

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM DIAGNÓSTICO POR IMAGEM**

**ESTUDO RETROSPECTIVO RADIOGRÁFICO DAS FRATURAS DE PELVE EM  
CÃES**

Giulia Theodoretos Gatti

**PORTO ALEGRE  
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM DIAGNÓSTICO POR IMAGEM**

**ESTUDO RETROSPECTIVO RADIOGRÁFICO DAS FRATURAS DE PELVE EM  
CÃES**

Autora: Giulia Theodoretos Gatti  
Trabalho apresentado á Faculdade de  
Medicina Veterinária como requisito parcial  
para obtenção do grau de Especializada em  
Diagnóstico por Imagem em pequenos animais

Orientador: Prof. Dr. Márcio Poletto Ferreira

**PORTO ALEGRE  
2019**



Giulia Theodoretos Gatti

ESTUDO RETROSPECTIVO RADIOGRÁFICO DAS FRATURAS DE PELVE EM CÃES

Aprovada em:

APROVADO POR:

---

Prof. Dr. Márcio Poletto Ferreira  
Orientador e Presidente da Comissão

---

MSc. Anderson Luiz de Carvalho  
Membro da Comissão

---

MSc. Mariana de Mattos Brose  
Membro da Comissão

#### CIP - Catalogação na Publicação

Gatti, Giulia Theodoretos  
Estudo retrospectivo radiográfico das fraturas de  
pelve em cães / Giulia Theodoretos Gatti. -- 2020.  
30 f.  
Orientador: Márcio Poletto Ferreira.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Veterinária, Programa de Residência  
Multiprofissional em Saúde Animal e Coletiva -  
Diagnóstico por Imagem, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Radiografia. 2. Pelve. 3. Trauma. 4.  
Classificação. 5. Cães. I. Poletto Ferreira, Márcio,  
orient. II. Título.

## RESUMO

Fraturas de pelve somam de 20 a 30% da casuística de fraturas em cães, sendo em sua maioria causada por trauma contuso secundário a acidentes automobilísticos. Dentre as principais regiões afetadas pelo trauma pélvico, o púbis e o ílio são os mais comuns, porém, existem diversas combinações possíveis que podem se formar. A divisão da pelve em regiões (arco de sustentação do peso, assoalho pélvico, margem pélvica e corpo do ísquio) contribui para o diagnóstico preciso das áreas afetadas e para a decisão do tratamento conservativo e cirúrgico. O arco de sustentação do peso, quando afetado, exige na grande maioria das vezes tratamento cirúrgico devido a sua importância na manutenção do formato anatômico da pelve e biomecânica, portanto fraturas que acometem esta região devem ser corretamente identificadas para melhor prognóstico do paciente. O objetivo deste trabalho é identificar as fraturas e combinações mais comuns encontradas nos pacientes caninos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os exames radiográficos foram avaliados e as fraturas foram divididas entre arco de sustentação do peso (corpo do ílio, luxação sacroilíaca e acetábulo), assoalho pélvico (púbis, ramo e tábua do ísquio e separação da sínfise púbica), margem pélvica (pécten do púbis, tuberosidade do ísquio e asa do ílio) e corpo do ísquio. A fratura mais comum foi a de púbis, com 84 dos 101 pacientes sofrendo esse tipo, seguido da corpo do ílio (56/101) e luxação sacroilíaca (53/101). A combinação mais frequente foi a fratura de púbis sem outra associada, sendo encontrada em seis pacientes, seguida da luxação sacroilíaca unilateral com fratura do púbis, separação da sínfise púbica e fratura do corpo do ísquio unilateral encontrada em quatro pacientes, depois, em três pacientes cada, corpo do ílio unilateral associada a fratura do púbis e corpo do ísquio unilateral, fratura do corpo do ílio unilateral associada a fratura do púbis e por último luxação sacroilíaca unilateral associada a fratura do púbis.

Palavras-chave: Radiografia. Pelve. Trauma. Classificação.

## **ABSTRACT**

Pelvic fractures account for 20 to 30% of the fractures in dogs, mostly caused by blunt force trauma secondary to road side accidents. Among the main regions affected by pelvic trauma, the pubis and the ilium are the most common ones, however there are several possible combinations that can occur. Pelvic division in regions (weight bearing arch, pelvic floor, pelvic margin and ischium body) contributes to the accurate diagnosis of the affected areas and to the conservative and surgical treatment decision. When affected, the weight bearing arch most often requires surgical treatment due to its importance on maintaining the anatomic shape of the pelvis and the biomechanics, therefore fractures that affect this area must be correctly identified for better patient prognosis. The purpose of this study is to identify the fractures and most common combinations found on canine patients attended on the Hospital de Clínicas Veterinárias of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul. The radiographic exams were evaluated and the fractures were divided between weight bearing arch (iliac body, sacroiliac luxation and acetabulum), pelvic floor (pubis, ramus and table of the ischium and pelvic symphysis separation), pelvic margin (pubic pecten, ischial tuberosity and ilium wing) and ischium body. The pubis fracture was the most common one, with 84 of 101 patients, followed by the iliac body (56/101) and sacroiliac luxation (53/101). Observed in six patients, the pubis fracture without any other fracture was the most frequent combination, followed by unilateral sacroiliac luxation with pubis fracture, pelvic symphysis separation and fracture of the unilateral ischium body, found in four patients. Then, in three patients each, unilateral ilium body associated with pubis fracture and unilateral ischium body, unilateral ilium body fracture associated with pubis fracture, and finally unilateral sacroiliac luxation associated with pubis fracture.

