1824).** Orientador: Ricardo Romão Guerra.

O objetivo deste trabalho foi analisar histologicamente o néfron do jabuti *Chelonoides denticulatus* e verificar a existência da alça de Henle no rim dessa espécie, além disso, testar a ação do diurético furosemida nos jabutis *Chelonoides denticulatus* e *Chelonoides carbonarius*, já que a presença dessa estrutura gera subsídios para a utilização de fármacos que atuem nela. Para histologia foram coletados fragmentos renais do *C.denticulatus* e feita a microtomia com espessura de 5 µm com coloração de hematoxilina-eosina. A furosemida foi administrada em doze jabutis de diferentes tamanhos, idades e sexo, sendo seis da espécie *C. carbonarius* e seis da espécie *C. denticulatus*. Foram observadas e registradas a hora em que esses animais urinaram. Os resultados obtidos comprovam a existência da alça de Henle no jabuti da espécie *C. denticulatus* e o efeito positivo do diurético furosemida no jabuti da espécie *C. carbonarius*.

**Palavras-chave:** *Chelonoidis*, furosemida, répteis, néfron, diurético.

## ABSTRACT

SILVA, Ana Clarisse Dias, Federal University of Paraíba, July 2017. **Existence of the Henle loop in *Chelonoides denticulatus* and effects of furosemide on *Chelonoides denticulatus* (linnaeus, 1766) and *Chelonoides carbonarius* (spix, 1824).** Advisor: Ricardo Romão Guerra.

The objective of this work was to analyze the nephron of the jabuti *Chelonoides denticulatus* and to verify the existence of the Henle loop in the kidney of this species, besides, to test the action of the diuretic furosemide in the jabutis *Chelonoides denticulatus* and *Chelonoides carbonarius*, since the presence of this structure generates Subsides for the use of drugs that act on it. For histology, renal fragments of *C.denticulatus* were collected and microtomy with a thickness of 5 µm with hematoxylin-eosin staining. Furosemide was administered in twelve different sizes, ages and sex, of which six were *C. carbonarius* and six were *C. denticulatus*. The time at which these animals urinated was observed and recorded. The results obtained demonstrate the presence of the Henle loop in the *C. denticulatus* jabuti and the positive effect of the diuretic furosemide on the jabuti of the *C. carbonarius* species.

**Key words:** *Chelonoidis*, furosemide, repteis, nefron, diuretic

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>CONCLUSÃO</b> .....	15
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	15
<b>ANEXO 1</b> .....	17

O trabalho de conclusão de curso está sendo apresentado em forma de artigo segundo as normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira (Anexo 1).

## EXISTÊNCIA DA ALÇA DE HENLE EM JABUTI *C. DENTICULATUS* E EFEITOS DA FUROSEMIDA EM JABUTIS *C. DENTICULATUS* (Linnaeus, 1766) E *C. CARBONARIUS* (Spix, 1824)<sup>1</sup>

Ana Clarisse D. Silva<sup>2</sup>; Antônio R. A. Neto<sup>2</sup>; Nailson A. N. Júnior<sup>2</sup>; Thiago Nery<sup>3</sup>; Kleber Macedo<sup>4</sup>; Ricardo R. Guerra<sup>5</sup>

**ABSTRACT.**- Silva A.C.D., Neto A.R.A., Júnior N.A.N., Nery T., Macedo K., Guerra R.R. 2017. [Existence of the Henle loop in *Chelonoides denticulatus* and effects of furosemide on *Chelonoides denticulatus* (Linnaeus, 1766) and *Chelonoides carbonarius* (Spix, 1824).] Existência da alça de Henle em *Chelonoides denticulatus* e efeitos da furosemida em *Chelonoides denticulatus* (Linnaeus, 1766) e *Chelonoides carbonarius* (Spix, 1824). Pesquisa Veterinária Brasileira. Departamento de Ciências Veterinária, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Cidade Universitária, Areia, PB 58397-000, Brazil. Email: [rromaoguerra@gmail.com](mailto:rromaoguerra@gmail.com)

The objective of this work was to analyze the nephron of the jabuti *Chelonoides denticulatus* and to verify the existence of the Henle loop in the kidney of this species, besides, to test the action of the diuretic furosemide in the jabutis *Chelonoides denticulatus* and *Chelonoides carbonarius*, since the presence of this structure generates subsidies for the use of drugs that act on it. For histology, renal fragments of *C.denticulatus* were collected and microtomy with a thickness of 5 µm with hematoxylin-eosin staining. Furosemide was administered in twelve different sizes, ages and sex, of which six were *C. carbonarius* and six were *C. denticulatus*. The time at which these animals urinated was observed and recorded. The results obtained demonstrate the presence of the Henle loop in the *C. denticulatus* jabuti and the positive effect of the diuretic furosemide on the jabuti of the *C. carbonarius* species.

