

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Ultrassonografia abdominal em peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*):  
padronização da técnica e achados ultrassonográficos**

**Uiara Hanna Araújo Barreto**

**2015**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL EM PEIXE-BOI AMAZÔNICO**  
**(*Trichechus inunguis*): PADRONIZAÇÃO DA TÉCNICA E ACHADOS**  
**ULTRASSONOGRÁFICOS**

**UIARA HANNA ARAÚJO BARRETO**

*Sob orientação do professor*

**Marcelo Abidu Figueiredo**

*E coorientação da professora*

**Ana Silvia Sardinha Ribeiro**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária**, no Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração Ciências Clínicas

Seropédica, RJ

Maio de 2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**UIARA HANNA ARAÚJO BARRETO**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grande **Mestre em Medicina Veterinária**, no Programa de Pós-Graduação de Medicina Veterinária, área de Concentração em Ciências Clínicas.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM \_\_/\_\_/\_\_\_\_

---

Marcelo Abidu Figueiredo. Dr., IB/ UFRRJ  
(Orientador)

---

Leandro Nassar Coutinho. Dr. UFRA

---

Marcia Carolina Salomão Santos. Dr<sup>a</sup>. UFF

Dedico esta pesquisa aos meus pais, Ana Lobo e Libório Lúcio, que sempre acreditaram nos meus estudos e tanto se orgulham de mim.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir viver essa experiência profissional e pessoal, que para minha formação como pessoa foi de grande colaboração, me conheci um pouco melhor e ganhei muita experiência de vida.

A Capes por ser o órgão financiador desta pesquisa, me auxiliando nesses anos com uma bolsa de estudo.

Ao meu orientador Marcelo Abidu Figueiredo, que mesmo sem me conhecer, aceitou me orientar em um assunto que ainda não tinha experiência, obrigada por acreditar em mim e espero ter correspondido as suas expectativas.

A minha coorientadora Ana Silvia Sardinha Ribeiro, que é minha amiga de anos e sempre me aconselha em tudo na vida profissional, meu muito obrigada por ser essa pessoa tão especial na minha vida e acreditar tanto em mim.

Ao professor Leandro Nassar Coutinho, que contribuiu para a elaboração e finalização desta dissertação, obrigada pelo auxílio e colaboração.

A equipe ZooFit, que desde o primeiro contato já se mostrou receptiva e colaborativa, sem vocês esta pesquisa não poderia ser realizada. A Patrícia Pereira coordenadora do curso de Medicina Veterinária da Fit, que nos liberou o espaço da instituição, assim como o uso do aparelho de ultrassonografia, meu muito obrigada. Ao biólogo e diretor do zoológico Sidcley Matos que me autorizou pesquisar nos animais do Projeto Peixe-boi, orientando toda a sua equipe para o melhor funcionamento do trabalho, você é exemplo de líder da equipe ZooFit. A médica veterinária Nanda Priscila, que me auxiliou e repassou todos os dados necessários durante toda a pesquisa. Aos tratadores, por serem incansáveis durante a realização dos exames, mostraram o que é realmente trabalho em equipe e percebi a grande responsabilidade que todos têm pela causa para que trabalham.

Ao médico veterinário Jairo Moura, que se mostrou ser um profissional exemplar, fazendo de tudo pela causa “Peixe-boi”, você para mim foi a grande amizade que conquistei durante minha pesquisa, seu caráter e profissionalismo é digno do grande homem que você é. Incansável em me ajudar sem mesmo me conhecer, me acalmou e me deu um voto de confiança que jamais vou esquecer. Suas inúmeras historias e piadas estarão guardadas para sempre, assim como todo carinho e amizade. Espero um dia poder retribuir um pouco do que fizestes por mim, meu grande amigo “Até segunda”.

Aos meus pais, que sempre apoiaram meu crescimento profissional e mesmo sabendo que eu ia morar longe e sozinha me incentivaram a continuar. Mãe e Pai, obrigada por todos os dias de conversas e pelas passagens aéreas para ir encontrar vocês e diminuir a saudade. Sei que posso contar com vocês todos os dias da minha vida e em minhas decisões.

A toda minha família de Belém e de Recife por se fazerem presente neste momento, sei que nossa união é fundamental para termos essa família maravilhosa. A família Serra Freire Lobo e a família Sarquis, por me darem todo suporte nesta caminhada, obrigada por me cederem tão gentilmente e me aceitarem em suas casas, me senti parte da família de vocês.

Ao meu namorado, que nesta etapa final foi um presente na minha vida, veio para me dar mais objetividade nos meus estudos. Por todo apoio e pelo amor leve que me permite viver, só me mostrando o quanto a vida pode ser simples e vivida de forma tranquila. Sua calma, diminui minha ansiedade. Obrigada por todo amor e carinho Pepe.

Aos meus amigos de Belém, que mesmo a distância não foi possível deixar a amizade diminuir, obrigada por todas as conversas, sei que com vocês poderei contar a minha vida inteira Mayra Pacheco, Raylene Uchôa, Leopoldo Moraes, Jéssica Marisa, Antônio Soares e Ana Paula Matos.

As amigadas que aqui construí, meu muito obrigada, pois no início foi muito difícil sem vocês, espero poder tê-los ao meu lado por muitos anos e sei que terei vários locais do Brasil para visitar em breve. Aos amigos da anatomia Carlos Augusto e Priscylla Santiago, as amigas com quem divide casa, Lara Marinato, Carolina Cavedoni, Viviane Vasconcelos e Daniella de Mello e aos queridos amigos Deivisson Félix, Bárbara Avelar e Bruno Cavalcante. Em especial a grande amizade que fiz aqui, Ângela Renata, pessoa que só agradeço por ter conhecido, pelo seu caráter e sua dedicação, obrigada pelas infinitas conversas e conselhos, mesmo a quilômetros de distância.

A todos que participaram de forma direta ou indireta desta pesquisa e desses dois anos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, meu muito obrigada.

## RESUMO

BARRETO, Uiara Hanna Araújo. **Ultrassonografia abdominal em peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*): padronização da técnica e achados ultrassonográficos**. 2015. 46p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

O estudo com a fauna silvestre vem crescendo devido muitas espécies encontrarem-se ameaçadas a extinção, como o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) que está classificado como vulnerável. Os principais fatores que agravam esse quadro é a reprodução lenta destes animais, além da caça predatória, que ainda ocorre na região amazônica, aumentando a necessidade de preservação. O estudo desta espécie é fundamental para gerar conhecimento sobre a mesma, contribuindo na tentativa de reverter o seu quadro atual. Pesquisas sobre diagnóstico em imagem em peixe-boi são raras, principalmente quando direcionada a ultrassonografia, trata-se de uma excelente técnica para ser realizada em animais silvestres, por não ser invasiva e fornecer informações em tempo real de cada órgão. Esta pesquisa de ultrassonografia abdominal irá gerar dados de normalidade, para no futuro conseguirmos diagnosticar patologias. O objetivo do presente estudo foi padronizar a técnica de exame e descrever os achados de ultrassonografia abdominal em *Trichechus inunguis* criados em cativeiro, aumentando o conhecimento sobre a espécie e como consequência auxiliar no diagnóstico de patologias. A pesquisa foi realizada com 18 animais para descrição da anatomia ultrassonográfica normal em cavidade abdominal de peixe-boi amazônico. Durante varredura abdominal foi visualizado fígado homogêneo, hiperecótico com contornos e bordos regulares; a vesícula biliar apresentou conteúdo anecótico com parede regular e fina; no estômago estava presente conteúdo gasoso, parede hipoecótica e fina. No abdômen caudal visibilizou a vesícula urinária em formato piriforme, pouco repleta, parede hiperecótica e conteúdo variando entre anecótico e hipoecótico. Avaliou-se o tecido subcutâneo, onde pode-se diferenciar a camada de pele, gordura, muscular e peritônio. O exame de ultrassonografia obteve resultados satisfatórios neste estudo, concluindo ser uma técnica eficiente para avaliação em peixe-boi amazônico.

**Palavras-chave:** Peixe-boi, ultrassom, subcutâneo.

## ABSTRACT

BARRETO, Uiara Hanna Araújo. **Abdominal ultrasound in Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*): standardized technique and sonographic findings**. 2015. 46p. Dissertation (Master of Veterinary Medicine). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

The study of the wildlife has increased because many species find themselves threatened with extinction, the Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*) is classified as vulnerable. The main factors that aggravate this situation is the slow reproduction of these animals, as well as poaching, which still occurs in the Amazon region, increased the need for preservation. The study of this kind is crucial to generate knowledge about the same, contributing in an attempt to reverse your current frame. Research on diagnostic imaging for manatees are rare, especially when directed ultrasound, it is an excellent technique to be carried out in wild animals, for not being invasive and provide real time information of each body. This abdominal ultrasound research will generate normal data, in the future we can diagnose diseases. The aim of this study was to standardize the examination technique and describe the abdominal ultrasound findings in inunguis *Trichechus* bred in captivity, increasing knowledge about the species and consequently aid in the diagnosis of diseases. The survey was conducted with 18 animals to describe the normal sonographic anatomy in the abdominal cavity of Amazonian manatee. During abdominal scan was viewed homogeneous liver, hyperechoic contoured edges and regular; the gallbladder showed anechoic content with regular and thin wall; stomach was present gas content, hypoechoic and thin wall. In the caudal abdomen visibilizou urinary bladder in piriformis format, bit full, hyperechoic wall and content ranging from anechoic and hypoechoic. Evaluated the subcutaneous tissue, which can differentiate the layer of skin, fat, muscle and peritoneum. The ultrasound examination obtained satisfactory results in this study, concluding that an efficient technique for evaluation in Amazonian manatee.

**KEYWORDS:** Amazonian manatee, ultrasound, subcutaneous



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>11</b>
2.1 Ecologia de <i>Trichechus inunguis</i>	11
2.2 Exame de Ultrassonografia	14
2.2.1 Fígado e vesícula biliar	14
2.2.2 Estômago	15
2.2.3 Vesícula urinária	16
2.2.4 Subcutâneo	17
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>18</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>21</b>
4.1 Exame de Ultrassonografia	21
4.1.1 Fígado e vesícula biliar	23
4.1.2 Estômago	28
4.1.3 Vesícula urinária	30
4.1.4 Subcutâneo	32
<b>5 CONCLUSÕES</b>	<b>38</b>
<b>6 LIMITAÇÕES DE ESTUDO</b>	<b>39</b>
<b>7 PERSPECTIVAS DE ESTUDO</b>	<b>40</b>
<b>8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>
<b>A - Autorização do SISBio para atividades com finalidade de pesquisa</b>	
<b>B- Atestado do Comitê de Ética no Uso de Animais</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico por imagem é uma técnica que está em ampla utilização e ascensão no contexto da medicina veterinária, por se tratar de um método de prevenção, diagnóstico e controle de doenças. As pesquisas com animais silvestres vêm crescendo em decorrência da necessidade de se conhecer a biologia, anatomia e fisiologia das espécies, deste modo podemos aumentar as chances de sobrevivência desses animais em vida livre e também em cativeiro, tentando desta forma diminuir o número de espécies extintas. Sendo o exame de ultrassom um método para avaliar os órgãos internos de maneira não invasiva, diminuindo assim as consequências do estresse (ALVES et al., 2007)

O peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) está na lista de animais ameaçados de extinção na categoria vulnerável (IBAMA, 2005), por isso os estudos com essa espécie vêm aumentando em decorrência da necessidade do conhecimento para o manter da melhor maneira possível em cativeiro ou na tentativa de reintrodução. Desse modo é importante conhecer a anatomia ultrassonográfica para assim poder identificar qualquer alteração no padrão de normalidade ou até mesmo realizar o diagnóstico de doenças, uma vez que tal método permite a avaliação morfofisiológica de estruturas e órgãos internos. Apesar do avanço das pesquisas com essa espécie, há poucos estudos de exames diagnósticos através do ultrassom, logo, essas informações poderão auxiliar futuras pesquisas e manejo em cativeiro, por ser uma técnica precisa e de rápida mensuração podendo ser empregada em zoológicos, centro de reabilitação ou mesmo a campo.