Key-words: Radiography. Pelvis. Trauma. Classification.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Fraturas de pelve classificadas segundo a subdivisão proposta por Messmer; Montavon (2004).....	19
--	----



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Inserções musculares na pelve.....	10
Figura 2 - Divisão dos segmentos da pelve.....	17
Figura 3 - Graduação do deslocamento do ílio em relação ao sacro segundo Messmer; Montavon (2004).....	18

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Distribuição das fraturas da pelve por região.....	20
Gráfico 2 - Fraturas distribuídas por grupos segundo a divisão proposta por Messmer; Montavon (2004).....	21

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Pelve: anatomia e biomecânica.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Trauma.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Diagnóstico das fraturas de pelve.....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 Classificação das fraturas de pelve.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Planejamento cirúrgico nas fraturas de pelve.....</b>	<b>14</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 PELVE: ANATOMIA E BIOMECÂNICA

A pelve é formada por dois (conjuntos) de ossos simétricos que articulam-se com o sacro dorsalmente e se unem ventralmente formando a sínfise pélvica (LIEBIECH et. al. 2004). Formada pelos ossos do coxal (ílio, ísquio e púbis), sacro e primeira vértebra coccígea (PIERMATTEI; FLO; DECAMP, 2016), tem o formato de caixa e é circundada por diversos músculos, que promovem significativa estabilidade aos ossos da pelve (HARASEN, 2007).

O púbis tem formato de L, é dividido em ramo cranial e ramo caudal e forma mais da metade do forame obturador, região por onde passa o nervo obturador. O ísquio é dividido em corpo, tábua e ramo, sendo o ramo ainda subdividido em ramo da sínfise e ramo acetabular (SADAN; AMORT; KRAMER, 2016).

A musculatura que se origina na pelve é dividida em três grupos:

- Hipaxial lombar: músculos psoas menor, psoas maior e quadrado lombar;
- Pélvicos laterais: músculos glúteo superficial, medio e profundo, piriforme e tensor da fáscia lata;
- Pélvicos mediais: músculos obturador interno, músculos gêmeos, obturador externo e quadrado femoral (HERMANSON, 2013) (Figura 1).

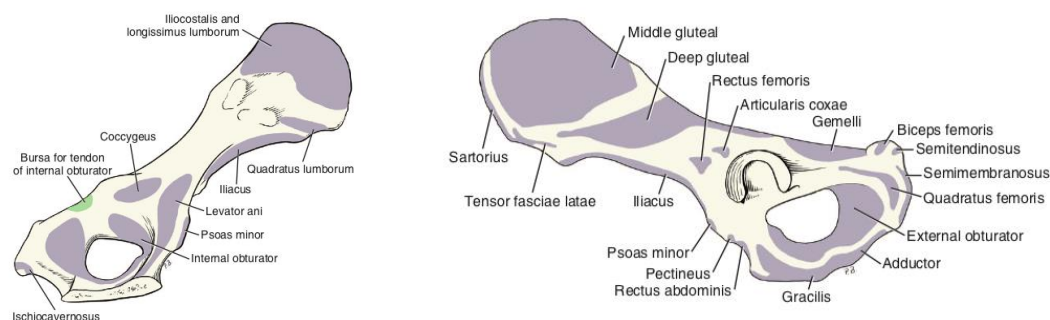


Figura 1: Inserções musculares na pelve, aspecto medial e aspecto lateral (Fonte: HERMANSON, 2013).

## 1.2 TRAUMA

Lesões corporais podem ser causadas tanto por trauma penetrante quanto por trauma contuso (não penetrante) (SIMPSON; SYRING; OTTO, 2009), este último pode ser definido por trauma causado por impacto de um corpo sob um objeto de superfície contundente, ou impacto de um objeto de superfície contundente sob um corpo, ou ambos (RESSEL; HETZEL; RICCI, 2016).

A energia cinética é a energia que o objeto ou corpo adquire e mantém enquanto está em movimento. Quando ocorre o trauma, energia cinética de um corpo é transferida ao outro por meio da equação:

$$\text{Energia cinética} = 1/2 \text{ massa} \times \text{velocidade}.$$

Portanto é possível que objetos de pequena massa com alta velocidade ou grande massa e baixa velocidade gerem a mesma energia cinética, mas mesmo assim provoquem lesões de aspectos diferentes (SHKRUM; RAMSAY, 2007), devido aos diversos outros fatores que podem influenciar a formação da lesão (LIBARDONI, 2015). Na veterinária os acidentes automobilísticos são a maior causa de trauma contuso em cães, representando de 30 a 91% dos casos de trauma (KLAINBART et al., 2017).

Os ossos toleram grande quantidade de estresse mecânico, devido a sua característica relativamente elástica, porém em situações de trauma grave, podem sofrer fraturas, geralmente no ponto de maior tensão. Dependendo do local de aplicação da força causadora do trauma, diretamente no local da fratura ou distante deste ponto, as fraturas podem ser classificadas em diretas e indiretas. Nas fraturas diretas pode ser observado esmagamento no local de impacto enquanto as indiretas resultam de diversos tipos de força aplicadas (compressão, tensão, rotação, tração ou mais de uma simultaneamente) (COREY, 2005).

Em um estudo realizado por Klainbart et al. (2017), foi observado maior tendência de cães menores e mais velhos de sofrerem fraturas de pelve e luxações, enquanto cães maiores e mais jovens sofrerem fraturas de ossos longos. Essa diferença existe pela maior dificuldade de deambulação dos animais mais velhos e menor estatura dos cães de pequeno porte, deixando-os mais expostos ao aprisionamento debaixo das rodas do veículo durante o acidente automobilístico, ao contrário dos animais jovens e de porte maior, que tendem a sofrer fraturas

em ossos longos, devido a maior exposição dos membros ao choque contra o veículo (KLAINBART et al. 2017).