**INDEX TERMS:** *Chelonoidis*, furosemide, repteis, nefron, diuretic

<sup>1</sup>Recebido em .....

Aceito para publicação em .....

<sup>2</sup>Estudantes de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Cidade Universitária, Areia, PB 58397-000, Brazil.

<sup>3</sup>Médico Veterinário do Parque Arruda Câmara (BICA), Centro, João Pessoa-PB 58020325

<sup>4</sup>Estagiário do Parque Arruda Câmara (BICA), Centro, João Pessoa-PB 58020325

<sup>5</sup>Professor Doutor da Universidade Federal Da Paraíba (UFPB), Cidade Universitária, Areia, PB 58397-000, Brazil Autor para correspondência: [rromaoguerra@gmail.com](mailto:rromaoguerra@gmail.com)

**RESUMOO** objetivo deste trabalho foi analisar histologicamente o néfron do jabuti *Chelonoides denticulatus* e verificar a existência da alça de Henle no rim dessa espécie, além disso, testar a ação do diurético furosemida nos jabutis *Chelonoides denticulatus* e *Chelonoides carbonarius*, já que a presença dessa estrutura gera subsídios para a utilização de fármacos que atuem nela. Para histologia foram coletados fragmentos renais do *C.denticulatus* e feita a microtomia com espessura de 5 µm com coloração de hematoxilina-eosina. A furosemida foi administrada em doze jabutis de diferentes tamanhos, idades e sexo, sendo seis da espécie *C. carbonarius* e seis da espécie *C. denticulatus*. Foram observadas e registradas a hora em que esses animais urinaram. Os resultados obtidos comprovam a existência da alça de Henle no jabuti da espécie *C. denticulatus* e o efeito positivo do diurético furosemida no jabuti da espécie *C. carbonarius*.

**TERMOS DE INDEXAÇÃO:** *Chelonoidis*, furosemida, répteis, néfron, diurético

### INTRODUÇÃO

Nos vertebrados os rins têm várias funções como filtração, homeostase, reabsorção, funções endócrinas e metabólicas (SODRÉ et al., 2007). Nos répteis os rins desempenham a função de regulação hídrica, osmorregulação, excreção de produtos metabólicos, produção de metabólitos de vitamina D e hormônios, além de produção de eritropoetina (CUBAS et al., 2014). O néfron é a unidade funcional e estrutural do rim (WELSCH & STORCH 1976). Sendo formado, nos mamíferos, por uma sucessão de segmentos tubulares compostos por diferentes tipos de células epiteliais. Estes segmentos podem ser topograficamente subdivididos segundo a morfologia de suas células em: tubo contorcido proximal, alça descendente de Henle, alça ascendente medular de Henle, alça ascendente cortical de Henle, tubo contorcido distal, ducto coletor cortical, ducto coletor medular externo e ducto coletor medular interno (IBRAHIM, 1997). Os túbulos contorcidos proximal e distal, a alça de

Henle e o ducto coletor têm função de reabsorver e secretar íons e outras substâncias, fazendo com que ocorra o equilíbrio homeostático (SODRÉ et al., 2007).

Nos mamíferos, a alça de Henle é uma estrutura localizada na porção medular dos rins sendo formada por células achatadas e núcleo redondo (BACHA & BACHA, 2003), tendo a função principal de reabsorver água, sódio e magnésio. Esta estrutura faz com que os mamíferos consigam reduzir o volume da urina e aumentar sua concentração osmótica em várias vezes em relação à osmolaridade do plasma sanguíneo (POUGH, 1993).

Os estudos que envolvem répteis (ASHLEY, 1969; POUGH, 1993; MADER, 1996; CHUN-SHENG XU & PING YANG, 2012; BACHA & BACHA, 2003; CARVALHO, 2013) relatam que os rins dos mesmos não possuem alça de Henle em seus néfrons, inclusive, segundo Ashley (1969), tais animais não apresentariam nem a região medular, na qual está alocada grande parte da alça de Henle, em outros animais. Seus néfrons seriam do tipo cortical sem a presença desta estrutura. Devido a essa ausência, os répteis não podem concentrar urina como os mamíferos (MADER, 1996), portanto, sua urina não é hiperosmótica (XU, 2012).