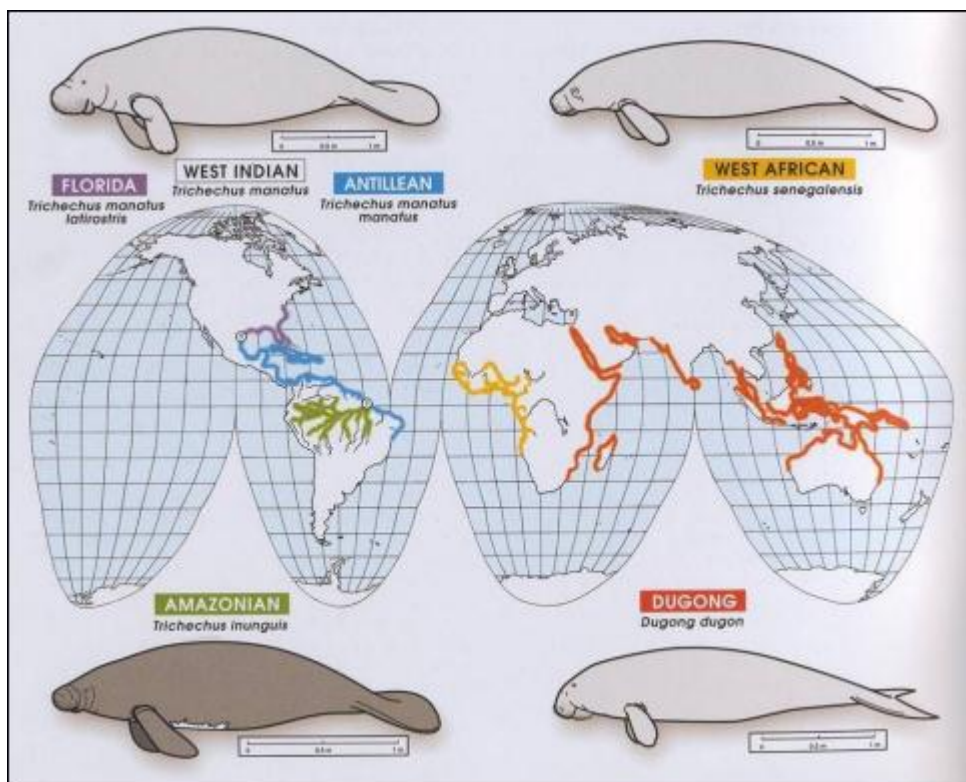
Sendo assim, o presente trabalho objetivou padronizar a técnica de exame e descrever os achados da ultrassonografia abdominal em peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) mantidos em cativeiro no Zoológico das Faculdades Integradas do Tapajós, em Santarém – Pará, fornecendo assim ferramentas de estudo para auxiliar futuras pesquisas com a referida espécie.

## 2 REVISÃO DE LIERATURA

### 2.1 Ecologia de *Trichechus inunguis*

A ordem Sirenia divide-se em duas famílias, são elas Dugongidae e Trichechidae. A família Dugongidae é representada atualmente pelo dugongo (*Dugong dugon*), espécie que habita os oceanos Pacíficos (do Japão à Austrália) e Índico (do Sudeste Asiático até o mar Vermelho e parte da Costa Leste da África) (VIANNA et al., 2006).

A família Trichechidae, da qual pertencem os peixes-bois, é representada por três espécies: o peixe-boi africano (*Trichechus senegalensis*) que vive no oceano Atlântico, nas costas da África, do Senegal e Angola; o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) (VIANNA et al., 2006), este possui duas subespécies, o peixe-boi da Flórida (*T. manatus latirostris*), encontrado nas águas do sudeste dos Estados Unidos ao Norte do Golfo do México, e o peixe-boi das Antilhas (*T. manatus manatus*) encontrado desde o Norte do México ao Nordeste do Brasil (IBAMA, 2005; FOPPEL, 2010), e o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) que ocorre em águas doces da bacia amazônica, desde a Colômbia, Peru e Equador até a Ilha do Marajó, no Pará (VIANNA et al., 2006; NETO; VERGARA-PARENTE, 2007; FOPPEL, 2010), sendo nesta última localidade de comum ocorrência com o *T. manatus* na Ilha do Marajó, nesta localidade há portanto a ocorrência de duas espécies, podendo ocorrer o cruzamento destas, gerando animais híbridos (FOPPEL, 2010), a distribuição das espécies da ordem Sirenia pode ser observada na Figura 1 de Medina (2008).



**Figura 1.** Distribuição mundial das espécies de Sirênios (MEDINA, 2008).

Os peixes-bois são os únicos mamíferos aquáticos exclusivamente herbívoros (IBAMA, 2005; FOPPEL, 2010). *T. inunguis* tem como principal característica a ausência de unhas nas nadadeiras peitorais, gerando o nome da espécie “*inunguis*”, do latim sem unhas (PAZIN, 2010). É um animal endêmico da região Amazônica, habitando águas calmas, pouco profundas e com vegetação aquática e semiaquática (DOMNING, 1981), chegam até 3 metros de comprimento, pesando entre 400 a 500 quilogramas (kg), representando a menor espécie da ordem dos Sirênios (FRANZINI, 2008).

Possuem corpo de coloração escura, onde a maioria dos animais apresentam manchas brancas no ventre, os membros torácicos são em forma de nadadeiras, na região ventral estão localizadas as glândulas mamárias, a cauda possui formato oval achatada dorsoventralmente, servindo para propulsão (FRANZINI, 2008). Os pelos espalhados pelo corpo são escassos, porém inervados e agem como vibrissas com função de sensações táteis. Os olhos são pequenos e possuem esfíncter ao invés de pálpebras superior e inferior semelhante outros mamíferos (DIERAUF; GULLAND, 2001).

É um animal que não possui predador natural, somente atividades antrópicas podem o atingir, sofrendo influência direta das atividades humanas, como a utilização de agrotóxicos, lançamento de mercúrio dos rios, tráfego intenso de embarcações, atividade de exploração de

petróleo e a construção de hidrelétricas, o que pode gerar o isolamento de populações (FRANZINI, 2008).

Até os dias atuais a carne do peixe-boi é muito apreciada por algumas populações da região amazônica, sendo comercializada ilegalmente em feiras e mercados livres (CARMO, 2009), o controle da caça torna-se complexo devido ao habitat do animal, que além de ser de difícil acesso é muito extenso, ocupando grande parte da extensão da bacia amazônica, dificultando assim ações de fiscalização.

Estudos genômicos mostram que o peixe-boi amazônico tem alta variabilidade genética, indicando boa chance de recuperação populacional, pois mantém uma diversidade genica, além de não existir grupos isoladas, porém ainda necessitam de estudos sobre a população em vida livre e sua estimativa de indivíduos (VIANNA et al., 2006).

No livro vermelho da fauna brasileira ameaçadas de extinção do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) está classificado como vulnerável a extinção, porém no estado do Pará é classificado como em perigo, sofrendo um risco muito alto de ser extinto em um futuro próximo (ICMBio, 2014).

O peixe-boi atinge a maturidade sexual com aproximadamente 8 anos de idade (RODRIGUES et al., 2008). Possuem ciclo reprodutivo sazonal, associado ao ciclo hidrológico dos rios da Amazônia, relacionando a taxa de nascimento com a disponibilidade de alimento (DELGADO, 2010), além da gestação de apenas um filhote, que dura cerca de 12 meses (FRANZINI, 2008). Embora sejam animais solitários, a relação mãe-filhote se estende por mais de dois anos, período que dura a amamentação (DANTAS, 2009).

O dimorfismo sexual nesta espécie é visualizado pela distância entre a fenda genital e o ânus, onde nas fêmeas a fenda genital é próxima ao ânus e nos machos próxima a cicatriz umbilical. Ambos os sexos possuem duas mamas, uma em cada inserção anterior da nadadeira peitoral (RODRIGUES, 2002).

O peixe-boi desenvolve um papel importante no equilíbrio ecológico aquático, uma vez que suas fezes fertilizam as águas que servem de nutrientes para fitoplâncton, alimento dos zooplâncton, e esses são alimentos dos peixes, além de serem controladores biológicos de plantas aquáticas e semiaquáticas (FRANZINI, 2008).

Os estudos com animais silvestres vêm aumentando e contribuindo para o melhor entendimento da fisiologia e anatomia das espécies, e nesse processo de desenvolvimento as

técnicas de diagnóstico por imagem, como a ultrassonografia tem sido usada para complementar o exame clínico (VALENTE, 2007; BORTOLINI et. al., 2013).

## **2.2 Exame de Ultrassonografia**

Há uma crescente inserção de técnicas diagnósticas na medicina de animais silvestres por combinar técnica avançada, não invasiva, equipamento portátil e condicionamento animal (BORTOLINI et. al., 2013).

A ultrassonografia mostra-se como uma técnica não invasiva com resultados excelentes, podendo ser aplicada para acompanhamento reprodutivo e diagnóstico de afecções por meio da avaliação da mudança anatômica e topográfica dos órgãos, além de auxiliar na biopsia guiada por ultrassom (BORTOLINI et. al., 2013). Em mamíferos aquáticos prova também ser mais válida do que a radiografia, pois é simples, segura, de baixo custo e fácil adaptação a diferentes ambientes de trabalho (DIERAUF; GULLAND, 2001).