Os ossos da pelve, em conjunto com a musculatura, fornecem proteção para os órgãos da cavidade pélvica, porém, forças extremas podem provocar lesões no anel pélvico (RESSEL; HETZEL; RICCI, 2016). Apesar disso, fraturas de pelve são comuns em cães, correspondendo 20 a 30% das fraturas, sendo geralmente associadas a acidentes automobilísticos (LIBARDONI, 2015; SADAN; AMORT; KRAMER, 2016; DRAFFAN et al. 2009, CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003). Em estudo envolvendo 544 registros de casos de fraturas de esqueleto apendicular em gatos, as fraturas de pelve somaram 32% e destas, 90% envolveram o assoalho pélvico e 59,2% a região sacroilíaca (BOOKBINDER; FLANDERS, 1992). Não existe um padrão para os tipos de fratura que acometem a pelve, devido aos diversos fatores que podem influenciar a formação da lesão, como a localização anatômica, causa da lesão e distribuição/extensão da energia cinética liberada no corpo do animal (LIBARDONI, 2015; OLMSTEAD, 1998). Devido a morfologia em forma de caixa, a pelve tem tendência a sofrer traumas adicionais quando submetida ao trauma, sendo comum ocorrerem fraturas múltiplas (MONTAVON, 2004, SADAN; AMORT; KRAMER, 2016, KIPFER; MONTAVON, 2011), sendo assim, para que exista deslocamento entre os fragmentos ósseos, a pelve deve sofrer fraturas em no mínimo três diferentes pontos (JOHNSON, 2007).

Quando a energia liberada no corpo do animal é suficiente para causar fraturas na pelve, é comum observar também lesões em outras estruturas esqueléticas e tecidos moles adjacentes (KEMPER et al., 2011, BOOKBINDER; FLANDERS, 1992), portanto o paciente com fratura de pelve deve ser considerado paciente politraumatizado (KEMPER et al., 2011). Segundo estudo realizado por Simpson; Stryng, Otto (2009), no qual foram avaliados 235 cães que sofreram trauma contuso, 72,3% foram politraumatizados. Neste mesmo estudo foi observado que dentre as lesões ortopédicas, as mais encontradas foram fraturas de fêmur e pelve. As manifestações clínicas apresentadas podem ser variadas, dependendo do grau de lesão de tecidos moles, localização das fraturas e deslocamento ósseo, portanto, o exame clínico completo deve ser realizado, seguido de exame ortopédico, para avaliar as articulações, edema, dor e simetria pélvica (KEMPER et al., 2011). Palpação retal também pode ser realizada, a fim de avaliar o diâmetro do canal pélvico (OLMSTEAD, 1998; HARASEN, 2007). Dentre as lesões extra pélvicas mais comuns encontradas associadas a fratura de pelve estão trato urinário inferior, trato gastrointestinal e nervos periféricos (SADAN; AMORT; KRAMER, 2016). Em estudo envolvendo 235 cães traumatizados observou-se que dentre as lesões torácicas associadas ao trauma, 58% dos pacientes apresentaram contusão pulmonar, 47% pneumotórax,

hemotórax em 18%, fraturas de costelas em 14%, pneumomediastino em 8% e hérnia diafragmática em 6% (SIMPSON; SYRING; OTTO, 2009).

### **1.3 DIAGNÓSTICO DAS FRATURAS DE PELVE**

O exame radiográfico é o exame padrão para avaliação de animais com suspeita de trauma de pelve, apesar da alta complexidade de grande parte das fraturas e da sobreposição das estruturas ósseas e tecidos moles tornarem a descrição mais difícil (SADAN; AMORT; KRAMER, 2016; CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003). As projeções radiográficas laterolateral e ventrodorsal são necessárias (OLMSTEAD, 1998; JOHNSON, 2007, CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003, HARASEN, 2007), porém, em alguns casos, as projeções oblíquas podem trazer informações complementares (OLMSTEAD, 1995, HARASEN, 2007). Em humanos a projeção oblíqua “inlet/ outlet” a 30-45° também é utilizada para imagens adicionais da pelve, porém, devido a angulação diferente da pelve canina, a utilização de 20° previne maior distorção da imagem radiográfica (CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003).

A tomografia computadorizada pode trazer informações adicionais quanto as fraturas de acetábulo e de sacro, devido a baixa detecção de irregularidades na superfície articular acetabular e sobreposição de vísceras sobre o sacro na radiografia convencional (DRAFFAN, 2009). Em um estudo realizado por Crawford; Manley; Adams (2003) no qual 13 cães com fraturas de pelve foram avaliados radiograficamente e tomograficamente observou-se que houve maior discrepância entre as avaliações da articulação sacroilíaca, do acetábulo e do ísquio. Apesar disso, a acurácia, sensibilidade, especificidade, valor preditivo de positividade e negatividade para detecção de fraturas acetabulares e de ílio são excelentes tanto na radiografia quanto na tomografia computadorizada quando comparadas (DRAFFAN, 2009).

### **1.4 CLASSIFICAÇÃO DAS FRATURAS DE PELVE**

Apesar de não existir padrão único para a formação das fraturas de pelve (LIBARDONI, 2015; OLMSTEAD, 1998), estas podem ser classificadas em seis áreas anatômicas, segundo Piermattei, Flo e DeCamp (2016):

- Fratura/ luxação sacroilíaca: luxação da articulação sacroilíaca, fratura da asa do sacro ou luxação parcial da articulação sacroilíaca associada a fratura parcial da asa do sacro;

- Fratura da asa do ílio: fratura da porção não articular e não pertencente ao eixo de sustentação do peso;
- Fratura do corpo do ílio: fraturas de ílio no segmento entre a articulação sacroilíaca e o acetábulo;
- Fratura do acetábulo: fraturas envolvendo a superfície articular, podendo se estender até o ílio ou o ísquio;
- Fratura do ísquio: fratura do ramo ou corpo ou fratura/ avulsão da tuberosidade do ísquio;
- Fratura do assoalho pélvico: separação da sínfise púbica, corpo ou ramos do púbis e ramo do ísquio.

Nos cães o ílio é a região mais acometida da pelve, com 46%, sendo em sua maioria, oblíquas. Fraturas acetabulares representam 12% das fraturas nos cães e 7% nos gatos (HARASEN, 2007).

Em estudo realizado por Bookbinder; Flanders (1992) observou-se 25 padrões diferentes de fraturas pélvicas em 103 gatos, com quatro combinações somando mais de 50% dos casos. São elas: assoalho pélvico associado a corpo do ílio unilateral e luxação sacroilíaca contralateral, assoalho pélvico com fratura unilateral do corpo do ílio, assoalho pélvico e luxação sacroilíaca unilateral e por fim assoalho pélvico associado a luxação sacroilíaca bilateral.