A presença ou não da alça de Henle no néfron é de importância na clínica de animais, uma vez que existem fármacos que possuem atuação exatamente neste segmento do néfron, como a furosemida, que age no ramo ascendente espesso dessa estrutura, segundo HOECHST (1980). Esse diurético é de ampla utilização por ter rápida ação, principalmente em quadros agudos que necessitem de diurese (MARTINDALE, 1991; SILVA, 1994). O fármaco é de grande utilidade na prática veterinária, devido a sua pronta atuação, alta capacidade de remoção de fluidos intersticiais, média toxicidade e rápida eliminação do organismo (ADAMS, 2003).

A espécie *Chelonoides carbonarius*, uma das duas espécies de jabutis do Brasil, apresenta a alça de Henle em seus néfrons (FARIA, 2003), sendo assim possível o uso dos fármacos que atuam nessa região. No estudo supracitado a presença da alça de Henle foi comprovada por estudos histológicos. Como já citado há duas espécies de jabutis no Brasil, o próprio *Chelonoidis carbonarius* e o *Chelonoidis denticulatus*, ambos possuem semelhança no tamanho corporal, dieta, forma e comportamento, diferindo também quanto às suas áreas de ocorrência. Podem ser diferenciadas pela coloração das patas e por algumas características morfológicas descritas na literatura (WILLIAMS, 1960; CASTANÕ-MORA; LUGO-RUGELES, 1981; PRICHARD; TREBBAU, 1984; MOSKOVITS, 1998).

A furosemida atua como vasodilatador relacionando-se com a diminuição da retenção de sódio e aumento na síntese de algumas prostaglandinas, é indicado no tratamento de edema associado com insuficiência cardíaca congestiva, cirrose hepática e doença renal crônica, inclusive síndrome nefrótica, como adjuvante no tratamento de edema pulmonar agudo, em crise hipertensiva, em hipertensão leve e moderada associada a outros agentes anti-hipertensivos (MARTINDALE, 1991; PONTO & SHOENWALD, 1990a, 1990b). Ainda de acordo com MARTINDALE (1991) e PONTO & SHOENWALD (1990a, 1990b) a furosemida também é indicada em casos de hepatopatias e situações acompanhadas de hipercalcemia e oligúria por insuficiência renal. Silveira (2014) relata o uso da furosemida em *C. carbonarius*, que foi utilizada como adjuvante para o tratamento de edema pulmonar causado por pneumonia bacteriana.

CUBAS et al. (2014) afirmam que os répteis perdem uma porção ascendente da alça de Henle e a furosemida age nesse ramo (HOECHST, 1980). Faria (2003) comprovou histologicamente a existência da alça de Henle na espécie *C. carbonarius*, mas não há estudos sobre a espécie *C. denticulatus*. São também inexistente estudos sobre a ação de fármacos com ação em tal estrutura do néfron. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi analisar histologicamente o néfron do jabuti *C. denticulatus* e verificar a existência alça de Henle, além disso, aplicar a furosemida nos jabutis *C. denticulatus* e *C. carbonarius*, já que a presença dessa estrutura gera subsídios para a utilização de fármacos que atuem nela.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a existência da alça de Henle no néfron de *C. denticulatus*, foi coletado fragmentos renais de um espécime de *C. denticulatus* oriundo de um criatório da Cidade de Castanhal, Pará, que veio a óbito por causas desconhecidas. Os fragmentos foram fixados em formol 10% e incluídos em parafina segundo protocolo padrão (HELENO et al., 2011). Realizou-se microtomia com espessura de 5 µm e coloração de hematoxilina-eosina. As fotomicrografias foram digitalizadas e analisadas em microscópio Olympus BX-60 e câmera Zeiss AxioCam acoplada com programa de captura de imagem Motic Image Plus 2.0.

Para o experimento com a furosemida foram utilizados doze jabutis (SISBIO 58961), de diferentes tamanhos, idades e sexo, sendo seis da espécie *C. carbonarius* e seis da espécie *C. denticulatus*. Os animais submetidos a esse estudo foram provenientes do Parque Zoobotânico Arruda Câmara-Bica localizado na Cidade de João Pessoa-PB, sendo todo o procedimento realizado no próprio Parque.

Todos os animais passaram por avaliação médica veterinária, onde tiveram seus pesos avaliados para que pudessem ser calculados os volumes exatos para administração do fármaco. Foram utilizadas 23 frascos ampolas de 2ml de furosemida, na concentração 10 mg/ml, a dose utilizada para os cálculos foi de 5mg/kg, de acordo com Bretas (2014). O fármaco foi administrado por via intramuscular do membro pélvico, utilizando 12 seringas de 5 ml, e agulhas 25x07, sendo descartadas após as aplicações.