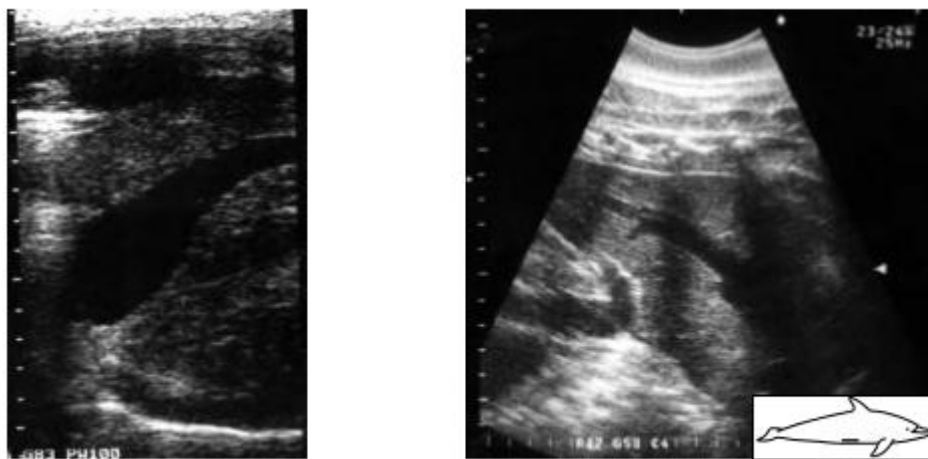
O principal fator limitante para o diagnóstico das doenças é a falta de estudos sobre a anatomia das diferentes espécies silvestres. Por isso, o conhecimento do padrão de normalidade é essencial para conseguir diagnosticar as alterações que levam a doenças, devido a isso é comum a comparação do resultado dos exames com imagens da anatomia normal de livros, artigos e atlas (BORTOLINI et. al., 2013). Em mamíferos aquáticos o tamanho dos animais pode dificultar o exame de algumas estruturas, por possuírem tegumento grosso e camada de gordura espessa, atrapalhando a penetração dos feixes sonoros assim diminuindo a resolução de detalhes da imagem (DIERAUF; GULLAND, 2001).

### **2.2.1 Fígado e vesícula biliar**

O fígado está localizado imediatamente caudal ao diafragma, sendo um órgão grande, multilobar, que em animais marinhos tende a ter mais volume a esquerda da linha média do corpo. Este órgão possui contorno liso com bordos acentuados caudalmente, ecotextura semelhante ao dos animais domésticos, apresentando um fino padrão homogêneo, salpicado de intensidade de nível médio com ramos vasculares e portais, sendo que as veias portais possuem bordas ecogênicas (DIERAUF; GULLAND, 2001).

A vesícula biliar é o local de armazenamento da bile, que age facilitando a digestão química de gorduras, localizada ventralmente aos lóbulos hepáticos, é relativamente grande

em mamíferos aquáticos e de fácil avaliação ultrassonográfica, os ductos biliares são profundos e normalmente não são vistos através do parênquima periférico (Figura 2), as doenças relacionadas ao sistema biliar são raras em mamíferos aquáticos (DIERAUF; GULLAND, 2001).



**Figura 2.** Ultrassom hepático. Sonograma da esquerda: varredura oblíqua transversal mostrando a vesícula biliar normal e lobo direito do fígado de leão marinho da Califórnia (*Zalophus californianus*). Sonograma da direita: varredura do fígado dentro do padrão de normalidade de golfinho (*Tursiops truncatus*) (DIERAUF; GULLAND, 2001).

### 2.2.2 Estômago

Os peixes-bois possuem metabolismo basal extremamente baixo, cerca de 36% inferior ao esperado para um mamífero placentário de seu porte (CARMO, 2009). O tempo médio de passagem pelo trato gastrointestinal é de 5 dias, mostrando quanto maior o tempo, consequentemente maior a eficiência de digestão e absorção, pois a microbiota possui mais tempo para agir e quebrar a celulose (BARBOSA et al., 2013).

A porção abdominal possui seu maior volume ocupado pelos órgãos que compõem o trato gastrointestinal (DIERAUF; GULLAND, 2001), sendo semelhante ao dos demais herbívoros, porém com algumas particularidades.

O estômago, de formato sacular, está localizado a esquerda do plano mediano, com discreta glândula acessória, chamada cárdica, produtora de enzimas digestivas e ácidas (SILVA, 2008). A ultrassonografia não permite muitas informações sobre este órgão, pois raramente está vazio, além de ser muito distendível, podendo provocar erros na medição,

tornando-a não confiável, além disso, o gás livre presente, dificulta a formação da imagem e a avaliação da aparência (DIERAUF; GULLAND, 2001) (Figura 3).



**Figura 3.** Aspecto ultrassonográfico do estômago vazio normal em golfinho (DIERAUF; GULLAND, 2001).

### 2.2.3 Vesícula urinária

A bexiga está localizada na região do abdômen caudal, porém quando muito repleta pode se estender em direção a cicatriz do cordão umbilical. Em peixe-boi a vesícula urinária é de difícil localização, pois a gordura abdominal pode a ocultar (DIERAUF; GULLAND, 2001).

Pereira (2008) relatou em tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) que a bexiga está no abdômen ventral e acrescentou a informação de se localizar na altura das alças intestinais, ventralmente ao reto, próximo ao músculo hipaxiais.

Quando possível a identificação da bexiga de mamíferos marinhos através da ultrassonografia, esta é de fácil análise. Possuindo formato oval e parede variando conforme o animal, em (*Tursiops aduncas*) foi de  $\leq 0,3$  centímetros (cm) quando totalmente distendida, seu lúmen possui conteúdo anecóico e pode ser visualizado cristais circulando na urina (DIERAUF; GULLAND, 2001).

No relato de caso de um peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) com peritonite e onfalite observou através de necropsia que a vesícula urinária apresentou-se fusiforme com parede espessada medindo 6 cm em região caudal ao umbigo (WALSH et al., 1987).



#### 2.2.4 Subcutâneo

A avaliação da condição corporal é uma excelente medida para prevenção, monitoramento e tratamento de distúrbios de condição corporal, identificando os animais subalimentados ou sobrealimentados, ou seja, os que não estão em padrão de normalidade (RODRIGUES, 2011).

Em medicina veterinária existem diferentes métodos para avaliar condição corporal, dos mais complexos como absorciometria de raios X de dupla energia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, análise por ativação de nêutrons, bioimpedância, hidrodensitometria, antropometria e a ultrassonografia (HEYWARD, 2001). Até os mais simples que são utilizados na rotina, como pesagem do animal, índice de massa corporal e escore de condição corporal (RODRIGUES, 2011).

A avaliação através do peso é a estimativa de condição corporal mais utilizada em animais, porém por ser um fator dinâmico está sujeito a mudanças fisiológicas (GUIMARÃES, 2009).

O escore de condição corporal é baseado na inspeção e palpação do paciente, empregando escalas numéricas (LAFLAMME, 1997), método bastante útil devido à sua simplicidade, porém variável de acordo com o avaliador (RODRIGUES, 2011). Índice de massa corporal é utilizado a partir de medidas morfométricas para identificar alguma discrepância na relação do peso com altura (SVENDSEN, 2003).

A ultrassonografia se encaixa como um método de diagnóstico por imagem que auxilia no monitoramento e mensuração da espessura da gordura do subcutâneo em pequenos animais para avaliar o grau de obesidade de cães e gatos (RODRIGUES, 2011). Em animais que são destinados a engorda e posterior abate, a mensuração da gordura subcutânea através da ultrassonografia (STIEN et al., 2003) está sendo cada vez mais utilizada, pois auxilia o técnico a ter uma referência para quando os animais forem abatidos, além de ser uma técnica utilizada em programas de melhoramento genético de bovinos de corte (MERCADANTE et al., 2010).

Carvalho et al. (2014) concluiu que o método através da ultrassonografia é considerado um bom procedimento para mensurar a gordura subcutânea e prever a porcentagem de gordura corporal, uma vez que é um método prático, de custo relativamente baixo e com fácil aplicação na rotina clínica de pequenos animais.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado sob autorização para atividades com finalidades científicas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) através do Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade (SISBIO) com código 55797695 (Anexo 1), e foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) com protocolo 010/2014, 23084.007136-2014-77 (Anexo 2).

Os animais do estudo foram oriundos de apreensão e resgatados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), sendo mantidos em piscinas de fibra de vidro com dimensões e capacidades variadas, na área do Zoológico das Faculdades Integradas do Tapajós (ZooFit), Santarém – Pará, onde foram estudados 18 animais criados em cativeiro, distribuídos em 9 machos e 9 fêmeas.

Após chegada, os animais recebem uma ficha individual na qual são registrados o nome, local, condições da apreensão e as características físicas biométricas para facilitar o posterior acompanhamento.

Para a seleção dos animais incluídos neste estudo, primeiramente foram realizados exames de rotina como hemograma, bioquímico, urinálise, fezes e exame físico, com o intuito de selecionar somente peixes-bois saudáveis, após emissão do laudo de sanidade pelo órgão de manutenção dos animais.

As amostras de sangue foram coletadas via plexo venoso braquial localizado na base ventral da nadadeira peitoral, sendo coletados 5 mL de amostras para análise hematológica e a mesma quantidade para análise bioquímica.

Amostras fecais foram coletadas após o esvaziado do tanque e cada animal identificado isoladamente, quando manipulados para a coleta de outras amostras normalmente os peixes-bois defecavam. A coleta de urina foi realizada a partir da lateralização do animal, compressão abdominal na região da vesícula urinária e posteriormente armazenadas em frascos plásticos devidamente identificados.

O exame de ultrassom foi realizado por meio de varredura abdominal para visualização e caracterização dos órgãos abdominais, para isso foi utilizado um aparelho de ultrassom portátil Chison 8100 com transdutor convexo (3,5 e 5,0 MHz), sendo ajustado a

frequência, o ganho e a profundidade para otimizar a qualidade da imagem, de acordo com a estrutura a ser avaliada e o porte do animal (Figura 4).



**Figura 4.** Aparelho de ultrassom portátil Chison 8100 usado para realizar os exames em peixe-boi amazônico.

Para realização dos exames ultrassonográficos, os animais foram contidos em decúbito dorsal, localizados em colchão de espuma para proteção da pele contra arranhadura e não houve nenhum preparo prévio ao que diz respeito a jejum alimentar ou hídrico. A duração dos exames foi de no máximo 15 minutos em cada animal, para não ocasionar problemas em decorrência ao estresse do manejo, sempre ficando atento para o intervalo de respiração e quando não acontecia voluntariamente ou apresentasse dificuldade, o peixe-boi era inclinado e despejado água no seu focinho, estimulando o reflexo de respiração (Figura 5).



**Figura 5.** Realização do exame de ultrassonografia abdominal.

Durante o exame de ultrassonografia para a identificação dos órgãos abdominais, foi aplicado gel a base de água em toda extensão do abdômen ventral para iniciar a varredura que se estendeu desde o xifóide até a porção final do abdômen (abertura anal) estendendo-se bilateralmente à região dorsal.

Cada órgão obteve seu método de avaliação para melhor adaptação do exame, assim como os critérios de avaliação que foram direcionados, podemos citar: medida de tamanho, espessura da parede, contorno, bordos, ecogenicidade, ecotextura e caracterização do conteúdo, quando presente.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Exame de Ultrassonografia

Este estudo de ultrassonografia abdominal forneceu uma boa resolução de imagem do fígado, vesícula biliar, estômago, bexiga e subcutâneo de *Trichechus inunguis* sadios, outras estruturas não foram identificadas por limitações de tempo e aparelho melhor adequado para a realização dos exames.

É necessário pesquisar para se conhecer a anatomia e fisiologia das espécies selvagens, contribuindo para a sociedade científica, gerando subsídios para melhorar a criação, o diagnóstico de doenças e seus tratamentos. O estudo de ultrassonografia em animais silvestres é uma ferramenta excelente para obter uma descrição não invasiva e precisa da anatomia das espécies (ALVES et al., 2007), obtendo-se informações sobre arquitetura, dimensões, ecotextura e localização dos órgãos (NYLAND; MATTOON, 2002).