Em estudo realizado por Draffan et al. (2009) no qual foram avaliadas radiografias e tomografias de 25 cães e gatos com fraturas de pelve observou-se que em relação as fraturas de ílio, houve concordância entre os resultados obtidos quanto ao diagnóstico da fraturas, porém na avaliação tomográfica pôde-se observar com mais facilidade o grau de cominuição e orientação dos fragmentos. O manejo cirúrgico não sofreu alteração com as informações obtidas pela tomografia computadorizada, porém, gerou maior confiança para o planejamento cirúrgico.

## **1.5 PLANEJAMENTO CIRÚRGICO NAS FRATURAS DE PELVE**

O reparo cirúrgico das fraturas de pelve tem o objetivo de minimizar dor e complicações durante o processo de consolidação, com retorno funcional precoce da deambulação (TOMLINSON, 2003). São consequências da redução não anatômica dos fragmentos ósseos, doença articular degenerativa da articulação coxofemoral, claudicação permanente, dificuldade para defecar e possibilidade de distocia (KEMPER et al., 2011). Recomenda-se que a



intervenção cirúrgica seja realizada entre 48 a 72 horas após o trauma, sendo que após sete dias, o reparo cirúrgico pode não ser mais possível (HARASEN, 2007).

Em estudo realizado por Butterworth et al. (1994) sugeriu-se que fraturas nos terços central e caudal do acetábulo poderiam ser tratadas conservativamente devido ao suporte do peso ser somente no terço cranial. Entretanto em outros estudos observou-se que a distribuição da carga do peso dos cães é dividida entre os terços cranial e caudal (MOORES et al. 2007) e nos gatos principalmente nos terços central e caudal e mais discretamente no terço cranial (BECK; PEAD; DRAPER, 2005), sendo que o tratamento conservativo de fraturas no terço caudal do acetábulo pode resultar em claudicação e dor (BOUDRIEU; KLEINE, 1988). Fraturas articulares são em sua maioria tratadas com redução cirúrgica e fixação interna, portanto o conceito de que em felinos as fraturas do terço caudal do acetábulo podem ser manejadas de maneira conservadora deve ser descartado (MEESON; GEDDES, 2015). Assim, para fraturas de acetábulo, a escolha entre o tratamento cirúrgico e o conservativo não deve ser feita baseada somente na localização (cranial, central ou caudal) da fratura (MOORES, 2007; BECK; PEAD; DRAPER, 2005), o grau de deslocamento dos fragmentos, presença ou não de fraturas cominutivas, lesões concomitantes e dor devem ser levadas em consideração. A falha ao alcançar a redução anatômica aumenta a probabilidade de lesões associadas a incongruência articular e distribuição anormal do peso, o que conseqüentemente acelera a progressão do desenvolvimento de doença articular degenerativa (BECK; PEAD; DRAPER, 2005).

Devido à grande variedade de possibilidades de fraturas na pelve, os métodos de fixação também são diversos, podendo ser utilizadas placas, parafusos, fios de Kirschner, cerclagens e polimetilmetacrilato (PIERMATTEI; FLO; DECAMP 2016; ROEHSIG et al., 2008). A abordagem cirúrgica das fraturas de pelve é utilizada principalmente no acetábulo, corpo do ílio e articulação sacroilíaca, por constituírem o eixo de transmissão das forças do membro pélvico até a coluna vertebral (BONATH E PRIEUR, 1998). A recomendação para o procedimento cirúrgico deve ser feita em parte no conhecimento da distribuição da carga de peso nos pequenos animais (INNES; BUTTERWORTH, 1996).

A estabilização da luxação sacroilíaca e outras lesões concomitantes que afetam a porção do eixo de transmissão do peso do anel pélvico pode resultar em estabilidade suficiente sem necessidade de fixação cirúrgica do assoalho pélvico. Entretanto, quando estão associadas luxação sacroilíaca bilateral ou fratura do corpo do ílio contralateral e luxação sacroilíaca, a estabilização cirúrgica das fraturas simples de assoalho pélvico pode trazer vantagens, como restabelecer ou aumentar a estabilidade do anel pélvico e pode facilitar a redução da luxação sacroilíaca. Quando realizada anteriormente ao reparo de outras fraturas, a estabilização do

assoalho pélvico, especialmente das fraturas de ísquio, pode ser vantajosa. Fragmentos do ísquio geralmente podem ser facilmente reconstruídos e oferecem boa ancoragem para parafusos, promovendo assim o restabelecimento da estrutura em caixa da pelve, facilitando a redução da luxação sacroilíaca (KIPFER; MONTAVON, 2011).

O objetivo deste trabalho é relatar e classificar as fraturas de pelve e padrões formados pelas diferentes combinações de fraturas por trauma contuso em cães, diagnosticadas no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul de Janeiro de 2013 a Outubro de 2019.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliadas radiografias laterolaterais e ventrodorsais de 101 pacientes com fratura de pelve atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul de janeiro de 2013 a novembro de 2019. Foram classificadas, segundo Messmer e Montavon (2004), entre fraturas que afetam o arco de sustentação do peso (corpo do ílio, acetábulo e luxação sacroilíaca), o assoalho pélvico (tábua e ramo do ísquio, púbis e sínfise púbica), margem pélvica (asa do ílio, tuberosidade do ísquio e pecten do púbis) e corpo do ísquio (Figura 2).

