

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

**ASPECTOS ANÁTOMO-RADIOGRÁFICOS E  
TEMPO DE TRÂNSITO GASTRINTESTINAL EM  
TRACAJÁ *Podocnemis unifilis* TROSCHEL, 1848  
(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE)**

**José Guilherme de Souza Pinto**  
Médico Veterinário

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL**  
**2006**

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

**ASPECTOS ANÁTOMO-RADIOGRÁFICOS E  
TEMPO DE TRÂNSITO GASTRINTESTINAL EM  
TRACAJÁ *Podocnemis unifilis* TROSCHEL, 1848  
(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE)**

**José Guilherme de Souza Pinto**

**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 (Clínica e Cirurgia).

Uberlândia - MG  
Dezembro de 2006

“O mal de todos nós é preferirmos ser arruinados  
pelo elogio a ser salvos pela crítica”

(Norman Vincent)

Minha família é a grande responsável pelo que sou e para ela dedico essa obra.

Primeiro aos meus pais. À minha mãe por seus exemplos de força, integridade e competência. Ao meu pai por seus ensinamentos de trabalho honesto, honra e dignidade. Às minhas irmãs pelo convívio alegre e saudável.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por esta caminhada e por estar sempre ao meu lado dando-me forças para superar as dificuldades encontradas diariamente;

À Coordenação do programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia, Prof. Dr. José Octavio Jacomini, Beth e Marcos, pela ajuda concedida na realização do mestrado;

Ao Prof. Dr. André Luiz Quagliatto, pela amizade, dedicação, confiança e respeito sempre presentes não só na orientação deste trabalho, mas como em toda minha vida acadêmica e profissional;

Ao Prof. Dr. Marcelo Emílio Beletti pelo incentivo dado a mim no ingresso do mestrado e pelo exemplo de dedicação à pesquisa científica;

Ao Prof. Dr. Carlos Gomes Ferreira pela ajuda e co-orientação;

Ao grande amigo Breno Moscheta pelo companheirismo desde o período da graduação e pela contribuição direta na evolução da parte escrita deste trabalho.

À minha namorada Milena pela ajuda imprescindível nos assuntos profissionais me permitindo maior tempo na dedicação desse trabalho, além de todo afeto e carinho.

Aos amigos do Laboratório de Animais Silvestres (LAPAS) - UFU, Andréa, Fernando, Heloísa, Lucélia, Luiz Martins e Patrícia, pela convivência e colaboração na realização deste trabalho;

Aos meus familiares pela compreensão e apoio;

E a todos que contribuíram no desenvolvimento desta pesquisa.

## SUMÁRIO

|                              | Página |
|------------------------------|--------|
| <b>INTRODUÇÃO</b>            | 1      |
| <b>REVISÃO DA LITERATURA</b> | 3      |
| <b>MATERIAL E MÉTODO</b>     | 7      |
| <b>RESULTADOS</b>            | 8      |
| <b>DISCUSSÃO</b>             | 12     |
| <b>CONCLUSÕES</b>            | 14     |
| <b>REFERÊNCIAS</b>           | 15     |
| <b>APÊNDICE – FIGURAS</b>    | 20     |
| <b>APÊNDICE – QUADROS</b>    | 25     |

## LISTA DE FIGURAS

|                 |   | Página |
|-----------------|---|--------|
| <b>FIGURA 1</b> | <b>Fotografia do trato gastrintestinal de <i>Podocnemis unifilis</i>.</b>   | 08     |
| <b>FIGURA 2</b> | <b>Fotografia de radiografia contrastada do animal 10. Contraste preenchendo a porção proximal do estômago.</b>                     | 09     |
| <b>FIGURA 3</b> | <b>Fotografia de radiografia contrastada do animal 6. Contraste preenchendo as porções proximal e distal do estômago e duodeno.</b> | 10     |
| <b>FIGURA 4</b> | <b>Fotografia de radiografia contrastada do animal 8. Contraste apenas na região de intestino grosso.</b>                           | 11     |
| <b>FIGURA 5</b> | <b>Fotografia de dois exemplares de <i>Podocnemis unifilis</i>, 1 – Fêmea, 2 – Macho.</b>   | 20     |
| <b>FIGURA 6</b> | <b>Fotografia do tanque contendo exemplares de <i>Podocnemis unifilis</i> em água com temperatura média de 27°C.</b>                | 21     |
| <b>FIGURA 7</b> | <b>Fotografia de um exemplar de <i>Podocnemis unifilis</i> contida manualmente para administração do contraste radiográfico.</b>    | 22     |
| <b>FIGURA 8</b> | <b>Fotografia do material contrastante utilizado no experimento.</b>  | 23     |
| <b>FIGURA 9</b> | <b>Fotografia de dois exemplares de <i>Podocnemis unifilis</i> em decúbito ventral sobre a mesa do aparelho radiográfico.</b>       | 24     |

## LISTA DE QUADROS

|           |   | Página |
|-----------|---|--------|
| QUADRO 1  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 1  | 25     |
| QUADRO 2  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 2  | 26     |
| QUADRO 3  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 3  | 27     |
| QUADRO 4  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 4  | 28     |
| QUADRO 5  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 5  | 29     |
| QUADRO 6  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 6  | 30     |
| QUADRO 7  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 7  | 31     |
| QUADRO 8  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 8  | 32     |
| QUADRO 9  | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 9  | 33     |
| QUADRO 10 | Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 10 | 34     |

**ASPECTOS ANÁTOMO-RADIOGRÁFICOS E TEMPO DE TRÂNSITO  
GASTRINTESTINAL EM TRACAJÁ *Podocnemis unifilis* TROSCHEL, 1848  
(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE)**