O uso da ultrassonografia em animais silvestres ainda é limitado e necessita de mais fundamentação científica para cada espécie (EVANS; SOUZA, 2010), por isso a aparência da anatomia ultrassonográfica de cães e gatos que é amplamente documentada, serve de embasamento para pesquisas com as espécies pouco estudadas (KEALLY et al., 2005).

O exame de ultrassonografia em mamíferos marinhos é frequentemente realizado ao ar livre, diretamente na luz solar o que dificulta a visualização adequada da imagem (DIERAUF; GULLAND, 2001), tentamos diminuir a interferência da luz solar realizando o exame dos animais menores que foram retirados da piscina em uma área coberta por sombrite, mas ainda assim precisou aumentar o brilho e o ganho da imagem para conseguir visualizar adequadamente as estruturas.

O método de orientação da imagem ultrassonográfica mais utilizado na clínica de pequenos animais está representado com o animal a direita do operador, neste estudo tentou-se examinar a maioria dos peixes-bois nesta posição, porém nos animais maiores em que o exame foi realizado dentro da piscina vazia, optou-se por não os manusear em excesso para diminuir eventuais efeitos do estresse, além dos tratadores preferirem e se sentirem mais seguros apoiando o seu lado direito do corpo no animal, ficando assim, somente o lado esquerdo para a realização do exame.

O tegumento de mamíferos marinhos é relativamente grosso e a camada de gorduras nesses animais é muito difícil de penetrar sem perda severas na resolução dos detalhes da imagem, o que pode dificultar o exame de algumas estruturas (DIERAUF; GULLAND, 2001), dado este que foi relevante nesta pesquisa, pois com o aparelho ultrassonográfico utilizado e a frequência do transdutor, não se conseguiu visibilizar todas as estruturas do abdômen que seriam avaliadas, além dos órgãos que foram analisados, em algumas ocasiões a qualidade de imagem foi perdida, porque necessitava-se de uma frequência mais baixa para assim alcançar a penetração adequada das camadas abdominais do peixe-boi.

Qualquer aparelho padrão ultrassonográfico que tenha a capacidade de “rolagem” ou “zoom”, permitindo visualizar estruturas mais profundas, pode ser usado para examinar os mamíferos marinhos (DIERAUF; GULLAND, 2001), porém como mencionado anteriormente perdendo qualidade de imagem, pois antes da imagem do órgão há todas as camadas do subcutâneo, ficando o órgão em análise mais ventralmente, diminuindo assim qualidade de imagem conforme aumenta a penetração.

Em peixes-bois não é necessário a preparação prévia dos animais, como a tricotomia, que não necessita ser realizada como na maioria das espécies domésticas, pois são animais que possuem poucos pelos e estes não afetam a avaliação ultrassonográfica, por estarem espaçados e serem extremamente finos, são inervados e agem como vibrissas com funções táteis (DIERAUF; GULLAND, 2001).

Neste sentido, o exame de ultrassom é de grande importância, porque auxilia na terapêutica e minimiza a possibilidade de manobras invasivas desnecessárias (NETO et al., 2009), principalmente em espécies sensíveis ao estresse como se observou em peixes-bois.

Os animais silvestres mascaram ao máximo os sinais clínicos de enfermidades, portanto a ultrassonografia abdominal torna-se uma ferramenta valiosa, em especial se implantada nos manejos de rotina (MÜLLER, 2013).

Quando o projeto piloto foi realizado para melhorar e adequar a metodologia de pesquisa, cada exame teve realização máxima de 25 minutos, no dia subsequente alguns animais apresentaram dificuldades respiratórias, mesmo se tendo monitorado o intervalo de cada respiração e caso não ocorresse naturalmente, a porção anterior do animal era levantada e despejada água no seu focinho, para estimular a respiração, simulando que este estava em ambiente aquático, com esta manobra os animais sempre respiravam. Devido a este fato, optou-se por diminuir o tempo de realização dos exames para somente 15 minutos, na tentativa de provocar menores danos em consequência do estresse da manipulação, desta

maneira, nenhum animal apresentou problemas respiratórios no dia seguinte ao exame, porém o grande ponto negativo deste tempo, constituiu que a varredura de toda região abdominal ser realizada de maneira rápida na tentativa de visibilizar os órgãos.

Alves et al. (2007) afirmou que a ultrassonografia abdominal mostrou ser uma técnica eficiente para avaliação dos órgãos, principalmente por não ser invasiva, porém o principal requerimento para a interpretação da imagem ultrassonográfica é o conhecimento da anatomia da espécie examinada (ANDRADE et al., 2012).

#### **4.1.1 Fígado e vesícula biliar**

A ultrassonografia do fígado é uma das melhores ferramentas de diagnóstico para avaliação hepática, pois consegue detectar alterações no órgão antes do seu comprometimento mais severo e até o aparecimento de alterações nos exames laboratoriais (RIBEIRO, 2012).

Para avaliação hepática posicionou-se o transdutor na região subcostal, sobre o processo xifóide, em seguida movimentou-se gradualmente e lateralmente para a direita até a identificação da vesícula biliar, em seguida retornou o transdutor, para também avaliar os lobos hepáticos contralaterais, desta forma avaliando todo o parênquima hepático, assim como na técnica descrita por Ribeiro (2012). Tentou-se obter imagens da arquitetura vascular hepática, porém só foi possível em um animal.

Nas imagens foram identificados os limites e referências anatômicas para avaliação hepática, em especial a linha hiperecótica do diafragma como a delimitação cranial do fígado. O parênquima e a superfície hepática, assim como a vesícula biliar e as veias hepáticas foram avaliados por varredura da região média e lateral do abdômen, nos planos transversal e sagital, na tentativa de avaliar de maneira mais completa a superfície hepática.

Na avaliação do fígado foram observados: tamanho, contorno, bordo, penetração dos feixes sonoros, ecogenicidade, ecotextura, arquitetura interna e evidência de vasos hepáticos. Para avaliação da vesícula biliar foram realizadas duas medições referente comprimento e largura, medição da espessura da parede e caracterização do conteúdo biliar.

O fígado ocupa todo o abdômen cranial estando em contato com o diafragma (ALVES et al., 2007). Sendo constituído de seis lobos: lateral esquerdo, medial esquerdo, quadrado, medial direito e caudato. Cranialmente sua curvatura está toda em contato com o diafragma. A margem direita é constituída cranialmente pelo lobo medial direito, caudalmente pelo lobo lateral direito e pelo processo caudato do lobo caudato. A margem esquerda constituída

cranialmente pelo lobo medial esquerdo, caudalmente pelo lobo lateral esquerdo. Na região central encontra-se o lobo quadrado. A vesícula biliar encontra-se entre os lobos medial direito e quadrado (KEALY et al., 2005) (Figura 6).



**Figura 6.** Anatomia macroscópica do fígado e vesícula biliar de peixe-boi amazônico.

Em peixe-boi amazônico o fígado possui ecogenicidade hipocóica e ecotextura homogênea em toda sua extensão, salpicado de intensidade média, com contornos e bordos hepáticos regulares, seus limites são definidos cranialmente pela superfície diafragmática tanto em lobo direito como esquerdo e caudalmente do lobo esquerdo pelo estômago (Figura 7).





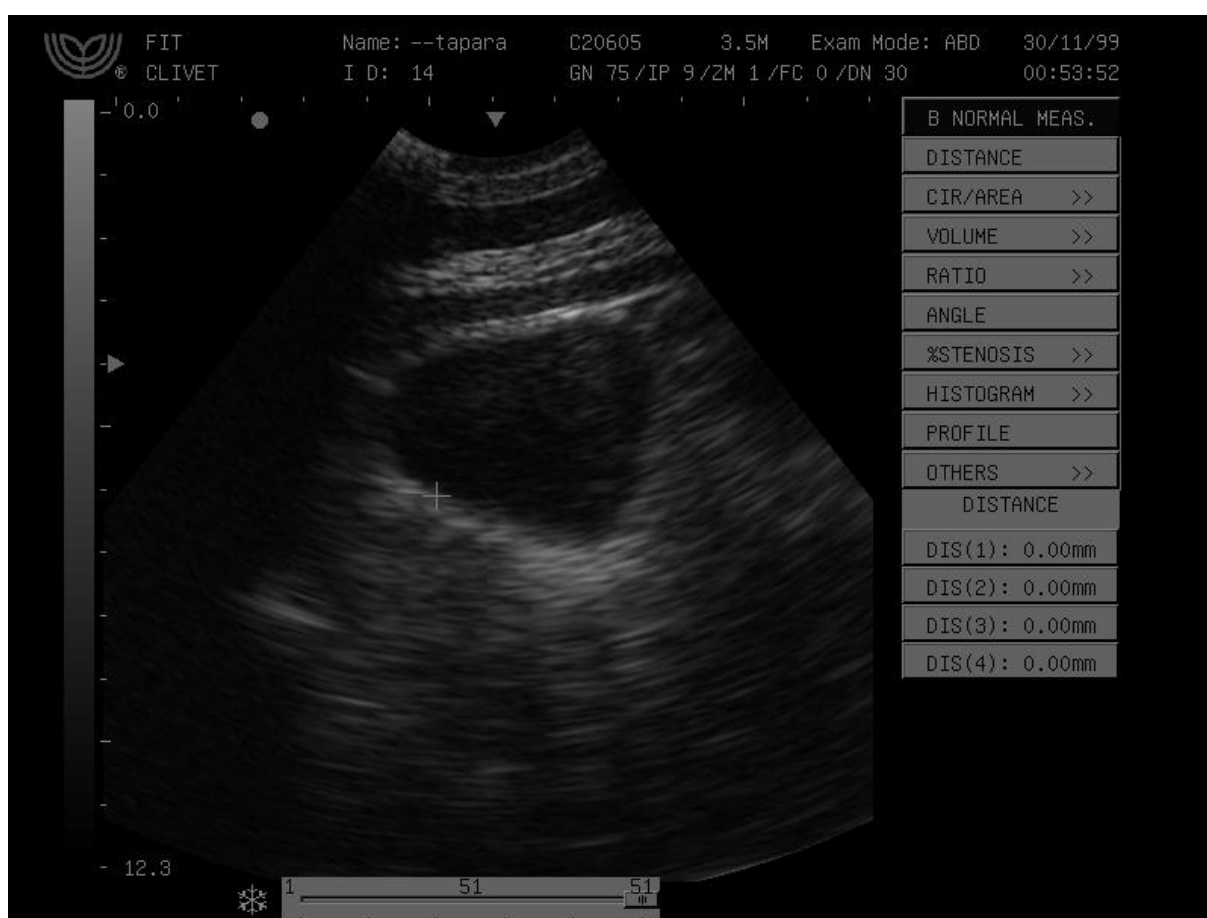
**Figura 7.** Aspectos ultrassonográficos do fígado normal em peixe-boi amazônico, nota-se linha hiperecótica correspondendo ao diafragma, fígado hipoeecótico, homogêneo, salpicado de intensidade média com contornos e bordos regulares.

