

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**ASPECTOS ANÁTOMO RADIOGRÁFICOS E TEMPO  
DO TRÂNSITO GASTRINTESTINAL EM CÁGADO  
DE BARBICHA *Phrynops geoffroanus*  
SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, CHELIDAE)**

**Fernando Moraes Machado Brito  
Médico Veterinário**

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL  
2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ASPECTOS ANÁTOMO RADIOGRÁFICOS E TEMPO  
DO TRÂNSITO GASTRINTESTINAL EM CÁGADO  
DE BARBICHA *Phrynops geoffroanus*  
SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, CHELIDAE)**

**FERNANDO MORAES MACHADO BRITO**

**Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos**

**Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Gomes Ferreira**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL**

**2007**

“Não cessaremos nunca de explorar  
E o fim de toda a nossa exploração  
Será o ponto de partida  
E conhecer o lugar pela primeira vez”.  
*T.S. Eliot, poeta americano.*

A meu pai, Prof. Ignacio Brito, com  
todo meu amor e saudades...

## **AGRADECIMENTOS**

À minha mãe, por sempre acreditar em mim, pelo apoio irrestrito e por toda compreensão.

À minha irmã, que com seu alto astral, sempre ajudou nas horas difíceis.

À minha família, pela torcida a favor.

Ao professor André Luiz Quagliatto Santos, pela oportunidade que me deu, pela amizade, paciência e por todos os ensinamentos a mim passados.

Ao professor Carlos Gomes Ferreira, pela co-orientação e ajuda.

À Andréa, por todo seu companheirismo, dedicação, paciência e ajuda sem os quais, teria sido muito mais difícil a conclusão deste trabalho.

A todos os amigos do LAPAS, que considero uma segunda família.

A todas as pessoas que ajudaram de alguma forma na realização deste trabalho

A Deus, por colocar todas essas pessoas no meu caminho.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
III. MATERIAL E MÉTODO.....	7
IV. RESULTADOS.....	8
V. DISCUSSÃO.....	13
VI. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16
APÊNDICES.....	22

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
FOTOGRAFIA 1 – Trato gastrintestinal de <i>Phrynops geoffroanus</i>	8
FOTOGRAFIA 2 – Contraste preenchendo totalmente o estomago	9
FOTOGRAFIA 3 – Contraste no estomago, duodeno e jejuno-íleo	10
FOTOGRAFIA 4 – Contraste na região de cólon-retos	11
QUADRO 1 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 1	23
QUADRO 2 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 2	23
QUADRO 3 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 3	24
QUADRO 4 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 4	24
QUADRO 5 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 5	25
QUADRO 6 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 6	25
QUADRO 7 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 7	26
QUADRO 8 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 8	26
QUADRO 9 – Tempo de progressão do contraste no animal nº 9	27
QUADRO 10 – Tempo de progressão do contraste no animal nº10	27
FOTOGRAFIA 5 – Tanque com os cágados de barbicha do experimento	28
FOTOGRAFIA 6 – Material utilizado no experimento	28
FOTOGRAFIA 7 – Contenção e administração do contraste em <i>Phrynops geoffroanus</i>	29
FOTOGRAFIA 8 – <i>Phrynops geoffroanus</i> (Cágado-de-barbicha)	30

**ASPECTOS ANATOMO RADIOGRÁFICOS E TEMPO DO TRÂNSITO  
GASTRINTESTINAL EM CÁGADO DE BARBICHA *Phrynops geoffroanus*  
SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, CHELIDAE)**

**RESUMO** - O cágado de barbicha possui uma dieta onívora e a velocidade de digestão desses animais é influenciada pela temperatura e dieta. Estudos do trânsito do trato gastrintestinal são necessários para o conhecimento dos processos digestórios dos alimentos no organismo animal. Procurou-se estabelecer o tempo de trânsito gastrintestinal deste réptil, informação bastante utilizada na clínica de animais selvagens. Foram utilizados 10 animais adultos capturados no rio Uberabinha (18°55'42.1"S e 48°17'39.4"W), Brasil, com peso médio de  $1,92 \pm 0,42$  kg. Aos animais foram administrados por via oral 10ml/kg de uma suspensão de sulfato de bário (Bariogel®) misturada com óleo mineral (Nujol®), na proporção de 70% do primeiro para 30% do segundo. Posteriormente os animais foram radiografados na posição dorso-ventral, com o aparelho de raios-X regulado para 62 KV e 250 mA, em intervalos de tempo pré-estabelecidos de permanência do contraste no organismo. Após  $110,4 \pm 33,37$  h (aproximadamente 4,6 dias), todo o contraste foi eliminado pelos animais. Assim, pode-se concluir que foi possível determinar toda a progressão radiográfica do contraste no trato gastrintestinal desses animais e estabelecer alguns parâmetros quanto ao tempo de permanência em cada região do tubo digestório.