**RESUMO** - O tracajá possui uma dieta herbívora, mas pode se alimentar de uma pequena quantidade de alimento de origem animal. 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 avaliar aspectos anátomo-radiográficos bem como o tempo de trânsito gastrintestinal deste réptil, informação necessária na clínica de animais selvagens. Foram utilizados 10 animais pertencentes ao Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres da Universidade Federal de Uberlândia, com idade média superior a 2 anos e  $1,08 \pm 0,25$  kg de peso vivo. Aos animais foi administrada, por via oral, uma suspensão de sulfato de bário (Bariogel®) na dose de 10mL/Kg, misturada com óleo mineral (Nujol®), na proporção de 70% de sulfato de bário para 30% de óleo. Posteriormente, os animais foram radiografados na posição dorso-ventral, com o aparelho de raios-X regulado para 72 Kv e 200 mA, em intervalos de tempo pré-estabelecidos. Em média, cinco minutos após a administração do contraste, a porção proximal do estômago estava preenchida. Após 16 horas, o contraste progrediu para o intestino delgado. Com 48 horas, todo o intestino delgado e parte do intestino grosso estavam preenchidos. No 9º dia o estômago apresentava-se vazio e o contraste progrediu para o cólon. No 11º dia, o contraste encontrava-se na região do reto e o duodeno encontrava-se vazio. No 14º dia, o intestino delgado já estava totalmente sem preenchimento. No 18º dia, todo o contraste foi eliminado pelo animal. Assim, conclui-se 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 digestivo, ou seja, o contraste passa mais rapidamente pelo intestino delgado do que pelo intestino grosso; o tempo total de eliminação do contraste foi, em média, de  $17,6 \pm 2,41$  dias, sendo o mínimo de 12 e o máximo de 22 dias em temperatura média de 27°C.

**PALAVRAS-CHAVE:** Radiologia, Estômago, Intestino, *Podocnemis unifilis*, Répteis.

**RADIOGRAPHIC ANATOMY ASPECTS AND GASTROINTESTINAL TRANSIT TIME IN TRACAJÁ *Podocnemis unifilis* TROSCHEL, 1848 (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE)**

**ABSTRACT** - The Tracajá has herb-based diet, but it can be fed with a small quantity of animal-based food. The digestion time of these animals is influenced by both temperature and nutricion 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 evaluate the radiography anatomy and determine the gastrointestinal transit time of this reptile, in order to supply information to clinical and surgery operations. Ten animals from laboratory of research in wild animals of University Federal Uberlândia, with approximately 2 years of age e  $1.08 \pm 0.25$  kg of weight were sampled. The animals were orally fed with a barium sulfate suspension (Bariogel®) at 10mL/kg mixed with mineral oil (Nujol®), at a rate of 70% of barium sulfate for 30% of mineral oil. Afterwards, the animals underwent radiography in a dorsum ventriloquoal position, with the X-ray device adjusted at 72 Kv and 200 mA, in time intervals as to follow the permanency of contrast in the organism. Five minutes after the contrast was supplied, the stomach was fulfilled. After sixteen hours the contrast advanced to the small intestine. In 48 hours, the whole small intestine and part of the colon were fulfilled. On the 9<sup>th</sup> day the stomach showed empty and the contrast advanced to the colon. On the 11<sup>th</sup> day, the colon was totally fulfilled and the contrast was close to cloaca. On the 18<sup>th</sup> day all contrast was eliminated by the animal. 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 digestion tube; contrast passes more quickly through the small intestine than in the colon; total time for contrast elimination was, in average,  $17.6 \pm 2.41$  days with the minimum of 12 and maximum of 22 days.

**KEYWORDS:** Radiology, Stomach, Gut, *Podocnemis unifilis*, Reptile

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

- P659a Pinto, José Guilherme de Souza, 1980-  
Aspectos anátomo-radiográficos e tempo de trânsito gastrintestinal  
em tracajá *Podocnemis unifilis* troschel, 1848 (Testudines, Podocnemidae) / José Guilherme de Souza Pinto. - 2006.  
34 f. : il.  
Orientador: André Luiz Quagliatto Santos.  
Co-orientador: Carlos Gomes Ferreira.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Inclui bibliografia.  
1. Gastroenterologia veterinária - Teses. 2. Tartaruga - Teses. I.  
2. Santos, André Luiz Quagliatto. II. Ferreira, Carlos Gomes. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

---

CDU: 619: 616.33

## INTRODUÇÃO

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 e, ainda, representa uma fonte de proteína animal altamente adaptada às reais condições naturais do ambiente tropical sul-americano (SÁ et al., 2004).

A *Podocnemis unifilis*, dentre os quelônios amazônicos, é uma espécie com altíssimo potencial para exploração zootécnica, particularmente por seu porte, sua alta prolificidade, rusticidade e pelo alto valor econômico que agrupa sua carne e seus subprodutos (MALVASIO, 2001).

Conforme Lima (1998), a escassez de informações científicas sobre os quelônios da Amazônia dificulta seu cultivo em escala comercial para atender a demanda por sua carne, muito apreciada nos centros urbanos principalmente na região Norte.

Para Luz et al. (2003a), a exploração desse quelônio para fins comerciais, tem despertado o interesse de produtores para novas formas de produção. A criação comercial integra um conjunto de alternativas e pode contribuir para diminuir a pressão sobre os animais no ambiente natural, apesar da legislação e a regulamentação dos criadouros com a portaria Nº 142/92 (BRASIL), como também oferecer alternativas econômicas para utilização sustentada e racional dos recursos da fauna.