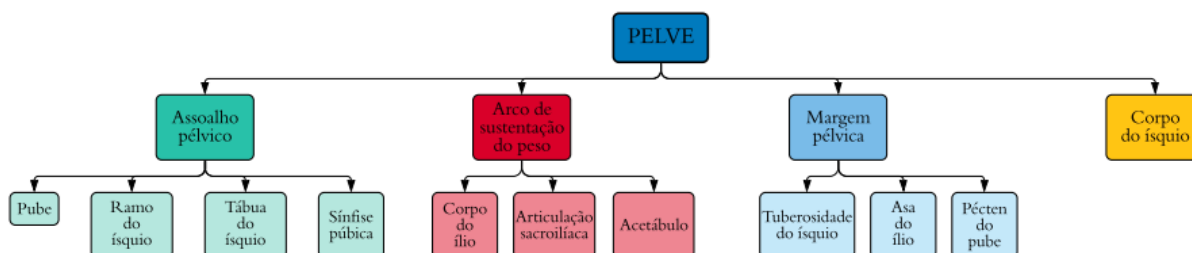


Figura 2 - Divisão dos segmentos da pelve (Fonte: a própria autora).

O corpo do ílio foi avaliado quanto a direção da linha de fratura (transversa ou oblíqua) e assim como o acetábulo, dividido em três segmentos: cranial, central e caudal. As luxações sacroilíacas foram avaliadas quanto ao deslocamento sagital do ílio em relação a articulação com o sacro, sendo graduadas em menos de 50% de deslocamento, de 50 a 100% de deslocamento e mais de 100% de deslocamento (Figura 3). Quanto ao envolvimento do arco de sustentação do peso, foram separadas as fraturas que não o afetam, que afetam unilateralmente ou bilateralmente.

**6 2 - A Sacroiliac joint****6 2 - A1. Sagittal dislocation  $\leq 50\%$  of joint length****A****6 2 - A2. Sagittal dislocation  $50\% < x \leq 100\%$  of joint length****B****6 2 - A3. Sagittal dislocation  $>100\%$  of joint length****C**

Figura 3 - Graduação do deslocamento do ílio em relação ao sacro segundo Messmer; Montavon (2004). A. Deslocamento sagital de menos ou igual a 50% do comprimento do articulação; B. Deslocamento sagital de 50 a menos ou igual a 100% do comprimento da articulação; C. Deslocamento sagital de mais de 100% do comprimento da articulação (Fonte: Messmer e Montavon, 2004).

### 3. RESULTADOS

No período de janeiro de 2013 a outubro de 2019, 101 cães foram diagnosticados com fratura de pelve após trauma contuso, destes, 95% (n=96) apresentaram fraturas múltiplas na pelve. Obteve-se um total de 337 fraturas (Tabela 1), sendo os três ossos mais acometidos o púbis com 24,9% (n=84) das fraturas, seguido do corpo do ílio (16,6%, n=56) e luxação sacroilíaca (15,7%, n=53). Foi realizada classificação inicial em três grupos, o assoalho pélvico foi a região mais acometida, com 158 fraturas, seguido do arco de sustentação do peso, com 124 e por fim a margem pélvica com 12 fraturas. Cada grupo também foi subdividido e avaliado quanto ao número de fraturas em cada osso. No grupo de fraturas do assoalho pélvico observou-se 84 (53,1%) fraturas de púbis, 25 (15,8%) fraturas tanto do ramo quanto da tábua do ísquio e 24 (15,1%) separações da sínfise púbica. Dentre as regiões contidas na margem pélvica, observou-se sete pacientes (2%) com lesões na asa do ílio, cinco na tuberosidade do ísquio (1,4%) e não observou-se fraturas no pecten do púbis (Gráfico 1).

REGIÃO	FRATURAS	Nº	%	TOTAL		
Arco de sustentação do peso	Corpo do ílio	Cranial	46	16,6%	101	
		Central	7			56
		Caudal	3			
	Acetábulo	Cranial	6	7,4%		
		Central	10			25
		Caudal	9			
	Luxação sacroilíaca	<50%	26	15,7%		
		50-100%	15			53
		>100%	12			
Assoalho pélvico	Tábua do ísquio	25	7,4%	158		
	Ramo do ísquio	25	7,4%			
	Púbis	84	24,9%			
	Separação da sínfise	24	7,1%			
Margem pélvica	Asa do ílio	7	2,0%	12		
	Tuberosidade do ísquio	5	1,4%			
	Pecten do púbis	0	0,0%			
Corpo do ísquio	-	43	12,7%	43		

Fonte: a própria autora.

Tabela 1: Fraturas de pelve classificadas segundo a subdivisão proposta por Messmer; Montavon (2004). Fonte: a própria autora.

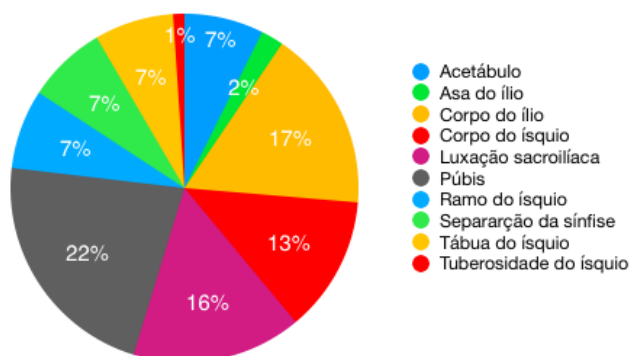


Gráfico 1: Distribuição das fraturas da pelve por região (Fonte: a própria autora).

O arco de sustentação do peso foi afetado 124 vezes, sendo o corpo do ílio o osso com maior número de fraturas neste grupo (45,1%, n=56), em sua maioria unilaterais (87,5%, n=49). Luxação sacroilíaca ocorreu em 53 casos (42,7%), sendo bilateral em 10 pacientes e fraturas de acetábulo ocorreram em 20,1% dos casos (n= 25) e bilaterais em dois pacientes (Gráfico 2). Quanto ao corpo do ílio, a orientação e localização das fraturas foi avaliada, sendo a oblíqua com o maior número, com 62,5% (n= 35) e a transversa com 37,5% (n= 21). Sete pacientes apresentaram fraturas bilaterais de corpo do ílio, com três combinações diferentes: bilaterais oblíquas (três pacientes), bilaterais transversas (dois pacientes) e bilaterais oblíqua em um lado e transversa no outro (dois pacientes). O terço cranial do corpo do ílio foi fraturado em 46 casos, seguido do terço central (n= 7) e o terço caudal (n= 3).