**Palavras-chave:** Contraste, Estômago, Intestino, Quelônios, Radiologia



**RADIOGRAPHIC ANATOMY ASPECTS AND THE GASTROINTESTINAL  
TRANSIT TIME IN GEOFFROY'S SIDE-NECKED TURTLE *Phrynops  
geoffroanus* SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, CHELIDAE)**

**ABSTRACT** - The Geoffroy's side-necked turtle has omnivorous diet, and the digestion speed of these animals is influenced by both temperature and nutrition status. To understand the digestion process of food in animal organisms, studies on the gastrointestinal tract transit are necessary. The objective of this study was to determine the gastrointestinal transit time of this reptile, in order to supply information to clinical and surgery operations. Ten adults animals from Uberabinha river (18°55'42.1"S and 48°17'39.4"W), Brasil,  $1.92 \pm 0.42$  kg of weight were sampled. The animals were orally fed 10ml/kg of a barium sulfate suspension (Bariogel<sup>®</sup>) at mixed with mineral oil (Nujol<sup>®</sup>), at a rate of 70% of barium sulfate for 30% of mineral oil. Afterwards, the animals underwent radiography in a dorsum ventral position, with the X-ray device adjusted at 62 KV and 250 mA, in time intervals as to follow the permanency of contrast in the organism. After  $110.4 \pm 33.37$  h (approximately 4.6 days) all contrast was eliminate. Therefore, we can conclude that it was possible to determine the whole radiographic sequence of the contrast in the gastrointestinal tract of these animals and to establish some parameters regarding time in each region of the digestive tract.

**Key words:** Chelonian, Contrast, Stomach, Gut, Radiology

## I. INTRODUÇÃO

Répteis constituem um grupo de vertebrados bastante diversificado, com as primeiras formas encontradas no registro fóssil provenientes de rochas do Carbonífero Superior, estando atualmente representados pelas tartarugas, crocodilianos, lagartos, esfenodontes e aves. Talvez um dos grupos mais complexos, cuja ordem encontra-se em foco de diversas discussões atualmente, seja o das tartarugas. Em linhas gerais, estas possuem uma armadura composta de carapaça dérmica e plastrão unidos por uma ponte lateral. As cinturas escapular e pélvica encontram-se inseridas nas costelas e esses animais são desprovidos de dentes, com a parte rostral do crânio coberta por um “bico” córneo formando uma superfície trituradora (KELLNER; SCHWANKE, 2001).

Aproximadamente 20% das 278 espécies de quelônios do mundo ocorrem na América do Sul, representando oito famílias. Dessas, a família Chelidae, cujos representantes típicos são os animais conhecidos popularmente como cágados, é a mais rica, contando com 23 espécies, das quais 19 ocorrem no Brasil (SOUZA, 2004). Segundo Metrailler (2002), o gênero *Phrynops* possui quatro espécies, sendo a *P. geoffroanus* uma espécie pequena encontrada desde a Colômbia, Venezuela, Guiana, extremo sul do Paraguai até sudeste, centro-oeste e nordeste do Brasil. Essa espécie é freqüente nos rios, lagos e lagoas com correnteza lenta (ERNEST; BARBOUR, 1989).

A criação de animais silvestres com finalidade comercial é uma atividade ainda em desenvolvimento no Brasil. Mais que uma nova atividade comercial, apresenta utilização sustentável dos recursos naturais, promove a valorização dos recursos faunísticos nacionais (SÁ *et al.*, 2004). Entretanto, segundo Magnusson e Mariano (1993), a atividade é pouco desenvolvida muitas vezes devido à falta de pesquisas que possam somar conhecimentos para o uso das criações de animais selvagens. Atualmente no Brasil a pesquisa em animais silvestres tem aumentado consideravelmente principalmente nas áreas de morfologia, nutrição, reprodução, manejo, sanidade, criação para o consumo

humano. Entretanto, a escassez de conhecimento dificulta abordagens mais amplas sobre vários aspectos ecológicos e evolutivos das espécies, que são primordiais em eventuais planos de conservação e manejo (SOUZA, 2004).

De acordo com Morlock (1979), as doenças que aparecem nas tartarugas de cativeiros estão relacionadas, em grande parte, às más condições de sanidade e nesse sentido, estudos radiográficos têm sido conduzidos em quelônios, com finalidade de elucidar fenômenos fisiológicos e patológicos do trato gastrintestinal (BEREGI *et al.*, 2000, 2002), bem como o conhecimento do trânsito gastrintestinal (MEYER, 1998).

O objetivo deste trabalho foi determinar o tempo de esvaziamento do trato gastrintestinal em *Phrynops geoffroanus*, utilizando radiografia contrastada.

## II. REVISÃO DA LITERATURA

Rick e Bowman (1961) estudaram a importância da passagem das sementes de tomates nativos pelo trato gastrintestinal da tartaruga de Galápagos para a quebra da dormência e germinação. Dessa forma, determinaram que o tempo de trânsito gastrintestinal nessa espécie variou entre sete e 21 dias.

Holt (1978), utilizando sulfato de bário como meio de contraste radiográfico na avaliação do delineamento do trato gastrintestinal em *Testudo graeca*, ressaltou a importância da utilização do método em quelônios nas avaliações de obstruções gastrintestinais por corpo estranho visualização de ovos embrionários e outras lesões ou deficiências. As radiografias foram realizadas em 2 animais, um macho, com 350 gramas de peso e uma fêmea com 440 gramas de peso nos horários de 3, 6, 10, 23, 30, 36, 50, 74, 80, 96, 120, 144 e 168 horas e subseqüentemente no 8º, 9º, 10º, 11º, 12º, 14º, 17º, 20º, 22º, 25º e 28 dias respectivamente. Observou que o esvaziamento gástrico ocorreu entre 23 horas e 80 horas e o total entre 25 dias e 28 dias.

Skoczylas (1978) concluiu que a velocidade com a qual o alimento passa através do trato digestório depende de numerosos fatores extrínsecos e intrínsecos. A velocidade é influenciada pelo volume, tipo e composição química do alimento, pelo ambiente e pela temperatura ótima do corpo, pela secreção de sucos digestivos que é temperatura-dependente e a atividades de suas enzimas. A velocidade também é influenciada pelo tamanho e capacidade do trato gastrintestinal, motilidade e finalmente, pelo estado físico e mental do animal.