O parênquima hepático normal de cães possui ecotextura homogênea, levemente mais grosseira que o baço e ecogenicidade relativa entre o baço e o córtex renal (CARVALHO, 2004). Em ofídios a ecogenicidade foi descrita variando entre hipoeecótica a hiperecótica com ecotextura homogênea (ANDRADE et al., 2012). Quatis (*Nasua nasua*) possuem o parênquima constituído de arquitetura homogênea grosseira e de ecogenicidade média (RIBEIRO, 2012). O fígado de macaco-prego (*Cebus apella*) foi caracterizado com parênquima grosseiro e ecogenicidade média, em alguns animais o fígado mostrou-se hiperecótico, assim como descrito em répteis e equídeos, sendo considerado um achado normal para a espécie (ALVES et al., 2007).

Em peixes-bois a arquitetura vascular hepática possui paredes vasculares visíveis, de aspecto hiperecótico, tornando a ecotextura grosseira, visibilizou a delimitação dos vasos hepáticos.

A literatura descreve que as veias portais de cães e gatos possuem parede hiperecótica constituídas de tecido fibroso e gordura podendo ser diferenciadas desta maneira das veias hepáticas (CARVALHO, 2004), mesma observação realizada em macaco-prego e ainda acrescentou que a veia cava caudal é vista próxima ao diafragma para receber as veias hepáticas (ALVES et al., 2007). Em quatis os ramos da veia porta possui parede hiperecótica e as veias hepáticas como numerosas estruturas tubulares anecóicas (RIBEIRO, 2012).

Também pudemos concluir que a vesícula biliar de peixes-bois quando repleta possui conteúdo anecóico sem sedimento com parede regular e fina (Figura 8).

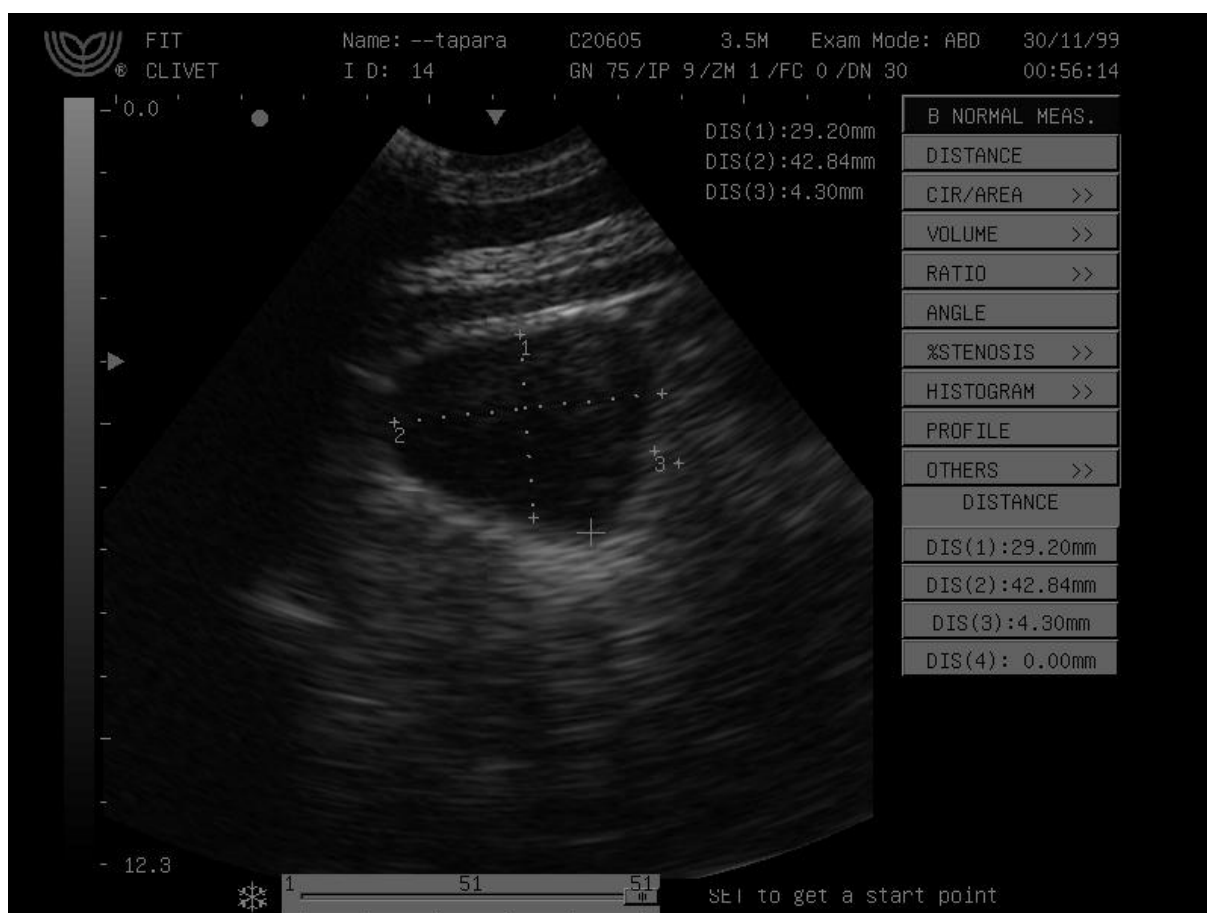


**Figura 8.** Aspecto ultrassonográfico da vesícula biliar de peixe-boi amazônico, formato oval, com conteúdo anecóico e homogêneo, possuindo parede fina e hiperecótica.

Em cães a vesícula biliar possui formato oval ou arredondado, com tamanho variando conforme o grau de repleção, seu conteúdo é anecóico e homogêneo, possui parede fina e hiperecótica (CARVALHO, 2004), assim como descrito em ofídios, com paredes marcadas e hiperecótica e conteúdo anecóico, localizado caudal ao fígado no lado direito do corpo do animal (ANDRADE et al., 2012). Alves et al. (2007) estudou macaco-prego e a descreveu

como globosa igualmente como em espécies domésticas. Em quatis a vesícula biliar possui formato oval ou arredondado e seu tamanho varia também conforme a repleção, com características iguais a de animais domésticos, preenchida por conteúdo anecóico e homogêneo com parede fina e hiperecótica (RIBEIRO, 2012).

A vesícula biliar de peixe-boi apresentou média de tamanho de 3,10 cm e 3,31 cm, com mínimo de 1,5 cm e 2,08 cm e máximo de 4,68 cm e 5,41cm e parede com espessura média de 0,36 cm, mínimo de 0,2 cm e máximo de espessura de 0,47 cm (Figura 9), esta espessura está próxima ao padrão de cães em que a parede mede entre 0,1 à 0,5 cm de espessura (CARVALHO, 2004), porém já difere de gato do mato (*Leopardus tigrinus*), que possui a espessura da parede menor, com média de 0,09 cm (MÜLLER, 2013).



**Figura 9.** Medidas da vesícula biliar de peixe-boi amazônico: tamanho 2,92 cm e 4,28 cm e espessura da parede medindo 0,43 cm.

Observamos que o fígado e a vesícula biliar de peixe-boi amazônico não tende a diferenciar dos animais domésticos em relação a topografia e aparência ultrassonográfica.

#### 4.1.2 Estômago

Para a melhor avaliação das estruturas do estômago, em cães e gatos objetiva-se o preparo prévio do animal, com jejum de sólidos de 12 horas, na tentativa de diminuir o acúmulo de gás e formação de artefato de técnica de reverberação, o que dificulta a visualização do órgão (CARVALHO, 2004), porém em peixe-boi não foi seguida essa recomendação, por não sabermos quais os prejuízos que poderiam causar se os animais ficassem horas sem se alimentar em cativeiro.

O estômago de cães localiza-se caudal ao fígado (FROES, 2004), a esquerda da linha média e quase paralelo a coluna vertebral (NYLAND; MATTON, 2002). Em primatas foi visualizado em região epigástrica, também caudalmente ao fígado e aos rebordos costais (SOUZA, 2013), o estudo em gato do mato acrescentou a informação que o órgão está localizado craniomedialmente em relação ao rim esquerdo (MÜLLER, 2013).

Peixe-boi é uma espécie monogástrica, com estômago em formato de saco, possuindo uma glândula cárdia anexa, produtora de enzimas digestivas e ácidos graxos (D’AFFONSECA; VERGARA-PARENTE, 2006)

Nesta espécie o estômago foi localizado através do exame de ultrassom no abdômen cranial a esquerda da linha média do peixe-boi, limitando-se cranialmente com o fígado. Inicialmente foi localizado o fígado colocando-se o transdutor no processo xifóide, foi feita a varredura movendo-se o transdutor para a esquerda do corpo do animal, realizando vários cortes até a localização exata do estômago.

Souza (2013) em seu estudo com diferentes espécies de macacos observou que o estômago variava entre contraído a normodistendido, preenchido com pequena quantidade de conteúdo alimentar, gasoso ou fluido.

Em peixe-boi o conteúdo observado no estômago era gasoso, formando reverberação e sombreamento acústico posterior, com parede fina e hipoecóica e delimitação das vilosidades estomacais.

O estômago possui a parede composta por cinco camadas, que apresentam linearidade alternando entre hiperecóica e hipoecóica, correspondendo respectivamente à superfície da mucosa (hiperecóica), mucosa (hipoecóica), submucosa (hiperecóica), muscular (hipoecóica) e serosa (hiperecóica), aspecto também observado em pequenos animais (NEWELL et al., 1999).

Müller (2013) ao estudar gato do mato observou quatro camadas da parede gástrica em todos os indivíduos. A mucosa gástrica e a camada muscular foram hipoeecóicas, enquanto que a submucosa e a serosa foram hipereecóicas, o conteúdo luminal do estômago era predominantemente gasoso.

Através da ultrassonografia em peixe-boi foi possível visualizar as camadas que compõem a parede gástrica, são elas: a mucosa (hipoeecóica), muscular (hipoeecóica) e serosa (hipereecóica), além das camadas foi possível identificar as pregas da parede estomacal (Figura 10).



**Figura 10.** Imagem ultrassonográfica do estômago repleto com conteúdo gasoso, sendo possível a visualização das três camadas (mucosa, muscular e serosa).

A avaliação adequada do trato gastrointestinal de primatas não humanos demonstrou mais limitações quando comparada com cães e gatos (NEWELL et al., 1999), pois esses animais apresentam maior quantidade de conteúdo gasoso, predominantemente no estômago, dificultando a avaliação, fato que pode ser explicado pela sua dieta potencialmente fermentativa (SOUZA, 2013).

O peixe-boi por ser monogástricos e possuir uma dieta a base de plantas aquáticas, o trato gastrointestinal inteiro é predominante preenchido por conteúdo gasoso, em decorrência da atividade fermentativa, conseqüentemente dificultando a avaliação ultrassonográfica adequada dos órgãos que o compõe, incluindo o estômago.