A hora de administração do fármaco foi registrada. Em seguida, os jabutis foram colocados sobre uma base cilíndrica de alvenaria, dentro de cubas de plástico, a fim de observar o tempo exato em que cada animal demorou para urinar, o tempo total de observação foi de três horas. Todos os dados foram registrados em tabelas para que assim fossem calculados os intervalos entre a aplicação e a primeira urina excretada pelo animal após a aplicação da furosemida, intervalo de tempo efeito (TE).

Foi feito o mesmo procedimento no grupo controle com os 12 jabutis sem a aplicação da furosemida, em que eles foram observados durante 3 horas (tempo máximo em que um jabuti passou para urinar após a aplicação da furosemida) e registradas as horas em que eles urinaram.

Foram utilizados os métodos estatísticos de média e desvio padrão, para análise dos resultados.

Para o registro das fotografias dos momentos, foram realizados com a câmera de modelo Motorola, Moto

X.



**Figura 1.** Imagens fotográficas da metodologia do experimento. A) Aplicação da Furosemida em jabuti *C. denticulatus*; B) Jabutis das espécies *C. denticulatus* e *C. carbonarius* sobre bases cilíndricas de alvenaria para observação do momento da micção

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos histologicamente os rins do jabuti *C. denticulatus* observou-se a presença da alça de Henle. As características encontradas nos néfrons dessa espécie foram semelhantes às descritas por FARIAS (2003) para o jabuti *C. carbonarius*. O glomérulo era semelhante aos dos mamíferos; os túbulos contorcidos proximais se localizavam na porção cortical, sendo formados por uma camada simples de células cubóides, possuindo uma pequena luz tubular com borda em escova; os túbulos contorcidos distais concentravam-se na porção medular, diferentemente dos mamíferos que estão no córtex (SAMUELSON, 2007). Tais túbulos também eram formados por uma camada simples de células cubóides, com uma maior luz tubular e sem microvilosidades. A alça de Henle se encontrava também na porção medular, formada por uma camada de células cúbicas basófilas, também diferente das células pavimentosas encontradas em mamíferos (SAMUELSON, 2007). Após os néfrons, encontravam-se os túbulos coletores, os quais eram formados por células prismáticas acidófilas com maior luz que os túbulos contorcidos, à semelhança dos mamíferos (SAMUELSON, 2007) (Figuras 2 e 3).

Sendo assim, o presente estudo com *C. denticulatus* corrobora o de Farias (2013) para *C. carbonarius* e o de CUBAS et al. (2014) para répteis e contraria os demais estudos (ASHLEY, 1969; POUGH, 1993; MADER, 1996; XU, 2012; BACHA & BACHA, 2003; CARVALHO, 2013) que descrevem a ausência de alça de Henle em répteis. Desta forma, sugere-se que fármacos com ação na alça de Henle possam ser utilizados na clínica veterinária dessa espécie.

Quanto a aplicação da furosemida nas espécies *C. carbonarius* e *C. denticulatus*, de acordo com os parâmetros estatísticos de média e desvio padrão, feitos pela relação do tempo em que os jabutis dessas duas espécies levaram para urinar, nos experimentos com a aplicação da furosemida e sem a aplicação deste diurético, é possível afirmar que para espécie *C. carbonarius* houve efeito positivo do fármaco, já na *C. denticulatus* não ocorreu esse efeito (Figura 4).

No teste com a furosemida dos 6 espécimes observados de *C. carbonarius*, o tempo mínimo para o efeito foi de 13 minutos e o tempo máximo foi de 82 minutos, ocorrendo uma variação de 69 minutos, com a média e desvio padrão de  $41,83 \pm 23,96$  minutos. Nos seis jabutis *C. denticulatus* a variação foi de 167 minutos, de acordo com o tempo mínimo de 13 minutos e o tempo máximo de 180 minutos, sendo a média e desvio padrão de  $62,33 \pm 70,87$  minutos.