O efetivo enquadramento do tracajá como fonte protéica disponível comercialmente, só será realidade à medida que houver maior conhecimento científico relacionado à sua biologia. Pouco se conhece sobre o sistema digestório, especialmente o tempo do trânsito gastrintestinal dos quelônios, o que sugere a necessidade de se conduzirem pesquisas que possam corroborar e/ou produzir novas informações visando contribuir com a criação dessa espécie em cativeiro.

As características morfológicas, anatômicas e histológicas do trato digestório de *P. expansa* jovens e recém-eclodidas foram registradas pelo

Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia - CENAQUA (1992) e por Oliveira, Santos e Luz (1996) e em adultas, por Santos, Beletti e Queiroz (1998).

Para Morlock (1979), os quelônios podem ser considerados rústicos por não estarem sujeitos a uma série de enfermidades que normalmente acometem as espécies silvestres e domésticas. As doenças que aparecem nas tartarugas de cativeiros estão relacionadas, em grande parte, às más condições de sanidade.

Neste 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).

De acordo com Schilbach (2000), o trabalho com radiografias em quelônios estabelece valores que fornecem ao clínico, dados complementares para o diagnóstico, favorecendo a realização de um exame físico de rotina, que normalmente fica prejudicado, pois a superfície corpórea do animal recoberta de carapaça e plastrão impedem as manobras rotineiras de palpação, percussão e auscultação adequadas, com a vantagem de ser um método não invasivo.

O objetivo deste trabalho foi desvendar aspectos anátomo-radiográficos, bem como o tempo de esvaziamento do trato gastrintestinal em *Podocnemis unifilis*, utilizando a técnica de radiografia contrastada.

## REVISÃO DA LITERATURA

Poucos são os trabalhos realizados sobre o tempo de trânsito gastrintestinal em quelônios. Verificou-se que as informações inerentes à radiografia do sistema digestório dessa família, mais precisamente ao comportamento anatômico do trato gastrointérino são poucas e incompletas, principalmente em relação à espécie *Podocnemis unifilis*.

Por esse motivo, o levantamento bibliográfico efetuado não se limita somente a essa espécie, buscaram-se informações em outras espécies de quelônios para realização de um estudo comparativo.

**HOLT (1978)** relata a utilização de sulfato de bário como meio de contraste radiográfico na avaliação do delineamento do trato gastrintestinal e determinação do tempo de passagem do alimento em tartaruga (*Testudo graeca*), objetivando maior conhecimento para introdução da alimentação artificial e dosagens de medicamentos orais nessa espécie. Complementa ainda que estudos radiográficos em répteis são ainda insuficientes, embora haja uma utilização maior em quelônios, principalmente nas avaliações de obstruções gastrointéricas por corpos estranhos, visualização de ovos embrionados, lesões articulares e deficiências mineralizantes. As radiografias foram tiradas de um macho pesando 350gramas e uma fêmea pesando 440 gramas nos seguintes horários; 3, 6, 10, 23, 30, 36, 50, 74, 80, 96, 120, 144 e 168 horas e subseqüentemente no 8°, 9°, 10°, 11°, 12°, 14°, 17°, 20°, 22°, 25°, 27° e 28° dias, respectivamente após administração do contraste. O esvaziamento gástrico no macho ocorreu em 23 horas e o esvaziamento total em 25 dias, na fêmea o esvaziamento gástrico ocorreu em 80 horas e o esvaziamento total em 28 dias.

**JACKSON e FASAL (1981)** dizem que o diagnóstico de doenças comuns dos quelônios como, osteodistrofia nutricional, pneumonia, ruptura da bexiga urinária e obstrução gastrointérina, necessitam da avaliação radiográfica e que para a técnica utilizou um aparelho de raios-X regulado a 60 kilovolts e 100 miliamperes, 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)** esclarecem em seu estudo sobre anatomia radiográfica contrastada e tempo de trânsito gastrintestinal em tartaruga (*Testudo pardalis*), que a posição dorso-ventral é mais eficiente quando comparada à posição latero-lateral, pois essa torna difícil a avaliação, pela sobreposição do intestino. O esvaziamento gástrico ocorreu entre 5 e 9 horas, a entrada do contraste no intestino delgado entre 30 minutos e 1 hora, no intestino grosso a entrada do contraste ocorreu de 5 à 8 horas e a eliminação pelo cólon entre o 6º e 7º dia.

**BORKOWSKI (1997)** esclarece que a radiografia contrastada na posição dorso-ventral em tartaruga (*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)** afirma que achados de necropsia em quelônios revelam um valor acima de 40% da taxa de mortalidade por consequência de distúrbios gastrintestinais. O autor descreve ainda que, em 18 tartarugas (*Testudo hermanni*) divididas em 3 grupos e submetidas a diferentes temperaturas ambientais, foram realizadas as administrações de um contraste especial (Gastrografin ®) por via orogastrica na dosagem de 1ml/130g de peso vivo. As radiografias foram tiradas; logo após administração do contraste, aos 20, 40, 60, 90, 120 e 150 minutos e 3, 4, 6, 8, 12, 24, 48, 72, 96 horas. O tempo de transito total foi de 2,6 horas na temperatura de 30,5°C; 6,6 horas na temperatura de 21,5°C e 17,3 horas na temperatura de 15,2°C.

**RAHAL et al. (1998)** estudando um caso isolado de obstrução intestinal em *Trachemys scripta*, relatam que com a radiografia ventrodorsal 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.