Assim como o corpo do ílio, o acetábulo foi dividido em três regiões, cranial, central e caudal e as fraturas neste osso foram classificadas de acordo com a localização. Diferente do ílio, o terço central foi a região com o maior número de fraturas, com n= 10 (40%). Os terços caudal e cranial obtiveram valores menores, n=9 (36%) e n=6 (24%) respectivamente. Somente dois pacientes fraturaram bilateralmente o acetábulo, sendo um com fratura cranial e central e outro central e caudal.

As luxações sacroilíacas foram classificadas em relação ao deslocamento sagital da asa do ílio comparada ao sacro e separadas em três grupos: deslocamento de menos de 50% do comprimento da articulação sacroilíaca, de 50 a 100% e mais de 100% do comprimento. Do

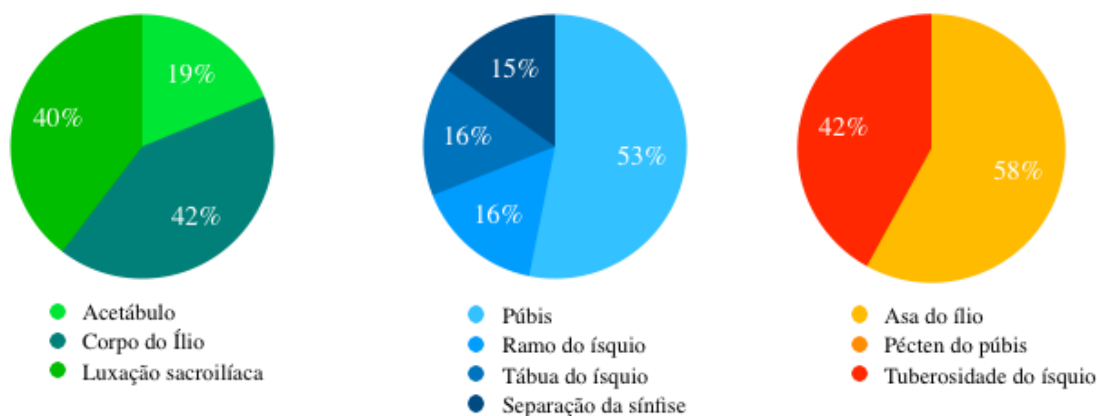


Gráfico 2: Fraturas distribuídas por grupos segundo a divisão proposta por Messmer; Montavon (2004). A: Arco de sustentação do peso; B: Assoalho pélvico; C: Margem pélvica (Fonte: a própria autora)

total de 337 fraturas, 53 (15,7%) foram luxações sacroilíacas, com 49% (n=26) com deslocamento de menos de 50% do comprimento articular, 28,3% (n=15) com deslocamento entre 50 a 100% e 22,6% (n=12) com deslocamento maior do que 100% do comprimento da articulação. Luxações bilaterais ocorreram em 10 pacientes.

Fraturas que afetaram o arco de maneira unilateral foram 51,4% (n=52), de maneira bilateral foram 31,6% (n=32) e 17 (16,8%) não sofreram nenhuma lesão no arco.

O corpo do ísquio foi o quarto osso mais acometido, com 43 fraturas nesta região (12,7%), sendo em na maioria unilaterais (n=36, 83,7%).

Das 337 fraturas encontradas nos 101 pacientes avaliados, pode-se notar 76 combinações diferentes de fraturas. Fraturas de púbis sem outras lesões em outros ossos foram encontradas em seis pacientes e a segunda combinação mais frequente foi luxação sacroilíaca unilateral com fratura do púbis, separação da sínfise púbica e fratura do corpo do ísquio unilateral encontrada em quatro pacientes. As demais combinações mais frequentes encontradas em três pacientes cada, foram corpo do ílio unilateral associada a fratura do púbis e corpo do ísquio unilateral, fratura do corpo do ílio unilateral associada a fratura do púbis e por último luxação sacroilíaca unilateral associada a fratura do púbis.

#### 4. DISCUSSÃO

Fraturas de pelve contemplam de 20 a 30% das fraturas em cães (LIBARDONI, 2015; SADAN; AMORT; KRAMER, 2016; DRAFFAN et al. 2009, CRAWFORD; MANLEY; ADAMS, 2003) e são, na maioria, múltiplas, de acordo com estudo realizado por Montavon; Messmer, 2004, no qual observou-se que 92% dos pacientes sofreram mais de um tipo de fratura, informação semelhante ao valor de 95%, encontrado no presente estudo, ambos achados corroboram com a literatura, a qual define que pela morfologia em forma de caixa a pelve tem alta predisposição a fraturas múltiplas (MONTAVON, 2004, SADAN; AMORT; KRAMER, 2016, KIPFER; MONTAVON, 2011).

Segundo Harasen, 2007, o ílio é o local mais afetado pelo trauma na pelve, com 46% dos casos, sendo sempre orientadas obliquamente, já em estudo realizado por Kemper et al. (2011) observou-se que apesar do ílio também ser a estrutura óssea mais afetada, as fraturas oblíquas somaram 50% dos casos e as transversas 30%. Neste estudo o púbis foi o osso mais fraturado, com 24,9% das 337 fraturas, seguido então do corpo do ílio com 16% e da luxação sacroilíaca com 15,7%. As fraturas de ílio não foram unicamente oblíquas, com 37,5% dos casos de fratura de corpo de ílio apresentando orientação transversal ao eixo, o que comprova que não são oblíquas todas as fraturas de ílio, embora este seja o tipo mais frequente.