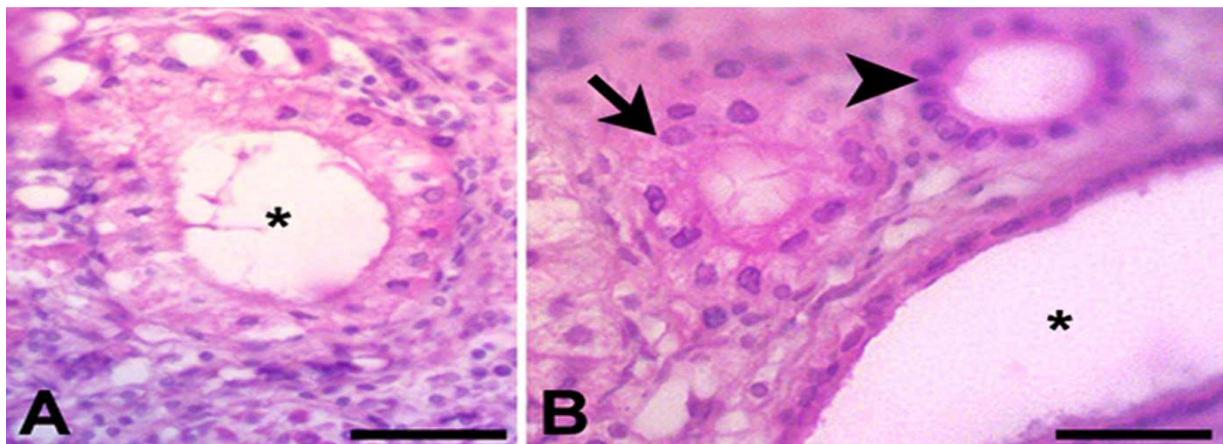
No teste controle, sem a furosemida, os seis jabutis *C. carbonarius* apresentaram o tempo mínimo para urinar de 3 minutos e o tempo máximo de 180 minutos, ocorrendo variação de 177 minutos, com a média e desvio padrão de  $90,17 \pm 68,99$  minutos. Nos 6 jabutis *C. denticulatus* o tempo mínimo foi de 7 minutos e o máximo de 155 minutos, apresentando média e desvio padrão de  $67,5 \pm 56,08$  minutos.

Esses resultados apontam a eficácia da furosemida na espécie *C. carbonarius* devido a média entre os testes com o fármaco ter dado uma diferença de metade do tempo com relação ao teste sem a aplicação da furosemida, diferentemente para o *C. denticulatus*, em que os valores dessas médias foram bem aproximados. Apesar de positiva da furosemida ter se mostrado eficaz nos *C. carbonarius*, não foi possível observar diferença estatística devido ao grande desvio padrão dos números e ao restrito número de animais utilizados.

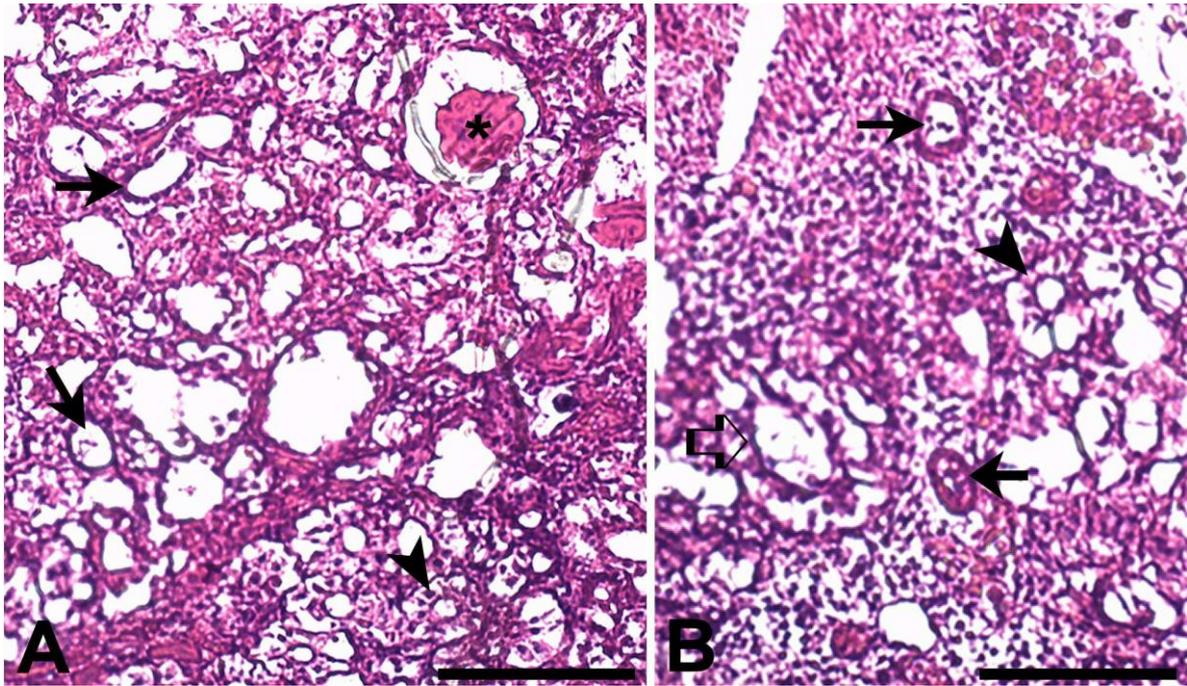
Torres et al. (2017) fizeram uso da furosemida para o tratamento de blefaroedema em *C. carbonaria*, assim como, Silveira (2014) o fez para o tratamento de edema pulmonar por pneumonia bacteriana nesses jabutis. Os estudos supracitados apontam para um resultado positivo deste fármaco para a espécie, o que corrobora nossos achados para tal espécie.