**KELLER (1998)** afirma que para se avaliar a presença de ovos no oviduto da tartaruga (*Mauremys leprosa*), a radiografia dorso-ventral se mostra mais eficiente quando comparado ao método de palpação inguinal e que para a realização do seu experimento o aparelho de raios-X esteve calibrado em 100 kilovolts e 100 miliampères, com tempo de exposição de 0,5 segundos.

**HELMICK et al. (2000)** relatam que em tartaruga verde (*Chelonia mydas*), com histórico de anorexia, regurgitação intermitente e decréscimo da produção fecal, a radiografia dorso-ventral deve ser executada como confirmação do diagnóstico de obstrução intestinal.

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

**SCHILBACH e MARIANA (2000)** relatam que a opção pela utilização do óleo mineral em combinação com sulfato de bário em quelônios na proporção de 70% do contraste para 30% de óleo, evita problemas de impactação ao nível do cólon. Descreve também em seu trabalho sobre tempo de trânsito gastrintestinal em Jabuti, a utilização do aparelho de raios-X regulado para 88 de Kilovoltagem, 50 de Miliamperagem e tempo de exposição de 0,4 segundos. A seqüência radiográfica de tempos após administração do contraste foi: 5 minutos, 1, 5, 16, 24, 40, 48, 68, 114, 160, 208, 328, 400, 496 horas e prosseguindo-se com intervalos de três dias para os animais que ainda não tivessem eliminado o contraste. O tempo médio de eliminação total do contraste foi de 42 dias.

**MALVASIO (2001)** estudando quelônios da região amazônica, afirma que (*Podocnemis unifilis*) e (*Podocnemis expansa*) apresentam comportamentos onívoros e que o comprimento do intestino está relacionado com o aumento do consumo de alimentos vegetais, uma vez que espécimes de

quelônios mais carnívoras do que outras, apresentaram um comprimento menor do intestino.

**SMITH et al. (2001)** descrevem a anatomia radiográfica normal e o tempo de trânsito gastrintestinal em iguana, usando sulfato de bário como meio de contraste. O esvaziamento gástrico ocorreu em média de 8 horas, o esvaziamento do intestino delgado ocorreu em média de 16 horas e o esvaziamento do cólon em média de 66 horas.

**DI BELLO et al. (2006)** descrevem em seu trabalho sobre tempo de trânsito gastrintestinal em tartarugas marinhas (*Caretta caretta*), que o tempo do esvaziamento gástrico nessa espécie ocorreu por volta do 8º dia, o tempo de esvaziamento do intestino delgado por volta do 12º dia e o esvaziamento completo por volta do 20º dia.

## MATERIAL E MÉTODO

Neste trabalho utilizaram-se 11 tracajás (*Podocnemis unifilis*), sendo que um deles (fêmea) foi destinado à confecção de uma peça anatômica para descrição do trato gastrintestinal (Fig. 1). Os outros 10 animais, 5 machos e 5 fêmeas, com idade média superior a 2 anos, pesando em média  $1,08 \pm 0,25$  kg, eram pertencentes ao Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Os cágados foram submetidos a exame clínico prévio, sendo considerados saudáveis e mantidos em jejum durante cinco dias, em tanque com água contendo aquecedores elétricos, com temperatura em torno de 27 °C (Fig. 6).

Os animais foram contidos manualmente segurando-se ao mesmo tempo a carapaça e o plastrão, mantendo sua cabeça exposta. Com auxílio de uma pinça hemostática procedeu-se à abertura da boca para a administração do material contrastante, por uma sonda orogástrica número 4 (Fig. 7).

O contraste utilizado foi suspensão de sulfato de bário (Bariogel®), na dose de 10 mL/kg, misturado com óleo mineral (Nujol®), na proporção de 70% de sulfato de bário para 30% de óleo mineral (Fig. 8).

As radiografias foram feitas na posição dorso-ventral, pois a vista latero-lateral apresenta dificuldades na interpretação de suas imagens, devido à sobreposição do trato gastrintestinal com outras estruturas orgânicas, inclusive com a carapaça (Fig. 9).

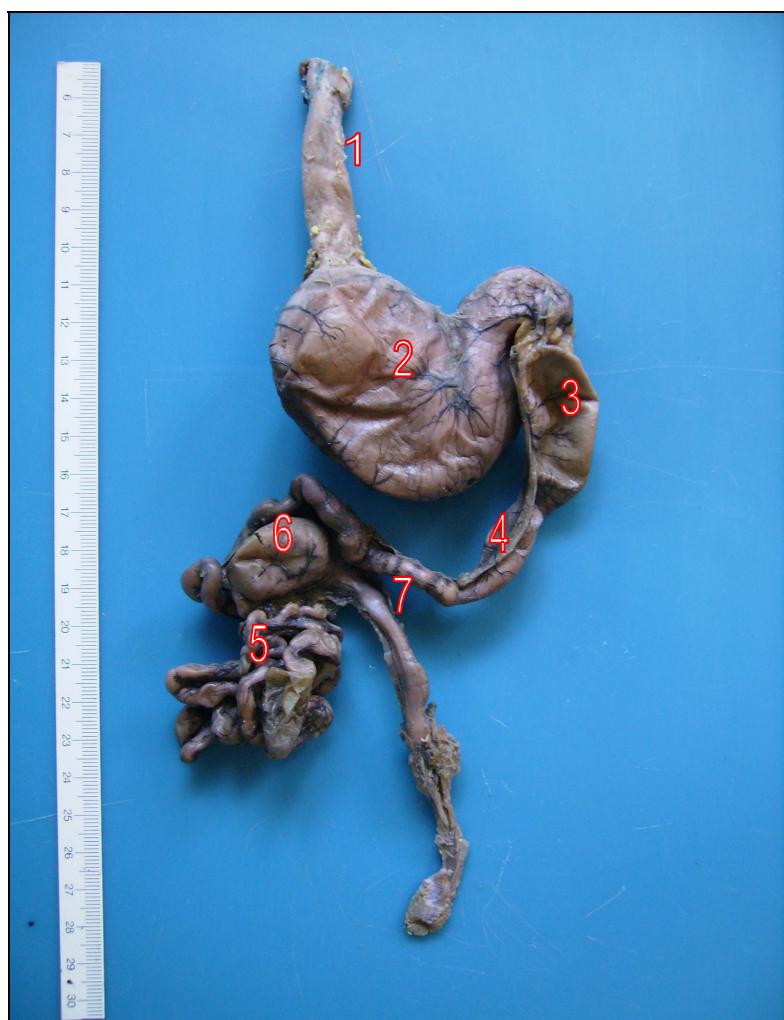
O aparelho de raios-X (Siemens, modelo RZ-9), foi regulado para 72 de kilovoltagem, 200 de miliamperagem e tempo de exposição de 0,30 segundos, para todos os animais, uma vez que estes apresentaram tamanhos muito próximos. O material utilizado foi filme radiográfico médico (Fujifilm®) no tamanho 30 X 40 cm e o tempo médio de revelação foi de 45 segundos.