Jackson e Fasal (1981) comentam que o diagnóstico de doenças comuns dos quelônios como, osteodistrofia nutricional, pneumonia, ruptura da bexiga urinária e obstrução gastroentérica, necessitam da avaliação radiográfica e que para a técnica utilizou um aparelho de raios-X regulado a 60 quilovolts e 100 miliampéres, administração de sulfato de bário via sonda nasogástrica e posição dorso ventral de cada animal individualizado.

Weber e Göbel (1994) descrevem que foi possível confirmar o diagnóstico de adenocarcinoma tubuloalveolar pulmonar em *Testudo hermanni*, promovendo-se a técnica radiográfica apenas na posição dorso ventral.

Reidarson *et al.* (1994) afirmam que em tartarugas marinhas que revelaram a presença de objetos estranhos no trato gastrintestinal, responderam bem ao tratamento medicamentoso a fim de evitar a desidratação, infecções e estase gastrintestinal e que a técnica radiográfica contrastada é o melhor método diagnóstico para avaliação e escolha desse tipo de tratamento.

Taylor *et al.* (1996) estudaram a anatomia radiográfica e o tempo de trânsito do sulfato de bário no trato gastrintestinal de seis espécimes de *Testudo pardalis* em ambiente de temperatura controlada de 29°C e concluiu que a melhor exposição é a dorso ventral; que o esvaziamento gástrico completo ocorreu entre 5 e 9 horas após administração; os preenchimentos do intestino delgado e intestino grosso ocorreram entre 0,2 e 1 hora e 5 a 8 horas respectivamente e o esvaziamento deste último entre 144 e 166 horas e evidências radiográficas do material contrastante no trato digestório distal em até 8 dias após a ingestão do contraste.

Borkowski (1997) esclarece que a radiografia contrastada na posição dorso ventral em *Chelydra serpentina* é o melhor meio de diagnóstico para revelar a presença e a localização correta de corpos estranhos no interior do sistema digestivo, sendo um método necessário antes do procedimento cirúrgico.

Meyer (1998), com 18 exemplares de *Testudo hermanni*, divididos em 3 grupos, alojados em ambiente de temperatura diferente, estudou o tempo de trânsito gastrintestinal destes animais e chegou aos seguintes resultados: os animais em ambiente de 30,5°C o tempo total do trânsito gastrintestinal foi de 2,6 horas, na temperatura de 21,5°C o trânsito se completou em 6,6 horas e na temperatura de 15,2°C o trânsito total foi de 17,3 horas.

Rahal *et al.* (1998) estudando um caso isolado de obstrução intestinal em *Trachemys scripta*, relatam que com a radiografia ventro dorsal foi possível revelar a presença de corpos estranhos no sistema digestivo ficando evidente a

dilatação do estômago e intestino, e que essa prática foi fundamental para auxiliar no procedimento cirúrgico.

McKlveen *et al.* (2000) estudando um caso de abscesso auricular em *Terrapene carolina*, descrevem a necessidade de utilização da radiografia dorso ventral no diagnóstico de afecções na cabeça nesse tipo de espécime.

Helmick (2000) avaliou uma tartaruga verde (*Chelonia mydas*) com sinais de obstrução intestinal como anorexia, regurgitação e diminuição da produção fecal e relatou que a radiografia dorso ventral deve ser realizada para confirmar o diagnóstico.

Schilbach e Mariana (2000), estudando a anatomia radiográfica e do tempo de trânsito gastrointestinal em jabutis (*Geochelone carbonaria*) com 10 animais, 5 machos e 5 fêmeas, determinaram o tempo de início e total de eliminação de material contrastante e relataram duração de 13 dias a 94 dias, uma média de 42 dias. Ressaltaram a necessidade da administração conjunta de sulfato de bário com o óleo mineral uma vez que, por permanecer mais tempo no cólon, região responsável pela maior absorção de água, o sulfato de bário poderia tornar-se uma massa compacta com possíveis danos sérios aos movimentos peristálticos.

Hernandez e Hernandez (2001) afirmaram que a radiografia dorso ventral é o exame mais útil para avaliar o trato gastrointestinal dos quelônios, embora os órgãos anexos não sejam usualmente discerníveis.

Goulart (2004) concluiu que as imagens podem auxiliar em situações muito além do que casos ortopédicos.

Boyer e Boyer (2006) afirmaram que o tempo de trânsito gastrointestinal de quelônios é afetado por muitos fatores, incluindo temperatura, frequência alimentar e água ou conteúdo de fibras na dieta. Dietas dos animais em cativeiro (criadouros) parecem progredir-se mais rapidamente pelo trato gastrointestinal do que dietas naturais, especialmente em tartarugas. E deram exemplo do trânsito gastrointestinal cronometrado de *Testudo graeca* que na temperatura de 28°C, alimentados de alface variou de 3 - 8 dias mas aumentou para 16 – 28 dias quando foram alimentados com ração de cão, gramas etc.

Di Bello *et al.* (2006) avaliaram o tempo de trânsito gastrointestinal em 15 tartarugas marinhas e relataram dificuldades para passar a sonda orogástrica pela junção esofagogástrica que nesta espécie, é particularmente estreita. Em suas observações, confirmaram o longo tempo de trânsito gastrointestinal comparado aos mamíferos e a importância do método radiográfico para avaliação funcional morfológica e diagnóstica do trânsito gastrointestinal. Chamaram também a atenção para a importância da variante retrógrada do método para o diagnóstico rápido, uma vez que, o tempo de trânsito gastrointestinal anterógrada pode retardar a tomada de condutas clínicas e/ou cirúrgicas.