#### **4 .1. 3 Vesícula urinária**

A vesícula urinária varia de tamanho e posicionamento dependendo do grau de repleção, em cães quando muito repleta encontra-se próxima a cicatriz umbilical e quando vazia na região pélvica (KEALY et al., 2005). Em gato do mato foi identificada cranialmente ao púbis e foi visibilizada em todos os indivíduos (MÜLLER, 2013), em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thousfoi*) descrita anatomicamente localizado na porção caudal do abdômen (SILVA et al., 2014)

Em peixe-boi a vesícula urinária está posicionada na região ventral da cavidade abdominal caudal, porém nesta espécie a bexiga pode ser obscurecida pela gordura abdominal (DIERAUF; GULLAND, 2001).

Confirmou-se através da ultrassonografia que a bexiga urinária de peixe-boi localiza-se no abdômen caudal, estando logo acima da abertura genital em caso de fêmeas, pois este órgão só foi identificado em uma fêmea.

Para visibilizar com mais facilidade a bexiga, esta deve apresentar-se com repleção adequada, pois a urina funciona como uma excelente janela acústica para o exame de ultrassom (RIBEIRO, 2012), porém em animais silvestres é comum esses urinarem no momento da captura ou contenção, como os peixes-bois foram manuseados antes do exame de ultrassom para a realização da biometria, possivelmente a maioria dos animais urinaram e a bexiga não estava com repleção adequada, além da gordura adjacente dificultar a visualização do órgão, por esses aspectos a bexiga urinária só foi visibilizada em um único animal.

Através da ultrassonografia a bexiga é descrita como um órgão oco, com forma piriforme e conteúdo anecóico homogêneo. Sua parede é composta por diferentes camadas, são elas: a serosa, camada mais externa e hiperecótica; três finas camadas musculares, hipoecótica; a lâmina própria da submucosa, hiperecótica; e a mucosa que é a camada mais interna e hipoecótica. Durante o exame de ultrassom observa-se duas finas linhas hiperecótica separadas por uma linha hipoecótica. A espessura da parede varia conforme o grau de distensão da bexiga, em cães varia de 0,1 a 0,2 cm e em gatos 0,17 cm (CARVALHO, 2004).

Em quatis a parede vesical foi descrita com a presença de duas linhas hiperecólica separadas por uma linha hipoecólica, que representam a camada muscular, submucosa e mucosa, nessa espécie a espessura da parede variou entre 0,11 cm a 0,17 cm. (RIBEIRO, 2012).

Em macaco-prego, a vesícula urinária estava repleta durante a realização do exame o que facilitou a avaliação da mesma, o conteúdo observado também foi anecóico com paredes hiperecólicas tendo espessura média de 0,02 cm (ALVES et al., 2007).

A parede da bexiga em gato do mato apresentou-se flácida em todos os indivíduos, mas foi possível a identificação das três camadas, sendo que elas se alternavam, da mais externa para a interna, em hiperecólica, hipoecólica e hiperecólica, com espessura média de 0,20 (0,35- 0,11) cm (MÜLLER, 2013). Em cachorro-do-mato a bexiga revelou-se bastante vazia, com pequena quantidade de conteúdo anecóico e ausência de sedimentos, com valor médio de 0,12 cm a espessura da parede (SILVA et al., 2014).

A aparência ultrassonográfica da vesícula urinária de peixe-boi se assemelha com outros animais, tanto domésticos como silvestres, através do ultrassom mostrou-se pouco repleta com conteúdo variando entre anecóico e hipoecólica, contorno regular e parede possuindo três camadas, composta pela serosa, mais externa e hiperecólica, camada muscular caracterizada como hipoecólica e a camada mais interna da parede da bexiga que representa a submucosa hiperecólica, no total a parede possui 0,2 cm de espessura, resultado que se assemelha com a literatura descrita, principalmente cães que possuem parede variando de 0,1-0,2 cm (CARVALHO, 2004) e gato do mato com 0,2 cm (MÜLLER, 2013) (Figura 11).



**Figura 11.** Aspecto ultrassonográfico da vesícula urinária de peixe-boi amazônico, sendo observado conteúdo anecóico a hipocóico, contorno regular com três camadas da parede (serosa, muscular e submucosa).

#### 4.1.4 Subcutâneo

O peixe-boi amazônico é um animal herbívoro que se alimenta de macrófitas aquáticas e semiaquáticas, ingerindo diariamente cerca de 9% do seu peso vivo quando adulto, sendo influenciado pelo valor nutritivo da dieta alimentar (CAVALANTE, 1995), além de outros fatores como taxa metabólica, fisiologia digestiva e palatabilidade do alimento (BARBOSA et al., 2013).

Essas macrófitas que são a principal fonte de alimentação para o peixe-boi, sofrem influência do ciclo hidrológico da região, desta maneira os animais realizam migrações sazonais de acordo com a variação das águas para melhor adaptação a oferta de alimento (PAZIN, 2010) permanecendo durante a cheia nas áreas de várzea, rica em alimento e na seca em lagos e poços de canais de rios principais (ARRAUT, 2008).



Em anos de seca extrema, essa espécie poderia passar longos períodos em jejum, o que causaria a perda de gordura (PAZIN, 2010) porque seria usada como fonte de energia, por isso, é tão importante a camada de gordura em peixe-boi para que no período de seca na região os animais possam ter uma reserva energética já que a oferta alimentar diminuiu. Neste contexto, há necessidade em se pesquisar sobre a camada de gordura corporal de *Trichechus inunguis* para avaliar as condições corporais de cada indivíduo.

A avaliação da condição corporal é uma medida excelente para monitorar os animais com o passar do tempo (RODRIGUES, 2011). Existem diferentes técnicas para esta avaliação, porém a confiabilidade é questionada, em decorrência a grande diversidade de raças e particularidades anatômicas e morfológicas das espécies (HEYWARD, 2001).

Butterwick e Markwell (1996) relatam que a observação visual, palpação e o peso corporal apesar de serem medidas fáceis e rápidas de se avaliar condição corporal, são métodos que não detectam mudanças absolutas e relativas na massa gorda e massa magra, bem como monitorar a eficiência de programas de redução de peso.

A ultrassonografia é um método de diagnóstico por imagem que também pode ser utilizado para monitorar sítios de depósito de gordura, em cães a obesidade prejudica a qualidade da imagem ultrassonográfica, pois há um maior distanciamento entre o transdutor e o órgão a ser examinado, em decorrência ao depósito de gordura subcutâneo e intra-abdominal (RODRIGUES, 2011).

Este fato também foi observado nesta pesquisa com peixe-boi, principalmente animais maiores, onde o depósito de gordura é proporcional ao tamanho quando saudáveis, dificultando desta maneira a formação da imagem e análise desta, já que o órgão avaliado encontrava-se muito distante do transdutor perdendo qualidade de imagem ultrassonográfica. Ao realizarmos a varredura abdominal, notamos que peixes-bois possuem mais camadas abdominais do que descritas na literatura, que equivalem a quatro camadas (pele, gordura, músculo e peritônio), inicialmente como um achado ultrassonográfico foi realizada as imagens do subcutâneo do abdômen ventral dos animais para posterior análise e descrição destas camadas (Figura 12).



**Figura 12.** Imagem de necropsia mostrando as camadas que compõe a região abdominal de peixe-boi amazônico.

A ultrassonografia trata-se de um método indireto, sensível, não invasivo e de aplicação simples para avaliação da condição corporal que pode ser usado para monitorar regiões com depósito de gordura e alterações na composição normal durante intervenção alimentar (MOOROKA et al., 2001).

Stien et al. (2003) concluiu que a medida da camada de gordura através da ultrassonografia é extremamente sensível e adequada para o estudo em grandes vertebrados, identificando assim animais subalimentados ou sobrealimentados (RODRIGUES, 2011).

Porém uma das barreiras para o estudo da obesidade em cães é a falta de técnica precisa para quantificar a gordura corporal. O método mais utilizado para avaliar o grau de obesidade é através da inspeção e palpação do tecido adiposo que se sobrepõe a caixa torácica e abdominal, porém este método é muito subjetivo. Alguns medidores foram adaptados da medicina humana para os cães, porém sem resultados satisfatórios. Porém a ultrassonografia também adaptada de humanos para a medição da espessura de toucinho de suínos e bovinos tem se mostrado bastante relevante (WILKINSON et al., 1991).

Mooroka et al. (2001) realizou pesquisa em 16 cães beagles, com objetivo de selecionar um local adequado para medir a camada de gordura subcutânea como indicador de depósito de gordura corporal em excesso, concluíram que as varreduras através da

ultrassonografia em torno das vértebras L7, L6 e S1 realizadas no plano transversal, são medidas clinicamente confiáveis, podendo ser usada como indicador do grau de depósito de gordura (CARVALHO et al., 2014).

Além dos cães, na medicina veterinária a ultrassonografia também é usada para mensurar a camada de gordura para avaliar a qualidade da carne em bovinos e ovinos e a condição atlética em animais de esporte, os equinos (CARTAXO et al., 2011).

Stien et al. (2003) mediu a espessura da gordura de renas (*Rangifer tarandus platyrhynchus*) com o intuito de avaliar condição corporal e prever com exatidão a gordura no momento do abate, sua pesquisa foi realizada usando ultrassom na frequência de 5 MHz, porém o limite de detecção foi de 0,4 – 0,7 cm de espessura de gordura, abaixo desta camada a gordura se tornava muito fina para ser detectada pelo ultrassom.