Foi estabelecida uma seqüência radiográfica de tempos, após a administração do material contrastante, de 5 minutos, 2, 4, 16 e 24 horas e daí em diante com intervalos regulares de 24 horas até que o último animal eliminasse totalmente o contraste.

Foram confeccionadas fotografias das exposições radiográficas (figuras 2 a 4).

## RESULTADOS

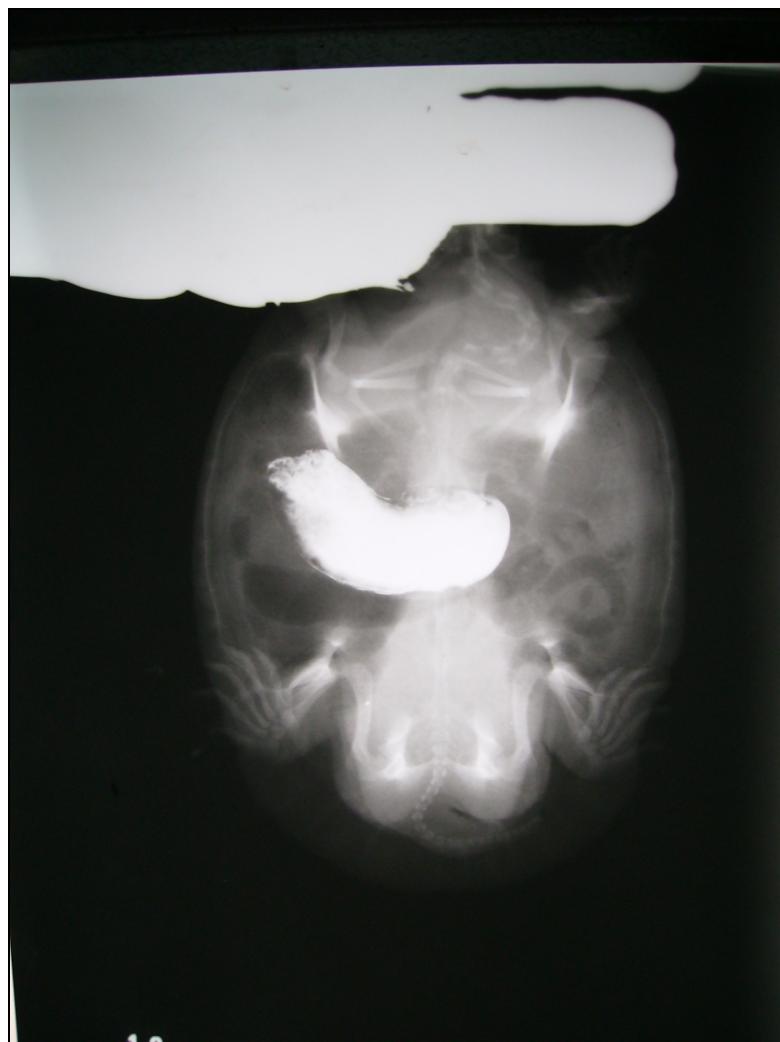
A *podocnemis unifilis* apresenta estômago dividido por uma constricção em dois compartimentos, um proximal em forma de cifão e outro distal alongado disposto transversalmente na cavidade celomática. A transição para o duodeno é suave e esta porção do intestino delgado revela-se curta como um segmento retilíneo da direita para a esquerda, onde se inicia o jejuno-íleo, que comprehende a maior porção do intestino delgado, enovelado e localizado no antímero direito. O intestino grosso está constituído, inicialmente, por uma dilatação, o ceco e segue em direção a cloaca, assumindo posição mediana até alcançar a pelve.



**Figura 1:** Fotografia do trato gastrintestinal de *Podocnemis unifilis*. 1-esôfago, 2-porção proximal do estômago, 3-porção distal do estômago, 4- duodeno, 5- jejuno-íleo, 6-ceco, 7-côlon-reto.

Cinco minutos após administração do contraste, observou-se que todos os animais apresentavam o material contrastante na porção proximal do estômago.

Em relação ao preenchimento da porção distal do estômago, 20% dos animais revelaram a presença de bário em duas horas, 10% em quatro horas e 20% em dezesseis horas após administração do contraste.