Cubas e Baptistotte (2006) afirmam que imagens radiográficas são essenciais no diagnóstico de várias enfermidades, sendo a tomada dorso ventral a mais adequada para a visualização do sistema digestório.

Pinto, A. (2006) relata que o exame radiográfico auxilia em muito a avaliação do sistema digestório oferecendo informações sobre localização, radiopacidade, dimensões da luz, conteúdo, distribuição das alças, etc.

Bosso *et al.* (2006) relatam um achado acidental de anzol de pesca, após exames radiográficos na cavidade celomática de *Phrynops geoffroanus*, em área correspondente ao estômago desses animais.

Lopes (2006) avaliou o tempo de trânsito gastrointestinal em tartarugas da Amazônia (*Podocnemis expansa*) através de radiografia contrastada e concluiu que estes animais demoram em média 22,5 dias além de ter determinado toda a seqüência radiográfica e estabelecido alguns parâmetros quanto à permanência do contraste em cada região do tubo digestório.

Pinto, J. (2006) determinou em 17,6 dias a média do tempo de esvaziamento do trato digestório em *Podocnemis unifilis* através da utilização de radiografia contrastada e estabeleceu alguns parâmetros quanto ao tempo de permanência do contraste em cada região do tubo digestório.

### III. MATERIAL E MÉTODO

Neste trabalho utilizaram-se 10 cães adultos, 5 machos e 5 fêmeas (licença n° 032/2006 IBAMA-RAN), com peso médio de  $1,92 \pm 0,42$  kg, capturados as margens do rio Uberabinha, na zona urbana do município de Uberlândia (18°55'42.1"S e 48°17'39.4"W), encaminhados ao Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres da Universidade Federal de Uberlândia e mantidos em tanque com água a  $27 \pm 1,2^\circ\text{C}$ .

Os animais foram contidos fisicamente e suas bocas foram abertas com auxílio de uma pinça hemostática para a administração, por sonda orogástrica, de 10 ml/kg de suspensão de sulfato de bário (Bariogel<sup>®</sup>) misturado com óleo mineral (Nujol<sup>®</sup>) na proporção de 70% do primeiro para 30% do segundo, de acordo com Schilbach e Mariana (2000).

O aparelho de raios-X (Triplunix 800, Hungria) foi regulado para 62 quilovolts, 250 miliampéres e tempo de exposição de 0,074 segundos para todos os animais, uma vez que estes apresentaram tamanhos muito próximos. Os espécimes foram radiografados na posição dorso ventral, uma vez que a vista latero lateral apresenta dificuldades na interpretação de suas imagens devido à sobreposição do trato gastrintestinal com outras estruturas orgânicas, utilizando-se filme radiográfico médico tamanho 30 x 40 cm (Fujifilm<sup>®</sup>).

As tomadas radiográficas foram realizadas nos tempos de 5 minutos, 2, 4 e 6 horas após a administração do contraste. Posteriormente, mantiveram-se intervalos regulares de 12 horas até a sua completa eliminação.

Durante o experimento, todos os animais foram mantidos com ração (Laguna onívoros crescimento, Socil, São Paulo, SP) *ad libitum*.

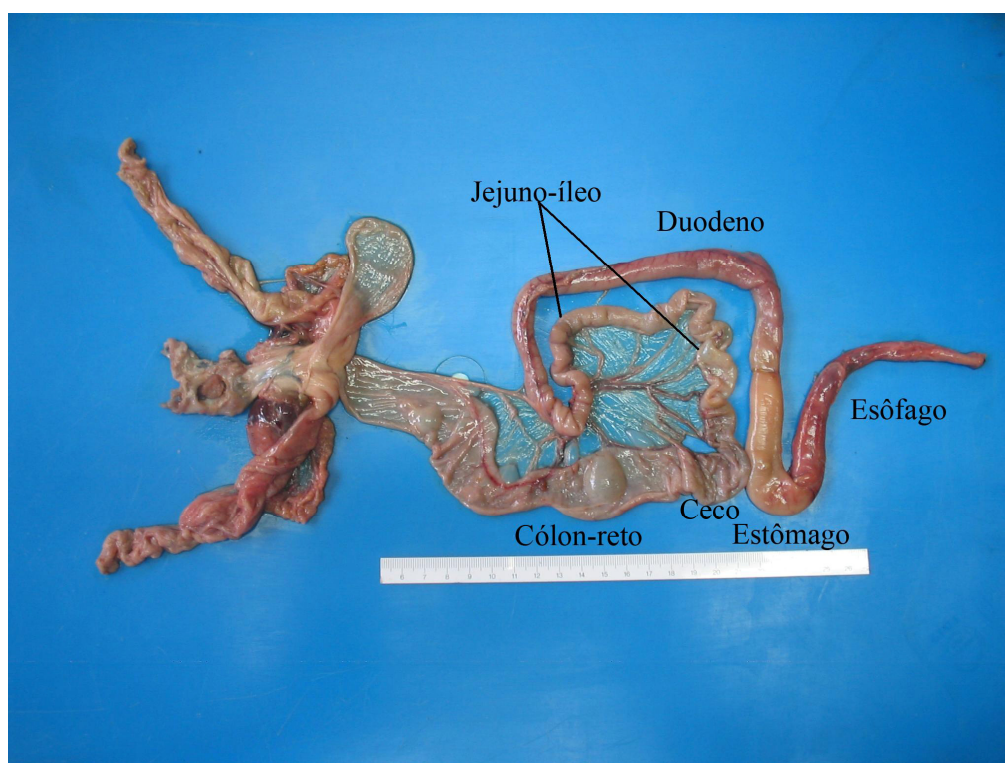
As fotografias foram confeccionadas, a partir das radiografias (fotografias 1 a 3), da peça anatômica representativa do trato gastrintestinal (fotografia 4), dos animais (figura 5 e 8), do material contrastante (fotografia 6), e da técnica utilizada para a administração do contraste (fotografia 7).