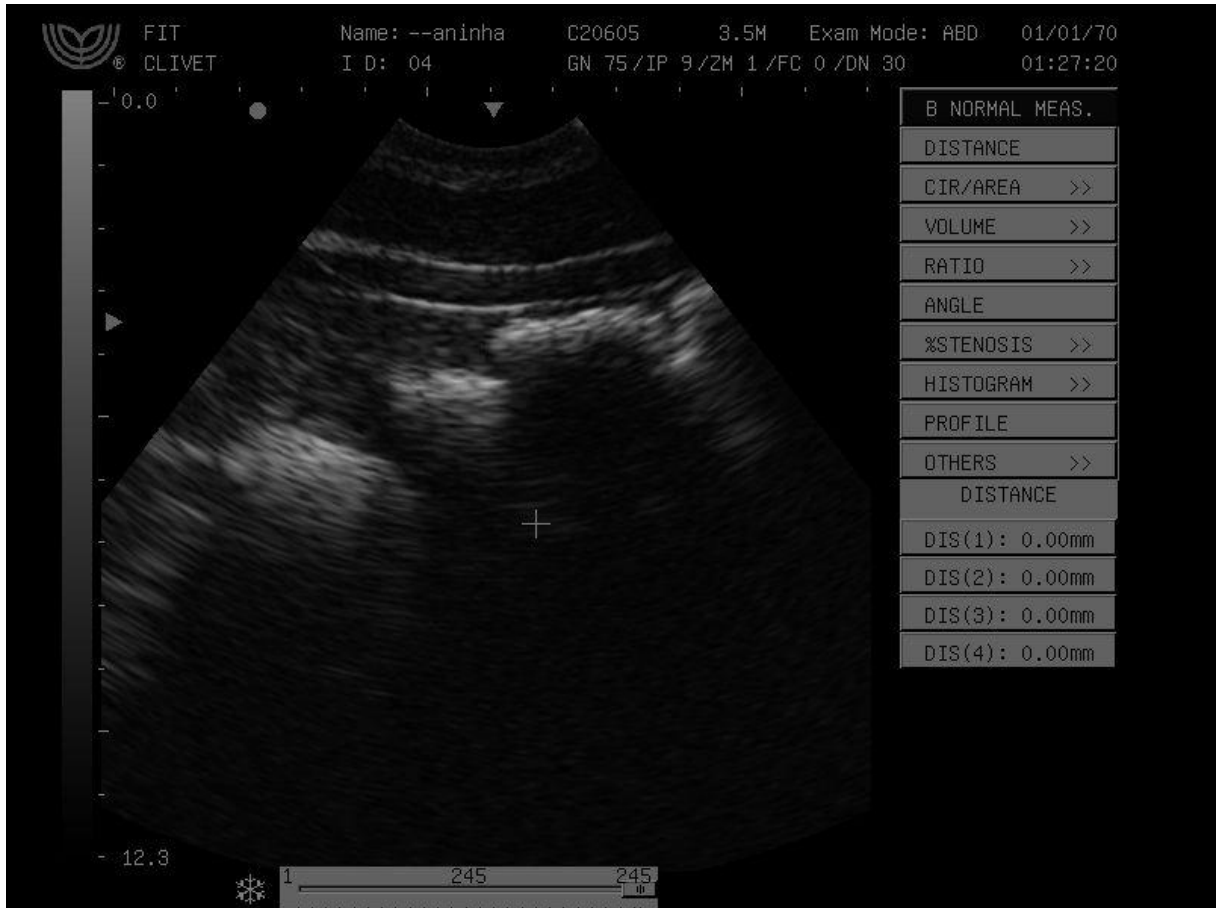
Rodrigues et al. (2011) em seu estudo fez as mensurações mensais em éguas com ultrassom Aloka SSD 500V usando transdutor linear de 3,5MHz. Utilizando dois pontos do lado direito para determinar a espessura de gordura subcutânea, cerca de 5 cm lateralmente a coluna vertebral entre a 12ª e 13ª costelas e a 7 cm cranialmente a inserção da cauda. Obteve como resultado que éguas mais velhas possuem maior espessura de gordura subcutânea nos dois locais de medições, esses animais mais velhos acumulam mais gordura, pois ao atingirem cerca de 15 anos a taxa metabólica de éguas diminua consideravelmente. Amaral et al. (2011) fez medições entre a 12ª e 13ª costelas do lado esquerdo a 4 cm da coluna vertebral para ovinos da raça Santa Inês.

Medeiros (2013) caracterizou a musculatura da região em estudo como tecido hipoecóico e padrão reticular, com o transdutor deslocado lateralmente em relação a linha média do animal.

Wilkinson et al. (1991) conseguiu medir diferentes interfaces de tecido variando a profundidade, medindo a camada de gordura que se encontra entre a derme e o músculo cutâneo, a qual se apresenta mais espessa geralmente a região lombar, seus resultados mostraram bastante variações entre indivíduo, embora essa diferença não tenha sido tão acentuada entre os locais do corpo dos animais.

Nesta pesquisa identificamos quatro camadas distintas na varredura do abdômen ventral de peixe-boi através da ultrassonografia, correspondem respectivamente da mais externa para interna do corpo: pele caracterizada como hiperecóica e extremamente delgada, gordura também hiperecóica correspondendo ao subcutâneo, muscular camada de ecogenicidade hipoecóica e peritônio correspondendo a mais interna delgada e hiperecóica em

contato com os órgãos abdominais, após essa camada observa-se alças intestinais com conteúdo gasoso, promovendo artefato de reverberação e sombreamento acústico (Figura 13).



**Figura 13.** Imagem ultrassonográfica das camadas abdominais: pele, gordura subcutânea, muscular e peritônio.

Em algumas imagens observa-se que existem mais de quatro camadas, entre cinco e até dose no total, sugerindo subdivisões das camadas principais descritas, porém necessitaríamos fazer histopatologia para conseguir diferenciar e classificar cada uma conforme suas características microscópicas (Figura 14).



**Figura 14.** Imagem ultrassonográfica com 12 diferentes camadas visualizadas no abdômen ventral de peixe-boi.

Wilkinson et al. (1991) desenvolveram um trabalho pioneiro na clínica de pequenos animais, realizando ultrassonografia e histologia em cães em seis pontos anatômicos, os autores observaram que há uma alta correlação entre as duas técnicas para mensurar a gordura subcutânea, e que a ultrassonografia é um método confiável para medir gordura subcutânea de cães na área lombar. Também afirmaram que as medidas realizadas entre as vértebras L4 e L7 podem ser usadas para concluir a percentagem de gordura corporal total em cães (CARVALHO et al., 2014).

Concordamos com a descrição de Carvalho et al. (2014) quando diz que a ultrassonografia é um método eficaz para mensurar a camada de gordura subcutânea em mamíferos, em especial peixe-boi, sabendo que são animais que necessitam do depósito de gordura para ser usado na época de baixa dos rios amazônicos em que diminuiu a oferta alimentar.

## **5 CONCLUSÕES**

O exame de ultrassonografia abdominal mostrou ser uma técnica eficiente, não invasiva e reprodutível para avaliação da cavidade abdominal de peixes-bois amazônicos, a partir de estudos já existentes na literatura com diferentes espécies. A maioria dos achados ultrassonográficos foram possíveis de serem comparados com outras espécies animais. A partir do conhecimento da anatomo-topografia normal dessa espécie, poderemos diagnosticar patologias e melhor avaliar os indivíduos, auxiliando na clínica, cirurgia e manejo dos animais.

## **6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

A limitação de tempo, máximo 15 minutos para a realização dos exames ultrassonográficos em cada animal, por se tratar de uma espécie que não há padrões e nem referências, dificultando a visualização de todos os órgãos abdominais. Além do aparelho possuir frequência entre 3,5 – 5,0 MHz, que para a espécie o ideal seria uma frequência menor para penetrar sem grandes perdas de qualidade de imagem, pois peixes-bois possuem camada de subcutâneo muito espessa.

## **7 PERSPECTIVAS DE ESTUDO**

Realizou-se um estudo preliminar na área de ultrassonografia abdominal em peixe-boi, por isso, necessitam ser realizadas novas pesquisas para aprimoramento da técnica e interpretação das imagens, assim como um estudo mais focado em cada órgão que permita um detalhamento mais preciso no tempo limite de exame. A visualização do coração pela ultrassonografia é de fácil acesso, acredita-se que seja possível a realização de pesquisas com ecocardiografia em peixe-boi.



## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, F. R.; COSTA, F. B.; AROUCHE, M. M. S.; BARROS, A. C.E.; MIGLINO, M. A.; VULCANO, L. C.; GUERRA, P. C. Avaliação ultra-sonográfica do sistema urinário, fígado e útero do macaco-prego, *Cebus apela*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 9, p. 377-382, 2007.
- AMARAL, R. M.; MACEDO, F. de A. F. de; MACEDO F. G. de1; LINO, D. A. ALCALDE, C. R. DIAS, F.B. GUALDA, T. P. Deposição tecidual em cordeiros Santa Inês, ½ Dorper-Santa Inês e ½ White Dorper-Santa Inês avaliados por ultrassonografia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n .3, p. 658-669, 2011.
- ANDRADE, R. dos S. de; MONTEIRO, F. O. B.; RIBEIRO, A. S. S.; RUFFEIL, L. A. A. dos S.; CASTRO, P. H. G. de. Anatomia ultrassonográfica de fígado, baço e trato urogenital em jibóias. **Revista de Ciências de Agrarias**, v. 55, n. 1, p. 66-73, 2012.
- ARRAUT, E. M. **Migração do peixe-boi amazônico: uma abordagem por sensoriamento remoto, radiotelemetria e geoprocessamento**. 2008. 152p. Tese (Doutor em Sensorial Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.
- BARBOSA, P. de S.; DA SILVA, V. M. F.; PREREIRA JUNIOR, G. Tempo de passagem de duas dietas no trato gastrointestinal do peixe-boi da Amazônia *Trichechus inunguis* (Natterer, 1883) em cativeiro. **Acta Amazônica**, v. 42, n. 3, p. 365 – 370, 2013.
- BORTOLINI, Z.; MATAYOSHI, P.M.; SANTOS, R.V.; DOICHE, D.P.; MACHADO, V. M. V.; TEIXEIRA, C. R.; VULCANO, L.C. Casuística dos exames de diagnóstico por imagem na medicina de animais selvagens - 2009 a 2010. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v .65, n .4, p. 1247-1252, 2013.
- BUTTERWICK, R. F.; MARKWELL, P. J. Changes in the body composition of cats during weight reduction by controlled dietary energy restriction. **Veterinary Record**, v. 138, n. 15, p. 354-357, 1996.
- CARMO, T. L. L. **Hematologia e bioquímica sanguínea do peixe-boi da Amazônia *Trichechus inunguis* (Natterer, 1883)**. 2009. 80p. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas, Amazonas.
- CARTAXO, F. Q.; SOUZA, W. H., CEZAR, F. M.; COSTA, R. G.; CUNHA, D. das G. G.; GONZAGA NETO, S. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em

tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 160-167, 2011.

CARVALHO, C. F. **Ultra-sonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. 365p.

CARVALHO, L. A. R.; LEITE, C. A. L.; SALGUEIRO, N. B. M.; FIGUEIREDO, V. C. de. A Ultrassonografia na avaliação da condição corporal em cães. In: XXIII CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 23; 2014, Lavras. **Anais...Lavras**. 2014.

CAVALLANTE, A. **Taxa de Consumo Alimentar do Peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*) (Natterer, 1883), em Cativeiro**. 1995. 37p. Monografia de conclusão de curso - Universidade de Londrina, Paraná.

D’AFFONSECA, J. A.; VERGARA-PARENTE, J. E. Sirenia (Peixe-boi da Amazônia. Peixe-boi marinho). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006. cap. 41, p. 701 – 714.

DANTAS, G. A. **Otogenia do Padrão Vocal Individual do Peixe-boi da Amazônia *Trichechus inunguis* (Sirenia, Trichechidae)**. 2009. 71p. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas, Amazonas.

DELGADO, P. M. **Detecção sorológica de infecção por *Toxoplasma gondii* e *Leptospira* spp. em peixes-bois (*Trichechus inunguis*) de dois centros de preservação da Amazônia brasileira**. 2010. 68p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade São Paulo, São Paulo.

DIERAUF, L. A.; GULLAND, F. M. D. **CRC Handbook of Marine Mammal Medicine**. 2ª ed. Boca Roton: CRC Press, 2001, 1063p.

DOMNING, D. P. Distribution and status of manatee *Trichechus* spp. near mouth of the Amazon river, Brasil. **Biological Conservation**, v. 19, p. 85-97, 1981.

EVANS, E. E.; SOUZA, M.J. Advanced diagnostic approaches and current management of internal disorders of select species (rodents, sugar, gliders, hedgehods). **Veterinary Clinical Exotic Animal**, v. 13, p. 453 – 469, 2010.

FOPPEL, E. F da C. **Ecologia do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e seu relacionamento com as comunidades ribeirinhas no litoral sul do estado de Sergipe: avaliação para reintrodução de novos espécimes**. 2010. 99p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe.