**Figura 2:** Fotografia de radiografia contrastada do animal 10. Contraste preenchendo a porção proximal do estômago.

20% dos cágados apresentaram contraste na região do duodeno, sendo 10% às 16 horas e 10% às 24 horas.



**Figura 3:** Fotografia de radiografia contrastada do animal 6. Contraste preenchendo as porções proximal e distal do estômago e duodeno.

Na região de jejuno-íleo, a presença do contraste aconteceu em 60% dos animais nas 16 primeiras horas, 20% em 24 horas e 20% em 48 horas.

Na região do ceco, 10% apresentaram contraste no segundo dia e 10% no terceiro dia. 50% dos animais tiveram a região do cólon-reto preenchida em 48 horas.

O contraste preencheu a região do cólon-reto no terceiro dia em 60% dos animais, no quarto dia em 20% e no quinto dia também em 20%.

O esvaziamento do estômago ocorreu no oitavo dia em 40% do total de animais. No quinto, sexto, décimo, décimo primeiro, décimo terceiro e décimo quarto dias, 10% em cada um.

O esvaziamento completo do trato gastrintestinal ocorreu no décimo oitavo dia em 60% dos animais e no décimo sétimo dia em 20% dos animais. Um animal apresentou esvaziamento no décimo segundo dia e outro no vigésimo segundo dia.



**Figura 4:** Fotografia de radiografia contrastada do animal 8. Contraste apenas na região de intestino grosso.

## DISCUSSÃO

A utilização de exames radiográficos mostra-se eficiente para o diagnóstico e orientação terapêutica. Isto 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 Hyland (2002) em remoção cirúrgica de corpo estranho no esôfago.

Trabalhos realizados por Oliveira, Santos e Luz (1996) e Santos, Beletti e Queiroz (1998), em *Podocnemis expansa*, demonstraram que o estômago apresenta forma achatada, com a região pilórica bem desenvolvida e encurvada, o intestino delgado é longo e bem enovelado e o intestino grosso inicia-se com uma dilatação, o ceco, bem curto. Estas características anatômicas coincidem com as da espécie *Podocnemis unifilis*. Porém, constatou-se a presença de uma constrição no estômago, dividindo-o em porções proximal e distal.

De acordo com Luz *et al.* (2003b) e Pereira *et al.* (2004), os comprimentos médios de intestino delgado e intestino grosso da *Podocnemis expansa*, são 46,68 cm e 96,36 cm, 14 cm e 13,09 cm, respectivamente. No entanto, mesmo proporcionalmente menor, o intestino grosso é capaz de reter a digestão por um tempo suficientemente longo para permitir uma ampla atividade microbiana. Neste trabalho, apesar de se tratar de outra espécie e não terem sido enfatizados os aspectos funcionais da digestão, na *P. unifilis*, o tempo médio de permanência do contraste no intestino grosso (13,8 dias) ratifica as informações dos autores.

Nos répteis (HILDEBRAND, 1995), o comprimento do intestino varia entre 0,5 a 2 vezes o comprimento do corpo, mas tende a ser mais longo nas tartarugas. Já Zentek e Dennert (1997) comentaram que o trato digestivo possui características adaptadas aos hábitos alimentares. Estas afirmativas corroboram com os resultados dos achados radiográficos deste trabalho.

Segundo Silverman e Janssen (1996), os hábitos dietéticos dos répteis e mamíferos são diferentes. Os répteis possuem tempo de trânsito intestinal muito longo, fato este verificado em *P. unifilis*, com tempo médio de 17,6 dias, embora o trato gastrintestinal seja curto em relação aos mamíferos.

Para Spencer, Thompson e Hume (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 gastrintestinal foi relativamente curto e não foram observados, satisfatoriamente, detalhes da mucosa intestinal. Ao contrário, na *P. unifilis*, o tempo de trânsito do contraste foi longo, mantendo-se a temperatura ambiente constante em 27°C.

Quanto ao esvaziamento do estômago, notam-se algumas semelhanças entre a *P. unifilis*, a *Testudo graeca* (HOLT, 1978) e a *Geochelone carbonaria* (SCHILBACH; MARIANA 2000), porém isto não acontece quando se avalia o tempo de trânsito no trato intestinal. Neste sentido, Schilbach e Mariana (2000) informaram que o trato intestinal encontrava-se completamente vazio em 41 dias, enquanto que, na *P. unifilis*, isto ocorreu em 15,4 dias.

O tempo total de trânsito no trato gastrintestinal na *P. unifilis* (17,6 dias, mínimo 12 e máximo 22 dias) foi maior que na *Testudo pardalis* (TAYLOR et al., 1996) (7 dias) e na *Testudo hermanni* (MEYER, 1998) ( 2,6 horas) e menor do que na *Testudo graeca* (HOLT, 1978) (26,5 dias) e na *Geochelone carbonaria* (SCHILBACH; MARIANA, 2000) (42 dias).

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.

**CONCLUSÕES:**

Do exposto, conclui-se que na *Podocnemis unifilis*:

- o estômago é constituído por duas porções, separadas por uma constrição. O intestino delgado formado por duodeno e jejuno-íleo situa-se quase inteiramente no antimero direito da cavidade celomática. Ceco mais cólon-reto, de dimensões reduzidas, constituem o intestino grosso;
- o tempo total de eliminação do contraste no trato gastrintestinal foi, em média, de  $17,6 \pm 2,41$  dias, sendo o mínimo de 12 e o máximo de 22 dias;
- foi possível determinar toda seqüência radiográfica do contraste no trato gastrintestinal e estabelecer alguns parâmetros quanto ao tempo de permanência em cada região do tubo digestivo;
- o contraste passa mais rapidamente pelo intestino delgado do que pelo intestino grosso.