#### IV. RESULTADOS

Todos os animais sobreviveram ao experimento.

Anatomicamente, o observado neste estudo foi que o trato gastrintestinal é curto e simples (fotografia 1). O estômago faz uma curva acentuada para a direita e a transição com o duodeno é percebida apenas por um leve estreitamento da parede do órgão. O duodeno se localiza inteiramente no antímero direito do animal. O jejuno-íleo é mais comprido e largo que o segmento anterior e é encontrado em posição mediana. Na passagem deste para o cólon-reto, ocorre aumento da luz do órgão que se mantém constante até o seu final.



**Fotografia 1:** trato gastrintestinal de *Phrynosoma geoffroanus*

Cinco minutos após a administração do contraste, todos os animais estavam com o estômago (fotografia 2) preenchido e 60% já apresentavam a solução no duodeno.



**Fotografia 2:** contraste preenchendo totalmente o estômago (seta).

Duas horas após a administração do contraste, havia presença do material contrastante no duodeno em 40% dos animais e todos apresentaram contraste no jejuno-íleo (fotografia 3).



**Fotografia 3:** contraste no estômago, duodeno e jejuno-íleo (seta).

Nas regiões de ceco e cólon-retos, a presença do contraste aconteceu no tempo de 18 horas em 60% dos animais, 24 horas em 20%, 4 horas em 10% e 6 horas em 10% (fotografia 4).



**Fotografia 4:** contraste na região do cólon-reto (seta).

O esvaziamento completo do estômago ocorreu simultaneamente ao do duodeno em toda a amostra. Em 50% dos animais estudados este fato ocorreu 48 horas após a administração do contraste. Em 40% das *Phrynosoma geoffroanus* este evento aconteceu após 18 horas e em um animal, ocorreu esvaziamento depois de 24 horas.

Em relação ao jejuno-íleo, em 70% da amostra já não havia mais contraste após 48 horas e no restante dos animais o esvaziamento ocorreu nos tempos 18, 72 e 84 horas.

O esvaziamento completo do trato gastrintestinal ocorreu em 156 horas após o início do experimento em 30% dos animais, 84 horas em 30%. Em 20% dos animais, o esvaziamento total ocorreu em 108 horas. Em um animal não havia mais a presença de contraste após 72 horas e em outro, após 96 horas.

## V. DISCUSSÃO

A utilização de exames radiográficos mostra-se eficiente para o diagnóstico e orientação terapêutica. Isso tem sido demonstrado nas contribuições de Frye (1972) no diagnóstico de cálculo cístico; de Rahal *et al.* (1998) e Helmick *et al.* (2000) em obstrução intestinal; de Innis e Boyer (2002) em doenças da reprodução e de Reidarson *et al.* (1994), Hyland (2002) e Bosso *et al.* (2006) em diagnóstico e remoção cirúrgica de corpo estranho no esôfago e estômago. De uma forma geral, o exame radiográfico auxilia em muito a avaliação do sistema digestório (PINTO, A., 2006), não sendo utilizado apenas em casos ortopédicos (GOULART, 2004).

Da maneira semelhante a Jackson e Fasal (1981), utilizou-se neste trabalho a administração de sulfato de bário como contraste, e de maneira semelhante a Weber e Göbel (1994), Borkowski (1997) e McKlveen *et al.* (2000), foi utilizada a posição dorso ventral. Ainda em relação à posição dorso ventral, Hernandez e Hernandez (2001) e Cubas e Batistotte (2006) afirmam que esta tomada é a mais adequada para a visualização e avaliação do trato gastrointestinal de quelônios.

Nos répteis, o comprimento do intestino varia entre  $\frac{1}{2}$  a 2 vezes o comprimento do corpo, mas tende a ser mais longo nas tartarugas (HILDEBRAND, 1995). Já Zentek e Dennert (1997) comentam que o trato digestório possui características adaptadas aos hábitos alimentares.

Segundo Silverman e Janssen (1996), os hábitos dietéticos dos répteis e mamíferos são diferentes. Os répteis possuem tempo de trânsito intestinal longo (DI BELLO *et al.*, 2006), embora o trato gastrointestinal seja curto em relação aos mamíferos, (BOYER; BOYER, 2006) fato este verificado em *P. geoffroanus*, com tempo médio de 4,5 dias.

Para Skoczylas (1978) e Spencer *et al.* (1998), por serem ectotérmicos, os quelônios têm a sua digestão influenciada pela temperatura ambiente, assim como relatou Meyer (1998), para *Testudo hermanni*, acrescentando que o tempo de permanência do contraste no trato gastrointestinal foi relativamente curto e não foram observados, satisfatoriamente, detalhes da mucosa

intestinal. Ao contrário, na *P. geoffroanus*, o tempo de trânsito do contraste foi maior, mantendo-se a temperatura em torno de 27 °C.

Quanto ao tempo de esvaziamento gástrico, são nítidas as diferenças entre a *Phrynops geoffroanus*, *Podocnemis expansa* (LOPES, 2006) e *Podocnemis unifilis* (PINTO, J., 2006) com os tempos máximos de 48 horas, 24 dias e 14 dias respectivamente.