Segundo SPINOSA (2011) quando a furosemida é aplicada por via intramuscular, em cães e gatos, em uma hora pode atingir sua concentração máxima e o seu efeito dura por três horas, no máximo. Quando a furosemida foi aplicada nos jabutis da espécie *C. carbonarius* o tempo máximo para urinar foi de 1 hora e 22 minutos. Sem a furosemida um animal não urinou no tempo de observação de três horas. Esse resultado reforça o efeito positivo da furosemida no jabuti *C. carbonarius*.

Para a espécie *C. denticulatus*, não houve efeito aparente da atuação da furosemida, entretanto, o número amostral utilizado foi pequeno, e o desvio padrão alto, sendo assim, o experimento deve ser repetido com o uso de mais animais para verificar se realmente a furosemida não tem efeito diurético nessa espécie.



**Fig. 2:** Fotomicrografias de porções do néfron de jabuti *Chelonoidis denticulatus*. A) Túbulo contorcido distal (asterisco). B) É observado túbulo contorcido proximal (seta), alça de Henle (cabeça de seta) e vaso sanguíneo (asterisco). Mancha de hematoxilina-eosina. Bar: 100 $\mu$ m.



**Fig. 3:** Fotomicrografias da área cortical renal de jabuti *Chelonoidis denticulatus*. A) Nota-se Alças de Henle (setas), glomérulo (asteriscos) e túbulo contorcido proximal (cabeça de seta). B) Observa-se alças de Henle (setas), túbulo contorcido proximal (cabeça de setas) e túbulo contorcido distal (seta vazada). A,B) Mancha de hematoxilina-eosina. Bar: 300µm.

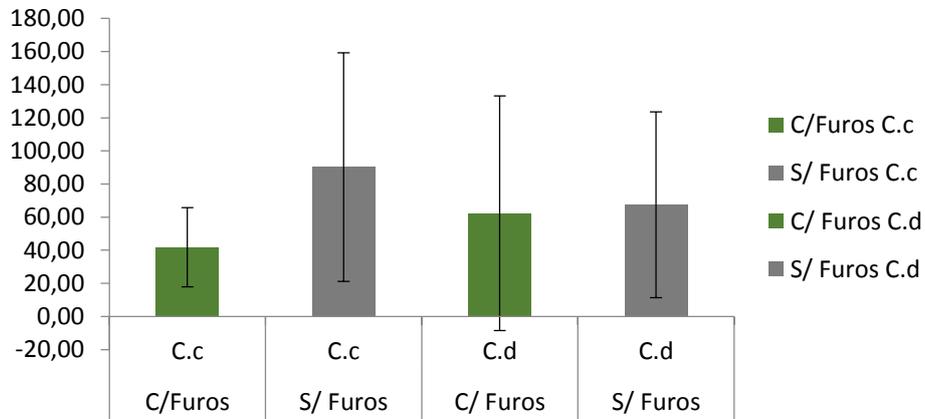


Figura 4. Relação do tempo urinário(em minutos) em jabutis *C.carbonarius* e *C.denticulatus* com e sem a aplicação da Furosemida (C.c: *Chelonoidis carbonária*/ C.d: *Chelonoidis denticulata*).

### CONCLUSÃO

Existência da alça de Henle no jabuti da espécie *C. denticulatus* e o efeito positivo do diurético furosemida no jabuti da espécie *C. carbonarius*. Uma vez existindo a alça de Henle nas duas espécies de jabutis, há possibilidade de utilização da furosemida nesses animais.

### REFERÊNCIAS

- Adams H.R. 2003. Farmacologia e terapêutica em veterinária. Rio de Janeiro, Brazil: Guanabara Koogan.  
 Ashley L.M. 1969. Laboratory anatomy of the turtle. Iowa, United States of America: W.M.C. Brown.  
 Bacha W. J. & Bacha L.M. 2003. Atlas Colorido de Histologia Veterinária. São Paulo, Brazil: Roca.  
 Carvalho, C.M. 2013. Acessos cirúrgicos à cavidade celomática em quelônios. Monograph, Universidade de Brasília, Brasília, Brazil.