## REFERÊNCIAS

BEREGI, A.; MOLNAR, V.; FELKAI, F.; BIRO, F. Teknosok rontgendiagnosztikai vizsgalata: 1. A felvetel elkeszitesenek tehnika, a teknosok rontgenanatomiaja. **Mávsz.**, Budapest, v. 122, n. 12, p. 723-728, Dez. 2000.

BEREGI, A., MOLNAR, V., FELKAI, F., BIRO, F. A teknosok rontgendiagnosztikai vizsgalata. 2. A radiologiai vizsgalat indikacioi, a koros elvaltozasok rontgenleletei. **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. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. Upper Arlington, v. 28, n. 1, p. 109-113, Jan. 1997.

BRASIL, Ministério do meio ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e recursos renováveis IBAMA. Portaria nº 142 de 30 de dezembro de 1992. Normatiza a criação em cativeiro da tartaruga-da-amazônia, *Podocnemis expansa* e do tracajá *Podocnemis unifilis* com finalidade comercial, partindo de filhotes, nas áreas de distribuição geográfica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 de jan. 1993. seção I, p. 922-923.

CENTRO NACIONAL DOS QUELÔNIOS DA AMAZÔNIA. **Considerações biológicas sobre os quelônios**. Pimenteiras, 1992. 45p. Relatório de Atividades.

DI BELLO, A.; VALASTRO, C.; STAFFIERI, F.; CROVACE, A. Contrast radiography of the gastrointestinal tract in sea turtles. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. Cleveland, v. 47, n. 4, p. 351-354, Feb. 2006.

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.

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 green turtle (*Chelonia mydas*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Upper Arlington, v. 31, n. 2, p. 221-227, June. 2000.

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

HOLT, P. E. Radiological studies of the alimentary tract in two Greek tortoises (*Testudo graeca*). **Vetirinary Record**, 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. **Australian Veterinary Journal**, 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.

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

KELLER, C. Assessment of reproductive state in the turtle *Mauremys leprosa*: a comparasion between inguinal palpation and radiography. **Wildlife Research**. Spain, v. 25, n. 2, p. 527-531, March 1998.

LIMA, M. G. H. S. **A importância das proteínas de origem animal e vegetal no primeiro ano de vida da tartarugada- amazônia – *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812)**. 1998. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciêncie de Alimentos) - Universidade do Amazonas e Instituto de Pesquisa da Amazônia, 1998.

LUZ, V. L. F.; ESTRINGHINI, J. H.; BATAUS, Y. S. L.; PAULA, W. A.; NOVAIS, M. N.; REIS I. J. Rendimento e composição química de carcaça da Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) em sistema comercial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n.1, p.1-9, Sept. 2003 a.

LUZ, V. L. F.; ESTRINGHINI, J. H.; BATAUS, Y. S. L.; PAULA, W. A.; NOVAIS, M. N.; REIS I. J. Morfometria do trato digestório da Tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em sistema comercial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.1, p.10-18, Spt. 2003 b.

MALVASIO, A. **Aspectos do mecanismo alimentar e da biologia reprodutiva em Podocnemis expansa (Schweigger, 1812) P. unifilis (Troschel, 1848) e P. sextuberculata (Cornalia, 1849) (Testudines, Pelomedusidae)**. 2001. 199 f. Tese (Doutorado em zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

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

MEYER J. Gastrografin as a gastrointestinal contrast agent in the Greek tortoise (*Testudo hermanni*. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Upper Arlington, v. 29, n. 2, p. 183-189. June, 1998.

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

OLIVEIRA, G. M.; SANTOS E. E. D.; LUZ, V. L. F. Estudo morfológico do tubo digestivo de *Podocnemis expansa* (Tartaruga-da-amazônia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21., 1996, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: Sociedade Brasileiro de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. p. 190.

PEREIRA, P.C.; SANTOS A. L. Q.; OLEGÁRO, M.M.M.; ANDRADE, M. B. GALDINO, V. M. C. A. Biometria e capacidade volumétrica do trato digestório de *Podocnemis expansa* (SCHWEIGER, 1812) (TESTUDINATA, PELOMEDUSIDAE). In: SEMANA CIENTIFICA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 17., 2004 Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, 2004.

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*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. Upper Arlington, v. 25, n. 1, p. 158-160, Jan. 1994.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2351-2358, nov./dez. 2004.

SANTOS, A.L.Q.; BELETTI, M.E.; QUEIROZ, R.P. **Estudo morfológico do tubo digestivo da tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa***. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1998, 15 p. Relatório.

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

SILVERMAN, S.; JANSSEN, D. L. Diagnostic imaging. In: MADER, D. R. (Ed.). **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders, 1996, p. 260-261, 512 p.

SMITH, D.; DOBSON, H.; SPENCE, E. Gastrointestinal studies in the Green Iguana: Technique and reference values. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. Cleveland, v. 42, n. 6, p. 515-520, April 2001.

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 gastrointestinal tract of the leopard tortoise (*Testudo pardalis*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Upper Arlington. v. 27, n. 2, p. 180-186, sept.1996.

WEBER, B.; GÖBEL, T. Bericht über ein Adenokarzinom der Lunge bei einer Griechischen Landschildkröte (*Testudo hermanni robertmertensi*). **Kleintierpraxis**. Brasil, v. 39, n. 02, p. 65-132, Jan. 1994

[ZENTEK, J.](#); [DENNERT, C.](#). Feeding of reptiles: Practice and problems. **Tierarztl. Prax. Ausg. K. Klientiere. Heimtiere.**, Hannover, v. 25, n. 6, p. 684-688, Nov. 1997.