Em outro estudo foram analisados estudos radiográficos e tomográficos de 55 cães com fraturas de assoalho pélvico, os quais a fratura mais comum foi de ísquio unilateral (67,9%), seguido do púbis unilateral (59,6%) e púbis bilateral (40,3%) (SADAN; AMORT; KRAMER, 2016). A alteração concomitante mais encontrada junto com as fraturas de assoalho pélvico foi luxação sacroilíaca unilateral (32,7%), acetábulo (30,9%) e ílio (29%). Neste estudo, dos cães que sofreram fraturas de assoalho pélvico, o púbis foi a região mais acometida, com mais de 50% dos casos, seguido do ramo e tábua do ísquio, ambos com aproximadamente 16% e por último a separação da sínfise púbica com 15%. No estudo de Sadan; Amort; Kramer (2016) concluiu-se que a tomografia computadorizada é mais eficaz em detectar as diferentes fraturas de assoalho pélvico do que radiografias convencionais, assim como Draffan et al. (2009), que realizaram estudo envolvendo tomografia computadorizada e radiografias de 25 cães e gatos com fratura de pelve utilizando a classificação de fraturas de pelve segundo Messmer; Montavon (2004). Nestes estudos observou-se que houve maior discordância entre os resultados obtidos pela radiografia e tomografia nos casos de fratura de assoalho pélvico, sacro e fraturas complexas de acetábulo. A utilização de somente a radiografia convencional, sem associação a tomografia computadorizada pode explicar a diferença entre os resultados dos



trabalhos realizados por Sadan; Amort; Kramer (2016), Draffan et al. (2009) e o presente estudo, que apresentou menor variação entre os tipos de fraturas e maior dificuldade na avaliação desta região.

Dentre as regiões do arco de sustentação do peso, o acetábulo foi a menos acometida, com 7,4% do total de fraturas, valor próximo ao relatado na literatura, de 12% (HARASEN, 2007). Em estudo realizado por Butterworth et al. (1994) observou-se que de 34 cães com fraturas acetabulares, todas foram unilaterais, com o lado direito sendo acometido com maior frequência (21 casos), assim como neste estudo, onde dos 25 pacientes que sofreram fraturas de acetábulo, todas foram unilaterais, porém com menor ocorrência (12) no lado direito. Segundo Butterworth et al. (1994) acredita-se que esta diferença esquerda/direita possa refletir a tendência dos animais em utilizarem o lado direito ao estarem de frente a um veículo.

O envolvimento do arco de sustentação do peso é fator importante tanto para o prognóstico do paciente quanto para o planejamento do tratamento cirúrgico ou conservativo, visto que fraturas que comprometem estes elementos e a estabilidade têm papel determinante na terapia (MONTAVON; MESSMER, 2004), portanto a avaliação quanto a bilateralidade e unilateralidade também foi realizada. Montavon; Messmer (2004) observaram que dentre os pacientes com lesões no arco avaliados, 52% foram unilaterais, valor semelhante ao encontrado por Draffan et al. (2009), de 48% e ao encontrado neste trabalho, no qual observou-se que 52 (51,4%) dos pacientes que sofreram fraturas no arco, foram unilaterais.

Ainda segundo Draffan et al. (2009), a combinação mais comum encontrada foi fratura de ílio com luxação sacroilíaca. Neste estudo o púbis sem outras fraturas foi o padrão com maior repetição, com 6 pacientes, seguido da luxação sacroilíaca unilateral associada a fratura de púbis e corpo do ísquio, e separação da sínfise púbica, com 4 pacientes. Em seguida, com três pacientes cada, fratura do corpo do ílio e do ísquio com fratura do púbis, fratura do corpo do ílio com fratura de púbis e luxação sacroilíaca unilateral com fratura do púbis.

A avaliação dos padrões gerados pelos diferentes tipos de fraturas que afetam a pelve após trauma contuso é complexa devido à grande variação entre a distribuição de lesões, o tipo de acidente e a conformação corporal de cada paciente. Visto que a disposição das fraturas na pelve depende de fatores como a energia liberada, localização anatômica da incidência da força e tipo de trauma, pode-se compreender a razão de não existirem padrões estabelecidos para fraturas nesta região. Bookbinder; Flanders (1992) encontraram 25 padrões diferentes em avaliação feita em 103 gatos, sendo que quatro padrões repetiram-se em 50% dos casos, enquanto neste estudo o padrão que mais se repetiu foi a fratura do púbis sem demais fraturas, em 6 pacientes (7%), do total de 76 combinações diferentes.

A considerável diferença entre repetição de combinações e grande número de padrões diferentes formados pode ser explicada pela diferença de estrutura corporal entre caninos, enquanto felinos apresentam pouca variação de peso e porte. Klainbart et al. (2017) avaliaram 140 cães envolvidos em acidentes automobilísticos e observaram que devido a diferença de estatura entre cães de pequeno e grande porte, existe tendência dos cães menores sofrerem aprisionamento entre as rodas dos veículos durante o atropelamento, enquanto cães grandes tendem a chocarem-se contra o veículo, gerando padrões de fraturas diferentes. Entende-se então que felinos pela estatura semelhante entre a maioria de seus indivíduos teriam menor variação de padrões.

## 5. CONCLUSÃO

Neste estudo concluiu-se que dentre os pacientes atendidos neste hospital, fraturas múltiplas, envolvendo principalmente o arco de sustentação do peso e o assoalho pélvico foram mais frequentes, sendo o púbis o osso mais afetado. Dentre as fraturas do arco de sustentação do peso o ílio foi a região com maior predisposição a lesões, sendo as fraturas oblíquas as mais comuns.

## REFERÊNCIAS

BECK, A.L; PEAD, M.J; DRAPER, E. Regional load bearing of the feline acetabulum. **Journal Of Biomechanics**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.427-432, mar. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.04.035>.

BONATH, K. H.; PRIEUR, W. D. Kleintierkrankheiten: Orthopädische Chirurgie und Traumatologie. Stuttgart: Ulmer, p.576-588, 1998.

BOOKBINDER, P.E.; FLANDERS, J.A. Characteristics of pelvic fracture in the cat. A 10 year retrospective study. **Veterinary Orthopedics and Traumatology**. n.5, p.11-127, 1992.