FRANZINI, A. M. **Etnoecologia do peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*) na província petrolífera de Urucu, Amazonas, Brasil**. 2008. 121p. Dissertação (Mestrado em

Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Amazonas.

FROES, T. R. Ultrassonografia do trato gastrointestinal. In: CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. cap. 11, p. 147-162.

GUIMARÃES, P. L. S. N. **Conformação corporal e bioquímica sanguínea de cadelas adultas castradas alimentadas *ad libitum***. 2009. 71p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

HEYWARD, V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. **Journal of Exercise Physiology**, v. 4, n. 4, p. 1-12, 2001.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2005. **Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos – Rede de Encalhe de Mamíferos Aquáticos do Nordeste (REMANE)**, Recife. 83 p.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2014. **Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil**, Brasília. p. 681 – 874.

KEALY, J. K.; McALLISTER, H.; GRAHAN, J. P. **Radiologia e ultrassonografia do cão e do gato**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2005. 436 p.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs: a clinical tool. **Canine Practice**, v. 22, n. 3, p. 1015, 1997.

MEDEIROS, F. P. **Ultrassonografia do espaço intervertebral lombossacro em cães**. 2013. 52p. Tese (Doutor em Cirurgia Veterinária) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo.

MEDINA, V. E. H. **Comportamento do peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*) nos oceanários de Itamaracá: manejo e condições abióticas**. 2008. 98p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MERCADANTE, M. E. Z.; SILVA, S. da L. e; BUENO, M. S.; TAROUCO, J. U.; YOKOO, M. J. I. Repetibilidade da mensuração de imagens das características de carcaça obtidas por ultrassonografia em fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 752-757, 2010.

MOROOKA, T.; NIYAMA, E.; UCHIDA, M. S. et al. Measurement of the back fat layer in beagles for estimation of obesity using two-dimensional ultrasonography. **Journal of Small Animal Practice**, v. 42, n. 2, p. 56-59, 2001.

- MÜLLER, T. R. **Contribuição do estudo ultrassonográfico (modo b e doppler) de órgãos abdominais em gatos do mato (*Leopardus tigrinus*) hígdidos: valores de referência.** 2013. 72p. Tese (Doutor em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- NETO, F. C. P.; GUERRA, P. C.; COSTA, F. B.; ARAÚJO, A. V. C.; MIGLINO, M. A.; BOMBONATO, P. P.; VULCANO, L. C.; ALVES, F. R. Ultra-sonografia do fígado, aparelho renal e reprodutivo de jibóia (*Boa constrictor*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 317-321, 2009.
- NETO, J. A. d'A; VERGARA-PARENTE, J. E. Sirenia (Peixe-boi-da-amazônia, Peixe-boi-marinho) In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária.** São Paulo: Roca, 2007. p. 701-714.
- NEWELL, S.M.; GRAHAMM, J.P.; ROBERTS, G.D. et al. Sonography of the normal feline gastrointestinal tract. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 40, n. 1, p. 40-43, 1999.
- NYLAND, T. G.; MATTON, J.; S. **Small Animal Diagnostic Ultrasound.** 2<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Saunders, 2002. 461p.
- PAZIN, M. G. G. **Ecologia alimentar do peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*) (Sirenia, Trichechidae) nas reservas de desenvolvimento sustentável Mamirauá e Amanã.** 2010. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Amazonas.
- PEREIRA, S. M. **Morfologia dos órgãos genitais masculinos do tucuxi amazônico (*Sotalia fluviatilis*).** 2008. 128p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RIBEIRO, R. G. **Ultrassonografia abdominal em quatis (*Nasua nasua* Linnaeus 1766) hígdidos: descrição anátomo-topográfica.** 2012. 56p. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- RODRIGUES, F. R.; DA SILVA, V. M. F.; BARCELLOS, J. F. M.; LAZZARINI, S. M. Reproductive Anatomy of the Female Amazonian Manatee *Trichechus inunguis* Natterer, 1883 (Mammalia: Sirenia). **The Anatomical Record**, v. 291, p. 557 – 564, 2008.
- RODRIGUES, L. F. **Métodos de avaliação da condição corporal em cães.** 2011. 28p. Seminário apresentado junto à disciplina de Seminários Aplicados (Mestre em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- RODRIGUES, P.G.; RAYMUNDO, C. de M.; SOUZA, J.C. de; MIRANDA, M. C. M. G.; REZENDE, A. S. C. de. Gordura corporal e eficiência reprodutiva em éguas doadoras de embrião mangalarga marchador. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 5, p. 1002 -1008, 2011.

- RODRIGUES, F. R. **Características Anatômicas e Histológicas do Aparelho Reprodutor Feminino de *Trichechus inunguis* (Natterer, 1983) (Mammalia: Sirenia).** 2002. 114p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- SILVA, A. S. L.; FELICIANO, M. A. R.; MOTHEO, T. F.; OLIVEIRA, J. P.; KAWANAMI, A. E.; WERTHER, K.; PALHA, M. D.C.; VICENTE, W. R. R. Mode B ultrasonography and abdominal Doppler in crab-eating-foxes (*Cerdocyon thous*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 23-28, 2014.
- SILVA, F. M. de O e. **Perfil hematológico, bioquímico sérico, nutricional e biométrico de filhotes de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus* Lineaus, 1758) mantidos em cativeiro no Centro de Mamíferos Aquáticos – CMA.** 2008. 83p. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- SOUZA, A. C. de. **Avaliação ultrassonográfica abdominal de parâmetros normais em primatas não humanos.** 2013. 111p. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias) – Universidade do Paraná, Paraná.
- STIEN, A.; IRVINE, R. J.; LANGVATN, R.; ROPSTAD, E. Evaluation of ultrasound scanning as a method for measuring subcutaneous fat in Svalbard reindeer. **Rangifer**, v. 23, n. 2, p. 71-73, 2003.
- SVENDSEN, O. L. Should measurement of body composition influence therapy for obesity? **Acta Diabetologica**, v. 40, p. 250-253, 2003.
- VALENTE, A. L. S. **Diagnostic imaging of the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*.** 2007. 139p. Tese (Doutor em Veterinária) – Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- VIANNA, J. de A.; dos SANTOS, F. R.; MARMONTEL, M.; de LIMA, R. P.; LUNA, F. de O.; LAZZARINI, S. M.; de SOUZA, M. J. Peixes-boi de conservação no Brasil. **Ciência hoje**, v. 39, n. 320, p. 32-37, 2006.
- WALSH, M. T.; BOSSART, G. D.; YOUNG JR, W. G.; ROSE, P. M. Omphalitis and Peritonitis in a Young West Indian Manatee (*Trichechus manatus*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 23, n. 4, p. 702-704, 1987.
- WILKINSON, M. J. A.; McEWAN, N. A. Use of Ultrasound in the Measurement of Subcutaneous Fat and Prediction of Total Body Fat in Dogs. **The journal of nutrition**, p. 47 – 50, 1991.

## ANEXOS

### Anexo A - Autorização do SISBio para atividades com finalidade de pesquisa.



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

#### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 42949-1	Data da Emissão: 10/03/2014 09:40	Data para Revalidação*: 09/04/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Uíara Harina Araújo Barreto	CPF: 000.404.202-64
Título do Projeto: Descrição da anatomia ultrassonográfica do peixe-boi amazônico ( <i>Trichechus inunguis</i> )	
Nome da Instituição: UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de material	03/2014	03/2014
2	Coleta de material	04/2014	04/2014
3	Coleta de material	05/2014	05/2014
4	Coleta de material	06/2014	06/2014
5	Análise de dados	07/2014	07/2014
6	Análise de dados	08/2014	08/2014
7	Elaboração da dissertação	09/2014	09/2014
8	Elaboração da dissertação	10/2014	10/2014
9	Elaboração da dissertação	11/2014	11/2014
10	Elaboração da dissertação	12/2014	12/2014
11	Envio de artigo	01/2015	01/2015
12	Envio de artigo	02/2015	02/2015
13	Defesa da dissertação	03/2015	03/2015

#### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

#### Outras ressalvas

1	Não será permitida a captura de animais na natureza. Solicitamos que seja encaminhada à coordenação do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos - CMA/ICMBio uma cópia digital da dissertação.
---	---

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

**Código de autenticação: 55797695**



Página 1/3



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

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 42949-1	Data da Emissão: 10/03/2014 09:40	Data para Revalidação*: 09/04/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Ulara Hanna Araújo Barreto	CPF: 000.404.202-64
Título do Projeto: Descrição da anatomia ultrassonográfica do peixe-boi amazônico ( <i>Trichechus inunguis</i> )	
Nome da Instituição : UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Marcelo Abido Figueiredo	Pesquisador	986.393.587-53	04592471-9 IFF-RJ	Brasileira
2	BRUNO BARBOSA IESPA	Pesquisador	074.879.537-50	116901612 IFF-RJ	Brasileira
3	Ana Sílvia Sardinha Ribeiro	Pesquisador	423.249.712-91	2157098 SEGUP-PA	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	SANTAREM	PA	Zoológico das Faculdades Integradas do Tapajós	Fora de UC Federal
2	MANAUS	AM	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	<i>Trichechus inunguis</i>

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Mamíferos Aquáticos: cetáceos, sirênios e pinípedes)	Sangue, Fezes, Urina
---	---	----------------------

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	
2	Instituto Santareno de Educação Superior	
3	INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA - INPA	
4	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA	

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

Código de autenticação: 55797695



Página 2/3



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

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 42949-1	Data da Emissão: 10/03/2014 09:40	Data para Revalidação*: 09/04/2015
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

\* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

#### Dados do titular

Nome: Uíara Hanna Araújo Barreto	CPF: 000.404.202-64
Título do Projeto: Descrição da anatomia ultrassonográfica do peixe-boi amazônico (Trichechus inunguis)	
Nome da Instituição : UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	CNPJ: 29.427.465/0001-05

### Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Taxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

\* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

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

Código de autenticação: 55797695



Página 3/3



**Anexo B- Atestado do Comitê de Ética no Uso de Animais.**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**

**ATESTADO**

**Protocolo 010/2014 (CEUA) 23084.007136-2014-77 (UFRA)**

Título do Projeto de Pesquisa/Plano de ensino: **"Descrição da anatomia ultrassonográfica do aparelho genito-urinário de peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*)"**

**Pesquisador Responsável: Prof<sup>a</sup> Dra. Ana Sílvia Sardinha Ribeiro**

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia - ISARH  
Data do Parecer: 23/04/2014

**PARECER**

O Comitê de Ética no Uso de Animais da UFRA, apreciou o protocolo acima e verificou que foram atendidas todas as exigências da Lei Federal 11.794/08 (Lei Arouca), sendo respeitados os Princípios Éticos da Experimentação Animal do COBEA.

Portanto, manifesta-se pela sua aprovação.

**Parecer: APROVADO**

Liberado para o início da pesquisa sendo obrigatória a entrega nesta CEUA do relatório semestral e de conclusão ao final da pesquisa. Comunicar por escrito, toda e qualquer modificação no projeto/plano de ensino.

Belém, 23 de abril de 2014.

*Andréa Bezerra de Castro*

Profa. Msc Andréa Bezerra de Castro  
Membro Titular CEUA/UFRA