- Castaño-Mora O.V. & Lugo-Rugeles M. 1981. Estudio comparativo del comportamiento dos especies de morrocoy: *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata*, aspectos comparables de su morfología externa. *Cespedesia*, 10: 55-122.
- Cubas Z.S., Silva J.C.R., Catão-Dias J.L. 2014. Tratado de Animais Selvagens. São Paulo, Brazil: Roca.
- Cruz P.S., Ceballos B.S.O., Barbosa L.G., Rodrigues M.L., Guerra R.R. 2015. Histological changes in the gills and digestive system of tilapias (*Oreochromis niloticus*) raised in eutrophic environments. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 9: 31-36.
- Eutrophication and Effects Under Fish Histology in Shallow Lake in Semiarid of Brazil. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 9: 668-673.
- Faria T.N. 2003. Topografia e morfologia do sistema urinário de Jabuti "*Geochelone carbonaria*" (Spix, 1824). M. S. thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Felix, T.R., Oliveira Neto T.S., Nascimento I.N., Lucena R.B., Barbosa L.G., Rodrigues M.L., Guerra R.R. 2015. Heleno, R.A., Santos L.M., Miglino M.A., Peres J.A. & Guerra R.R. 2011. Biometria, histologia e morfometria do sistema digestório do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre. *Biotemas*, 24: 111-119.
- HOECHST. Lasix® para uso veterinário. Información detallada sobre el producto. [S. l.]: HOECHST, 1980. 19p
- Hoff G.L., Frye F.L. & Jacobson E.R. 1984. Diseases of amphibians and reptiles. London, England: Plenum Press.
- Junqueira L.C. & Carneiro J. 2004. Histologia Básica. Rio de Janeiro, Brazil: Guanabara Koogan.
- Mader D. 1996. Reptile medicine and surgery. Pennsylvania, United States of America: W.B. Saunders.
- Martindale W.H. 1991. The extra pharmacopoeia. London, England: Pharmaceutical Press.
- Moskovits, D.K.. 1998. Population and ecology of the tortoises *Geochelone carbonaria* and *G. denticulate* on the Ilha de Maracá. Maracá, Brazil: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest.
- Ponto L.B., Shoenwald R.D. 1990. Furosemide (frusemide) a pharmacokinetic/pharmacodynamic. Review (Part I). *Clin. Pharmacokinet.*, 18(5): 381-408.
- Pough, F.H., 1997. Herpetology. New Jersey, United States of America: Prentice Hall.
- Pritchard P.C.H. & Trebbau P. 1984. The Turtles of Venezuela, Fundación de Internados Rurales (Venezuela), Society for the study of Amphibians and Reptiles, pp: 111-117.
- Samuelson D.A. 2007. Tratado de Histologia Veterinária. São Paulo, Brazil: Elsevier.
- Silva P. 1994. Farmacologia. Rio de Janeiro, Brazil: Guanabara Koogan.
- Silva A.C.D., Silva E.F.A., Silva M.A.S., Favoretto S.M., Abel I.B., Scofield A., Cerqueira V.D., Guerra M.V.S.F., Guerra R.R. 2016. Presence of the Loop of Henle in the nephron of the yellow-footed tortoise (*Geochelone denticulata* Linnaeus, 1766). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(13): Pages: 120-123
- Silveira M.M. & Morgado T.O. 2014. Pneumonia bacteriana em jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*): aspectos clínicos, microbiológicos, radiológicos e terapêutica. *Brazilian Journal of Veterinary Research*, pp: 891-895.
- Sodré F. L., Barreto Costa J. C., Lima J. C. C. 2007. Avaliação da função e da lesão renal: um desafio laboratorial. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* pp. 329-337
- Sociedade Brasileira de Herpetologia – SBH. 2005. Lista Brasileira de Anfíbios e Répteis. Disponível em: <http://www2.sbherpetologia.org.br/>. Acesso: em: 11 julho. 2017.
- Xu, C.S., P. Yang, H.J. Bao, X.G. Bian & Chen. Q.S. 2012. Ultrastructure of the nephron in the softshelled turtle, *Pelodiscus sinensis* (Reptilia, Chelonia, Trionychidae). *Micron*, 444: 451-462.
- Xu, C.S., P. Yang, H.J. Bao, X.G. Bian and Q.S. Chen, 2012. Ultrastructure of the nephron in the softshelled turtle, *Pelodiscus sinensis* (Reptilia, Chelonia, Trionychidae). *Micron*, 444: 451-462.
- Welsch U & Storch V. 1976. Comparative animal cytology and histology. Seattle, United States of America: University of Washington Press.
- Williams E.E. 1960. Two Species of Tortoises in Northern South America. *Breviora*, 120: 1-12
- Younes-Ibrahim M. 1997. Revisão/Atualização em Fisiologia e Fisiopatologia Renal. *J. Bras. Nefrol.* 19(1): 66-72