O tempo total de trânsito no trato gastrintestinal na *P. geoffroanus* de  $110,4 \pm 33,37$  horas foi maior do que o relatado no trabalho de Meyer (1998) em *Testudo hermanni* (2,6 horas) e menor que o determinado por Taylor *et al.* (1996) em *Testudo pardalis* (sete dias). Em *Testudo graeca*, o tempo total de trânsito gastrintestinal é 26,5 dias (HOLT, 1978) e segundo Schilbach e Mariana (2000) é de 42 dias em *Geochelone carbonaria*. Para *Podocnemis expansa*, Lopes (2006) avaliou em 22,5 dias o tempo total do transito gastrintestinal, enquanto Pinto, J. (2006), em estudo semelhante com *Podocnemis unifilis*, chegou ao resultado de 17,6 dias.

Num estudo relacionado à quebra de dormência e germinação de sementes, Rick e Bowman (1961) determinaram que o tempo de trânsito gastrintestinal variou entre sete e 21 dias nas tartarugas de Galápagos. Como este método é diferente do utilizado pela maioria dos estudos (HOLT, 1978; LOPES, 2006; MEYER, 1998; PINTO, J. 2006; TAYLOR *et al.* 1996; SCHILBACH; MARIANA, 2000), talvez isso seja fator causador de diferenças nos tempos de trânsito.

Investigações radiográficas do intestino grosso por via retrógrada, poderão ser feitas, assim como anotam Di Bello *et al.* (2006), pela necessidade de se obter um diagnóstico rápido.

O estudo do tempo de trânsito gastrintestinal, pelo método radiográfico, mostra-se de grande aplicabilidade na orientação de questões práticas, sejam estas intervenções clínicas ou formulação de dietas específicas.

## VI. CONCLUSÃO

Foi possível determinar toda seqüência radiográfica do contraste no trato gastrintestinal de *Phrynops geoffroanus* e estabelecer o tempo de permanência em cada região do tubo digestório, bem como o tempo médio de  $110,4 \pm 33,37$  horas.



## REFERÊNCIAS

BEREGI, A.; MOLNAR, V.; FELKAI, F.; BIRO, F. Teknosok rontgendiagnosztikai vizsgálata: 1. felvetel elkeszítésének technikája, a teknosok rontgenanatomiaja. **Mávsz.**, Budapest, v. 122, n. 12, p. 723-728, dez. 2000.

BEREGI, A.; MOLNAR, V.; FELKAI, F.; BIRO, F. Teknosok rontgendiagnosztikai vizsgálata: 2. A radiológiai vizsgálat indikációi, a koros elváltozások röntgenleletei. **Mávsz.**, Budapest, v. 124, n. 1, p. 655-662, nov. 2002.

BORKOWSKI, R. Lead poisoning and intestinal perforations in a snapping turtle (*Chelydra serpentina*) due to fishing gear ingestion. **J. Zoo. Wildl. Med.** Upper Arlington, v. 28, n. 1, p. 109-113, Jan. 1997.

BOSSO, A.C.S.; BRITO, F.M.M.; ROSA, M.A.; VIEIRA, L.G.; SILVA JUNIOR, L.M.; PEREIRA, H.C.; SANTOS, A.L.Q. Plastronotomia para retirada de anzol de pesca em Cágados-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* Schweigger 1812 (Testudines, Chelidae): relato de caso. **O Biológico**, São Paulo, v.68, 2006. Suplemento 2: Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68\\_supl\\_raib/180.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v68_supl_raib/180.PDF)>. Acesso em: 22 jan. 2007

BOYER T.H.; BOYER, D. M: Turtles, tortoises, and terrapins In: MADER, D. R. (Ed): **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006. chap 07, p. 78-99.

CUBAS, P.H.; BAPTISTOTTE, C. Chelonia (Tartatugas, Cágados e Jabutis). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006, cap 09, p. 86-119.

DI BELLO, A.; VALASTRO, C.; STAFFIERI, F.; CROVACE, A. Contrast Radiograph, of the gastrintestinal Tract'n Sea Turtle. **Vet. Radiol. Ultrasound**, Cleveland, v. 47, n. 3, p. 351-354. 2006

ERNEST,C.H.; BARBOUR, R.W. **Turtles of the world**. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 1989. 328p.

FRYE, F. L. Surgical removal of a cystic calculus from a desert tortoise. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, Schaumburg, v. 161, n. 6, p. 600-602, Sept. 1972.

GOULART, C.E.S. **Herpetologia, herpetocultura e medicina de répteis**. Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2004. 330p.

HELMICK, K. E.; BENNETT, R. A.; GINN, P.; DIMARCO, N.; BEAVER, D. P. DENNIS, P. M. Intestinal volvulus and stricture associated with a leiomyoma in a greenn turtle (*Chelonia mydas*). **J. Zoo. Wildl. Med**, Upper Arlington, v. 31, n. 2, p. 221-227, June. 2000.

HERNANDEZ, S.; HERNANDEZ, S; Diagnostic Imaging of reptiles. In **Pract**, London, v. 23, p. 370-391, July./Aug, 2001.

HILDEBRAND, M. **Análise das estruturas dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. 700p.

HOLT, P. E. Radiological studies of the alimentary tract in two Greek tortoises (*Testudo graeca*). **Vet. Rec.**, London, v. 103, n. 10, p. 198-200, Sept. 1978.

HYLAND, R. J. Surgical removal of a fish hook from the oesophagus of a turtle. **Aust. Vet. J.**, Brunswick Road, v. 80, n. 5, p. 264, May. 2002.

INNIS, C. J.; BOYER, T. H. Chelonian reproductive disorders. **Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.**, Orlando, v. 5, n. 3, p. 555-578, Sept, 2002.

KELLNER, A.W.A.; SCHWANKE, C. Répteis fósseis do Brasil: breve introdução à herpetologia. In: BRITO, I.M. (Ed.). **Geologia Histórica**. Uberlândia: EDUFU, 2001. cap. 16, p.303-363.

LOPES, L.A.R. **Determinação do tempo do trânsito gastrintestinal em *Podocnemis expansa* SCHWEIGGER, 1812 (TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA) (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE)**. 2006. 34f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Clínica e Cirurgia) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2006.

JACKSON, O. F.; FASAL, M. D. Radiology in tortoises, terrapins and turtles as an aid to diagnosis. **J. Small Anim. Pract.**, London, v. 22, n. 3, p.705-716, Jan. 1981.

MAGNUSSON, W.E.; MARIANO, J.S. Manejo de vida silvestre na Amazônia. In:\_\_\_\_\_ **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia**. Manaus: INPA. 1993, v.2, p.313-318.

MCKLVEEN, T. L.; JONES, J. C.; HOLLADAY, S. D. Radiographic diagnosis: Aural abscesses in a box turtle. **Vet. Radiol Ultrasound**, Cleveland, v. 41, n. 5, p. 419-421, Apr. 2000.

METRAILLER, S. Chelidae d' Amerique du Sud. **Bramois**, 2002. Disponível em: <<http://www.chelidae.com>>. Acesso em: 19 ago. 2006.

MEYER J. Gastrogratin as a gastrointestinal contrast agent in the Greek tortoise (Testudo hermanni). **J. Zoo. Wildl. Med.**, Upper Arlington, v. 29, n. 2, p. 183-189. June. 1998.

MORLOCK, H. **Turtles: perspectives and research**. Norwich. John Wiley & Sons, 1979, 165p.

PINTO, A.C.B.C.F. Radiologia. In: CUBAS, Z.S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006. cap 56, p. 896-919.

PINTO, J. G. S. **Aspectos anatomo-radiográficos e tempo de trânsito gastrointestinal em Tracajá *Podocnemis unifilis* Troschel, 1848 (Testudines, Podocnemididae)**. 2006. 34f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Clínica e Cirurgia) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2006.

RAHAL, S. C.; TEIXEIRA, C. R.; CASTRO, G. B.; VULCANO, L. C. Intestinal obstruction by Stones in a turtle. **Can. Vet. J.**, Ottawa, v. 39, n. 6, p. 375-376, June. 1998.

REIDARSON, T. H.; JANTSCH, C. A.; GENDRON, S. M. Medical treatment for multiple foreign objects in a Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*). **J. Zoo. Wildl. Méd.**, Upper Arlington, v. 25, n. 1, p. 158-160, Jan. 1994.

RICK, C. M.; BOWMAN, R. I. Galapagos tomatoes and tortoises. **Evolution**. Lawrence, v.15, p. 407-417, Dec. 1961.

SÁ, V. A.; QUINTANILHA, L. C.; FRENEAU, E.; LUZ, V. L. F.; BORJA, A L. R.; SILVA, P.C. Crescimento ponderal de filhotes de tartaruga gigante da Amazônia (*Podocnemis expansa*) submetidos a tratamento com rações

isocalóricas contendo diferentes níveis de proteína bruta. **R. Brás. Zootec.**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2351-2358, nov./dez. 2004.

SCHILBACH, C.; MARIANA, A N. B. **Anatomia radiografica e determinação do trânsito gastrintestinal em *Geochelone carbonaria***. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. 28p. Relatório.

SILVERMAN, S. Diagnostic imaging. In: MADER, D. R. (Ed.). **Reptile medicine and surgery**. 2nd. Ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006. cap. 29, p. 471-489.

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

SKOCZYLAS, R. Physiology of the digestive tract. In: GANS, C. **Biology of the reptilian**. London: Academic press, 1978. v.8, cap 6, p. 589-717.

SPENCER, R. J.; THOMPSON, M. B.; HUME, I.D. The diet and digestive energetics of an Australian short-necked turtle, *Emydura macquarii*. **Comp. Biochem. Physiol. A.**, Vancouver, v. 121, n. 2, p. 341-349, Sept. 1998.

TAYLOR, S. K. CITINO, S. B.; ZDZIARSKI, J. M.; BUSH, R. Radiographic anatomy and barium sulfate transit time of the gastrintestinal tract of the leopard tortoise (*Testudo pardalis*) **J. Zoo. Wildl. Med.**, Upper Arlington, v. 27, n.2, p. 180-186, Sept. 1996.

WEBER, B.; GÖBEL, T. Bericht über ein Adenokarzinom der Lunge bei einer Griechhischen Landschildkrtöte (*Testudo hermani robertmertensi*). **Kleintierpraxis**. Hannover, v. 39, n. 02, p. 65-132, Jan. 1994

ZENTEK, J.; DENNERT, C. feeding of reptiles: practice and problems.  
**Tierarztl. Prax. Ausg. K. Klientiere. Emitiere.**, Hannover, v. 25, n. 6, p. 684-688, nov. 1997.