BOUDRIEAU, R.J.; KLEINE, L.J. Nonsurgically managed caudal acetabular fractures in dogs: 15 cases (1979-1984). **Journal of the American Vet. Med. Association**. v. 193, n. 6, p. 701-705, 1988.

BUTTERWORTH, S. J. et al. Conservative and surgical treatment of canine acetabular fractures: A review of 34 cases. **Journal Of Small Animal Practice**, [s.l.], v. 35, n. 3, p.139-143, mar. 1994. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-5827.1994.tb03917.x>.

COREY, T S. Blunt injury. In: COREY, T S. **Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine**. San Diego, Ca: Elsevier, 2005. p. 84-90.

CRAWFORD, J.T.; MANLEY, P.A.; ADAMS, W.M.. Comparison of Computed Tomography, Tangential View Radiography, and Conventional Radiography in Evaluation of Canine Pelvic Trauma. **Veterinary Radiology**, [s.l.], v. 44, n. 6, p.619-628, nov. 2003.

DRAFFAN, D. et al. The role of computed tomography in the classification and management of pelvic fractures. **Veterinary And Comparative Orthopaedics And Traumatology**, [s.l.], v. 22, n. 03, p.190-197, 2009.

HARASEN, B. Pelvic fractures. **The Canadian Veterinary Journal**. v. 48, n.4, p.427-428, 2007.

HERMANSON, J.W. The Muscular System. In: EVANS, H. E.; LAHUNTA, A. **Miller's anatomy of the dog**. 4th ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2013.

INNES, J.; BUTTERWORTH, S.. Decision making in the treatment of pelvic fractures in small animals. **In Practice**, [s.l.], v. 18, n. 5, p.215-221, 1 maio 1996. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/inpract.18.5.215>.

JOHNSON, A.L. Pelvic Fractures In: FOSSUM, T.W. **Small Animal Surgery**, 3.ed, St. Louis: Mosby, 2007. p. 1087-1102.

KEMPER, B. et al. Consequências do Trauma Pélvico em Cães. **Ciência Animal Brasileira**, [s.l.], v. 12, n. 2, p.311-321, 27 jun. 2011. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/cab.v12i2.4446>.

KIPFER, N. M.; MONTAVON, P. M.. Fixation of pelvic floor fractures in cats. **Veterinary And Comparative Orthopaedics And Traumatology**, [s.l.], v. 24, n. 02, p.137-141, 2011. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.3415/vcot-09-12-0129>.

KLAINBART, S. et al. Retrospective evaluation of 140 dogs involved in road traffic accidents. **Veterinary Record**, [s.l.], v. 182, n. 7, p.196-196, 19 dez. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/vr.104293>.

LIBARDONI, Renato do Nascimento et al. Appendicular fractures of traumatic etiology in dogs: 955 cases (2004-2013). **Ciência Rural**, v. 46, n. 3, p.542-546, 30 nov. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20150219>.

MEESON, Richard L; GEDDES, Alex T. Management and long-term outcome of pelvic fractures: a retrospective study of 43 cats. **Journal Of Feline Medicine And Surgery**, [s.l.], v. 19, n. 1, p.36-41, 10 jul. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1098612x15606958>.

MONTAVON, P. M.; MESSMER, M.. Pelvic fractures in the dog and cat: a classification system and review of 556 cases. **Veterinary And Comparative Orthopaedics And**

**Traumatology**, [s.l.], v. 17, n. 04, p.167-183, 2004. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1633411>.

MOORES, A. L. et al. Regional load bearing of the canine acetabulum. **Journal Of Biomechanics**, [s.l.], v. 40, n. 16, p.3732-3737, jan. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.06.026>.

NTARAPANICH, Nida P. et al. Characterization and Comparison of Injuries Caused by Accidental and Non-accidental Blunt Force Trauma in Dogs and Cats. **Journal Of Forensic Sciences**, v. 61, n. 4, p.993-999, 3 mar. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1556-4029.13074>.

OLMSTEAD, M.L. Fractures of the Bones of the Hindlimb. In: OLMSTEAD, M.L. **Small Animal Orthopedics**, St. Louis: Mosby, 1995. p.219-228.

OLMSTEAD, M.L. The Pelvis and Sacroiliac Joint. In: COUGHLAN, A.; MILLER, A. **Manual of Small Animal Fracture Repair Management**, Hampshire: BSAVA, 1998. p. 217-228.

PIERMATTEI, D.L.; FLO G.L.; DECAMP, C.E. Fractures of the Pelvis. In: **Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 4.ed, St. Louis: Saunders, 2016. p.433-460.

RESSEL, L.; HETZEL, U.; RICCI, E.. Blunt Force Trauma in Veterinary Forensic Pathology. **Veterinary Pathology**, [s.l.], v. 53, n. 5, p.941-961, 11 jul. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0300985816653988>.

ROEHSIG, C. et al. Fixação de fraturas ilíacas em cães com parafusos, fios de aço e cimento ósseo de polimetilmetacrilato. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 38, n. 6, p.1675-1681, set. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782008000600028>.

SADAN, M.a; AMORT, K; KRAMER, M. Pelvic Floor Fractures in 55 Dogs and 39 Cats: CT and X- Ray Findings. **International Journal Of Veterinary Sciences Research**, [s.l.], v. 2, n.

1, p.1-7, 2016. Pak Publishing Group.  
<http://dx.doi.org/10.18488/journal.110/2016.2.1/110.1.1.7>.

SIMPSON, S. A.; SYRING, R.; OTTO, C. M.. Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997-2003). **Journal Of Veterinary Emergency And Critical Care**, [s.l.], v. 19, n. 6, p.588-602, dez. 2009. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1476-4431.2009.00468.x>.

SHKRUM, Michael J.; RAMSAY, David A.. Forensic Pathology of Trauma. **Forensic Science And Medicine**, [s.l.], v. 1, n. 8, p.405-518, 2007.

TOMLINSON, J.L. Fractures of the Pelvis. In: SLATTER, D.H. **Textbook of Small Animal Surgery**. 3ed, Philadelphia: Saunders, 2003. p.1414-1455, 1985.