**Figura 5:** Fotografia de dois exemplares de *Podocnemis unifilis*, 1 – Fêmea, 2 – Macho.



**Figura 6:** Fotografia do tanque contendo exemplares de *Podocnemis unifilis* em água com temperatura média de 27°C.



**Figura 7:** Fotografia de um exemplar de *Podocnemis unifilis* contida manualmente para administração do contraste radiográfico.



**Figura 8:** Fotografia do material contrastante utilizado no experimento.



**Figura 9:** Fotografia de dois exemplares de *Podocnemis unifilis* em decúbito ventral sobre a mesa do aparelho radiográfico.

Quadro 1: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 1

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO  |
|------------------------------------|---|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 2 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 4 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 16 Horas                           | Contraste na região do duodeno.   |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 48 Horas                           | Contraste na região do colon-reto.                                      |
| 3º Dia                             | Contraste na região do colon-reto.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do colon-reto.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 6º Dia                             | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 7º Dia                             | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 8º Dia                             | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 9º Dia                             | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 10º Dia                            | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 11º Dia                            | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 12º Dia                            | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 13º Dia                            | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 14º Dia                            | Contraste na região do colon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 17º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |

Quadro 2: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 2

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO   |
|------------------------------------|--|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 2 Horas                            | Contraste no início da porção distal do estômago.                        |
| 4 Horas                            | Preenchimento total da porção distal do estômago.                        |
| 16 Horas                           | Contraste na região do jejunoo-íleo.                                     |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejunoo-íleo.                                     |
| 48 Horas                           | Contraste na região do ceco.   |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Demais estruturas preenchidas.       |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 17º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |

Quadro 3: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 3

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO   |
|------------------------------------|--|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 2 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 4 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 16 Horas                           | Contraste na região do jejunoo-íleo.                                     |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejunoo-íleo.                                     |
| 48 Horas                           | Contraste na região do cólon-retos.                                      |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Demais estruturas preenchidas.       |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-retos. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e duodeno vazios.           |
| 17º Dia                            | Contraste na região do cólon-retos. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo  |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo  |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo  |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo  |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo  |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo  |

Quadro 4: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 4

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO  |
|------------------------------------|---|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 2 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 4 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 16 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 48 Horas                           | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e duodeno vazios.           |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e duodeno vazios.           |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e duodeno vazios.           |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 17º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |

Quadro 5: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 5

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO  |
|------------------------------------|---|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 2 Horas                            | Contraste no início da porção distal do estômago.                       |
| 4 Horas                            | Contraste na porção distal do estômago.                                 |
| 16 Horas                           | Contraste na porção distal do estômago.                                 |
| 24 Horas                           | Contraste na região do duodeno.   |
| 48 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e duodeno vazios.           |
| 17º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |

Quadro 6: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 6

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO   |
|------------------------------------|--|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 2 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 4 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 16 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                      |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                      |
| 48 Horas                           | Contraste na região do cólon-retro.                                      |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e duodeno vazios.           |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e duodeno vazios.           |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e duodeno vazios.           |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e duodeno vazios.           |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e duodeno vazios.           |
| 17º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |

Quadro 7: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 7

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO  |
|------------------------------------|---|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 2 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 4 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 16 Horas                           | Contraste na porção distal do estômago.                                 |
| 24 Horas                           | Contraste na porção distal do estômago.                                 |
| 48 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 3º Dia                             | Contraste na região do ceco.  |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-retô.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-retô. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-retô. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-retô. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-retô. Estômago e duodeno vazios.           |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-retô. Estômago e duodeno vazios.           |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-retô. Estômago e duodeno vazios.           |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-retô. Estômago e duodeno vazios.           |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-retô. Estômago e duodeno vazios.           |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-retô. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-retô. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 17º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |

Quadro 8: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 8

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO  |
|------------------------------------|---|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 2 Horas                            | Contraste no início da porção distal do estômago.                       |
| 4 Horas                            | Contraste no início da porção distal do estômago.                       |
| 16 Horas                           | Contraste na região do jejunoo-íleo.                                    |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejunoo-íleo.                                    |
| 48 Horas                           | Contraste na região do jejunoo-íleo.                                    |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e duodeno vazios.           |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e duodeno vazios.           |
| 17º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |

Quadro 9: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 9

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO   |
|------------------------------------|--|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 2 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 4 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                                |
| 16 Horas                           | Contraste na porção distal do estômago.                                  |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                      |
| 48 Horas                           | Contraste na região do cólon-retro.                                      |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 12º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 13º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Demais estruturas preenchidas.       |
| 14º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e duodeno vazios.           |
| 17º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 18º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 19º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 20º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 21º Dia                            | Contraste na região do cólon-retro. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.   |

Quadro 10: Tempo de progressão do contraste no tracajá n° 10

| Tempo após aplicação do contraste. | EVENTO  |
|------------------------------------|---|
| 5 Minutos                          | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 2 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 4 Horas                            | Contraste na porção proximal do estômago.                               |
| 16 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 24 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 48 Horas                           | Contraste na região do jejuno-íleo.                                     |
| 3º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 4º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto.                                      |
| 5º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 6º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Demais estruturas preenchidas.       |
| 7º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Esvaziamento do estômago e duodeno   |
| 8º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 9º Dia                             | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 10º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 11º Dia                            | Contraste na região do cólon-reto. Estômago e intestino delgado vazios. |
| 12º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 13º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 14º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 17º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 18º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 19º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 20º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 21º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 22º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |
| 23º Dia                            | Esvaziamento Completo.  |