## **APÊNDICES**

Quadro 1. Tempo de progressão do contraste no animal nº 1

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago
2 horas	Preenchimento do duodeno e jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	-
18 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos
24 horas	-
48 horas	Esvaziamento do estômago e duodeno
72 horas	-
84 horas	Esvaziamento de jejuno-íleo
96 horas	-
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos

Quadro 2. Tempo de progressão do contraste no animal nº 2

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago
2 horas	Preenchimento do duodeno e jejuno-íleo
4 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos
6 horas	-
18 horas	-
24 horas	-
48 horas	Esvaziamento do estômago, duodeno e jejuno-íleo
72 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos
84 horas	-
96 horas	-
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	-



Quadro 3. Tempo de progressão do contraste no animal nº 3

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago e duodeno
2 horas	Preenchimento do jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos
18 horas	Esvaziamento do estômago e duodeno
24 horas	-
48 horas	Esvaziamento do jejuno-íleo
72 horas	-
84 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos
96 horas	-
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	-

Quadro 4. Tempo de progressão do contraste no animal nº 4

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago
2 horas	Preenchimento do duodeno
4 horas	Preenchimento do jejuno-íleo
6 horas	-
18 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos
24 horas	-
48 horas	-
72 horas	Esvaziamento do estômago, duodeno e jejuno-íleo
84 horas	-
96 horas	-
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos

Quadro 5. Tempo de progressão do contraste no animal nº 5

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago e duodeno
2 horas	Preenchimento do jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	-
18 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos
24 horas	-
48 horas	Esvaziamento do estômago, duodeno e jejuno-íleo
72 horas	-
84 horas	-
96 horas	-
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos

Quadro 6. Tempo de progressão do contraste no animal nº 6

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago
2 horas	Preenchimento do duodeno e jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	-
18 horas	-
24 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos; esvaziamento do estômago e duodeno
48 horas	Esvaziamento do jejuno-íleo
72 horas	-
84 horas	-
96 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	-

Quadro 7. Tempo de progressão do contraste no animal nº 7

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago e duodeno
2 horas	Preenchimento do jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	-
18 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos; esvaziamento do estômago e duodeno
24 horas	-
48 horas	Esvaziamento de jejuno-íleo
72 horas	-
84 horas	-
96 horas	-
108 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	-

Quadro 8. Tempo de progressão do contraste no animal nº 8

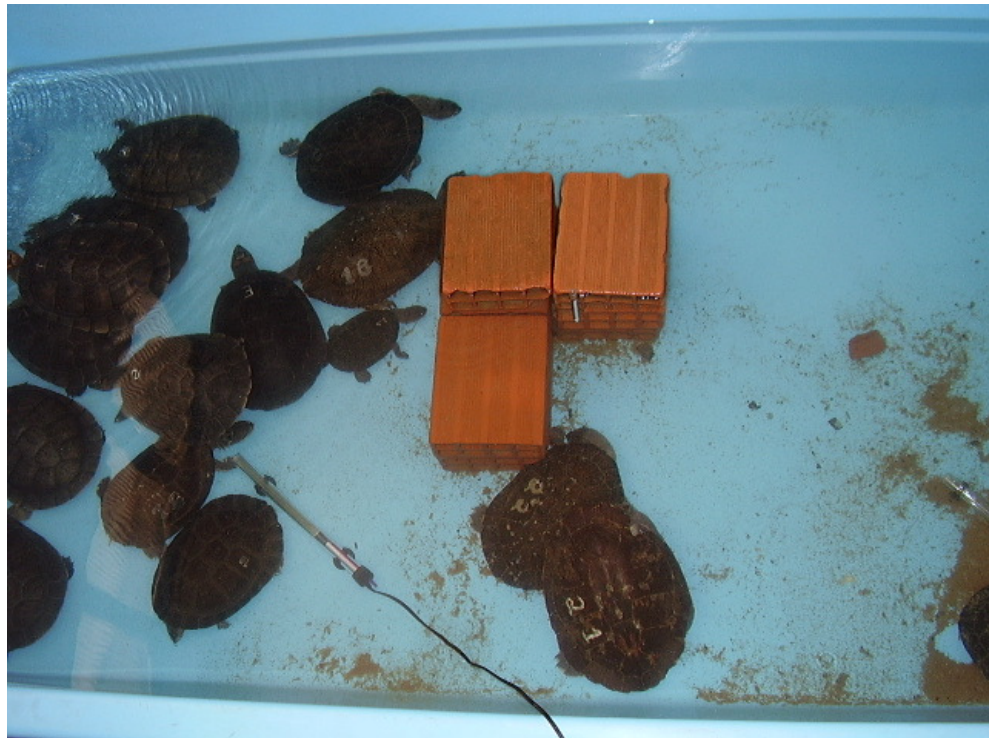
TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago e duodeno
2 horas	Preenchimento do jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	-
18 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos
24 horas	-
48 horas	Esvaziamento do estômago e duodeno
72 horas	Esvaziamento do jejuno-íleo
84 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos
96 horas	-
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	-

Quadro 9. Tempo de progressão do contraste no animal nº 9

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago e duodeno
2 horas	Preenchimento do jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	-
18 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos; Esvaziamento do estômago, duodeno e jejuno-íleo
24 horas	-
48 horas	-
72 horas	-
84 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos
96 horas	-
108 horas	-
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	-

Quadro 10. Tempo de progressão do contraste no animal nº 10

TEMPO	EVENTO
5 minutos	Preenchimento do estômago e duodeno
2 horas	Preenchimento do jejuno-íleo
4 horas	-
6 horas	-
18 horas	Esvaziamento do estômago e duodeno
24 horas	Preenchimento de ceco e cólon-retos
48 horas	Esvaziamento do jejuno-íleo
72 horas	-
84 horas	-
96 horas	-
108 horas	Esvaziamento de ceco e cólon-retos
120 horas	-
132 horas	-
144 horas	-
156 horas	-



**Fotografia 5:** tanque com os cágados de barbicha do experimento



**Fotografia 6:** material utilizado no experimento



**Fotografia 7:** contenção e administração do contraste em *Phrynops geoffroanus*



**Fotografía 8:** *Phrynops geoffroanus* (Cágado de barbicha)