## ANEXO 1

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Os artigos devem ser submetidos através do Sistema Scholar One, link <<https://mc04.manuscriptcentral.com/pvb-scielo>>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word e formatados de acordo com o modelo de apresentação disponíveis no ato de submissão e no site da revista ([www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br)). Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outro periódico.

Apesar de não serem aceitas comunicações (Short communications) sob a forma de “Notas Científicas”, não há limite mínimo do número de páginas do artigo enviado.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos artigos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os artigos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (peer review).

**NOTE: Em complementação aos recursos para edição da revista é cobrada taxa de publicação (paper charge) no valor de R\$ 2.000,00 por artigo editorado, na ocasião do envio da prova final, ao autor para correspondência.**

**1. Os artigos devem ser organizados em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, Agradecimentos e REFERÊNCIAS:**

a) o **Título** deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) **O(s) Autor(es) deve(m) sistematicamente abreviar seus nomes quando compridos**, mas mantendo o primeiro nome e o último sobrenome por extenso, como por exemplo:

Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto (inverso, Peixoto P.V.); Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa (inverso, Riet-Correa F.). **Os artigos devem ter no máximo 8 (oito) autores;**

c) o **ABSTRACT** deve ser uma versão do RESUMO em português, podendo ser mais explicativo, seguido de “INDEX TERMS” que incluem palavras do título;

d) o **RESUMO** deve conter o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões, seguido dos “TERMOS DE INDEXAÇÃO” que incluem palavras do título;

e) a **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do artigo;

f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição da experimentação por outros pesquisadores. Em experimentos com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. **Quadros** (em vez de Tabelas) devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente expressar dados complexos, por gráficos (=Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

h) na **DISCUSSÃO** devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém mencionar artigos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados;

j) **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

k) A Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no artigo e a que tenha servido como fonte

para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabética e cronologicamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido dos demais autores (todos), em caixa alta e baixa, do ano, do título da publicação citada, e, abreviado (por extenso em casos de dúvida), o nome do periódico ou obra, usando sempre como exemplo os últimos fascículos da revista ([www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br)).

**2. Na elaboração do texto devem ser atendidas as seguintes normas:**

a) A digitação deve ser na fonte **Cambria, corpo 10, entre-linha simples**; a **página** deve ser **no formato A4, com 2cm de margens** (superior, inferior, esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das Figuras no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras e os Quadros devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Os nomes científicos devem ser escritos por extenso no início de cada capítulo.

b) a redação dos artigos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o artigo; as notas deverão ser lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo número de chamada, **sem o uso do “Inserir nota de fim”, do Word**. Todos os Quadros e todas as Figuras têm que ser citados no texto. Estas citações serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, em ordem crescente. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corridamente em um só parágrafo e não devem conter citações bibliográficas.

c) **no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores (na língua do país dos autores), o e-mail do autor para correspondência e dos demais autores**. Em sua redação deve-se usar vírgulas em vez de traços horizontais;

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no artigo, serão colocadas entre parênteses, após o nome da instituição por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”; artigos de até dois autores serão citados pelos nomes dos dois, e com mais de dois, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano; se dois artigos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano. **Artigos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, “(Resumo)” ou “(Apud Fulano e o ano.)”;** a referência do artigo que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez. A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de artigos colocados cronologicamente entre parênteses, **não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano**, como por exemplo: (Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et al. 2007);

f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada em **caixa alta e baixa**, com os nomes científicos em itálico (grifo), e sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. Os gráficos (=Figuras) devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área do gráfico (=Figura); evitar-se-á o uso de título ao alto do gráfico (=Figura).

4. **As legendas explicativas das Figuras devem conter** informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, independente do texto).

5. **Os Quadros devem ser** explicativos por si mesmos. Entre o título (em negrito) e as colunas deve vir o cabeçalho

entre dois traços longos, um acima e outro abaixo. **Não há traços verticais, nem fundos cinzas.** Os sinais de chamada serão alfabéticos, recomeçando, se possível, com “a” em cada Quadro; as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda.