

FRANCISCO ROBERTO GOMES CORREIA

**ESTUDO DAS LESÕES DECORRENTES DE
ATROPELAMENTO EM CÃES**

Orientador: Prof. Doutor João Filipe Requicha

Co-orientador: Prof. Doutor Henrique Armés

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2015

FRANCISCO ROBERTO GOMES CORREIA

**ESTUDO DAS LESÕES DECORRENTES DE
ATROPELAMENTO EM CÃES**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado
em Medicina Veterinária conferido pela Universidade
Lusófona de Humanidades e Tecnologia

Presidente: Professora Doutora Inês Viegas em
representação da Professora Doutora Laurentina
Pedroso

Arguente: Professor Doutor Nuno Cardoso

Orientador: Professor Doutor João Requicha

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2015

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, na pessoa da sua Diretora, Professora Doutora Laurentina Pedroso, pela possibilidade de realização desta Dissertação de Mestrado.

Ao Professor Doutor João Requicha, orientador deste trabalho, por toda a transmissão de conhecimento ao longo do curso e ao longo desta Dissertação. Pela sua enorme disponibilidade, pela sua orientação e incentivo à descoberta de novas ideias. Pela sua boa disposição e amizade.

Ao Professor Doutor Henrique Armés, co-orientador deste trabalho, pela sua disponibilidade e contributo nesta Dissertação.

À Professora Doutora Inês Viegas, pela sua disponibilidade, contributo e ajuda preciosa na parte estatística.

A todos os Professores da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, pelo conhecimento transmitido, paciência e compreensão.

À equipa da Clínica Veterinária na Estação, com um especial agradecimento ao Dr. Pedro Caramelo e à Dr^a. Isabel Oliveira, por toda a paciência, compreensão, boa disposição, grande amizade, pela preciosa transmissão de conhecimentos e por terem disponibilizado os seus casos clínicos. À Dr^a. Mariline Lores pelo conhecimento transmitido e pela amizade.

À equipa do Hospital VetOeiras, com um especial agradecimento ao Dr. Luís Chambel, pela transmissão de conhecimentos, bom humor e compreensão, e por ter disponibilizado os seus casos clínicos. Ao Dr. Rui Ferreira de Almeida pela transmissão de conhecimentos. À Dr^a. Cristina Seruca, pela boa disposição e conhecimento transmitido. À Dr^a. Cláudia Rodrigues, ao Dr. Zé Diogo, à Dr^a. Carina Ferreira, à Dr^a. Sílvia Pinheiro e aos Enfermeiros Elise Fernandes, Ana Lúcia, Filipe Gonçalves e Joana Noro pelo seu apoio e boa disposição.

Um especial agradecimento ao Dr. Paulo Correia, por gentilmente ter disponibilizado, os seus casos clínicos, contribuindo para esta dissertação

Um especial agradecimento ao Dr. Bruno Silva, por gentilmente ter contribuído, ao disponibilizar os seus casos clínicos.

Agradeço a todos os meus colegas que me acompanharam ao longo do curso, em especial à Ana Cláudia Gameiro, à Andreia Lagarelhos, à Carla Carvalho, à Joana Bacelar, ao Nuno França e à Patricia Quintino, porque, sem o vosso apoio e bom humor nos últimos anos do curso, não teria sido o mesmo.

À minha companheira, amiga e colega Diana Gander Soares por todo o apoio, encorajamento, infindável compreensão e paciência durante o curso, e pelo seu precioso contributo na realização desta tese. Um especial agradecimento ao Dr. Daniel Soares pelo seu grande apoio e amizade. Por fim, um enorme e especial agradecimento aos meus Pais, Dr^a. Maria de Fátima Correia e Eng^o. António Correia, por terem acreditado nas minhas capacidades, saber transmitido e pelo apoio na concretização de um sonho desde criança.

Resumo

Em cães, os traumatismos decorrentes da colisão por veículos a motor são comuns. As lesões implicadas neste tipo de acidente podem estender-se desde a um órgão ou sistema a múltiplos sistemas. O objetivo deste trabalho foi o de comparar e determinar a prevalência de lesões em acidentes por veículos a motor e a sua relação com a evolução clínica.

Neste estudo, foram incluídos 82 cães que sofreram atropelamento. Os dados clínicos destes animais foram analisados de forma a identificar as lesões decorrentes do acidente, bem como a evolução dos mesmos após a sua abordagem diagnóstica e terapêutica.

A população estudada foi composta por 46 machos e 36 fêmeas, sendo que 31 eram jovens, 42 adultos e 9 geriátricos. Os cães mais afetados eram de raça indeterminada e de raça Labrador Retriever.

De entre os animais estudados, 9 cães foram atropelados pelo dono. Quanto à presença de lesões, 12 animais não apresentaram lesões visíveis ao exame clínico ou radiográfico, 44 cães tinham lesões nas extremidades, 19 no tórax, 16 na região pélvica, 9 no abdómen, 7 na cabeça, 4 na coluna vertebral e 1 no pescoço. 8 cães apresentaram-se dispneicos, 7 tinham contusão pulmonar, 3 pneumotórax, 1 hemotórax e 6 lesões intra-abdominais. Em relação à evolução dos mesmos, 58 foram internados, 68 sobreviveram, 9 faleceram devido às lesões identificadas e 5 foram eutanasiados.

Assim, as lesões ortopédicas foram as mais comuns e, em particular, nas extremidades, seguidas do tórax e pélvis. Lesões intra-torácicas comuns foram contusão pulmonar e pneumotórax. O sinal comum de presença de lesão abdominal foi hemoperitонеu. A pélvis foi o osso mais fraturado. A luxação mais comum foi na articulação coxofemoral. A mortalidade foi baixa em internados. A taxa de sobrevivência foi alta em lesões ligeiras e moderadas, sendo que todos os cães que morreram tinham lesões graves.

Palavras-chave: Atropelamento; Lesões; Cão; Evolução clínica.

Abstract

In dogs, traumas caused by a collision with a motor-vehicle are common. The injuries implicated in this kind of accident can extend from an organ or a system to multiple systems. The objective of this study was to compare and determine the prevalence of injuries in accidents by motor-vehicles and its relation with the clinical evolution.

In this study, 82 dogs that suffered a run over were included. The clinical data of these animals were analysed in order to identify the injuries from the accident, as well as their evolution after the diagnostic approach and therapy.

The studied population was composed by 46 males and 36 females, being that 31 were young, 42 adults and 9 geriatrics. The most affected dogs were mixed-breed dogs and Labrador Retrievers.

Among the animals studied, 9 dogs were run over by the owner. As for the presence of injuries, 12 animals were presented without any injuries visible at the clinical or radiographic exam, 44 dogs had injuries on the extremities, 19 in thorax, 16 in the pelvic region, 9 in abdomen, 7 in the head, 4 in the vertebral column and 1 in the neck. 8 dogs were presented dyspneic, 7 had pulmonary contusion, 3 pneumothorax, 1 hemothorax and 6 with intraabdominal injuries. Regarding the clinical evolution, 58 were hospitalized. 68 dogs survived, 9 died by the injuries and 5 were euthanized.

Therefore, orthopaedic injuries were the most common, and in particular, in the extremities, followed by thorax, and pelvis. Most common intrathoracic injuries were pulmonary contusion and pneumothorax. The common signal of presence of abdominal injury was hemoperitoneum. The pelvis was the most fractured bone. The most dislocated joint was the coxofemoral joint. The mortality was low when hospitalized. The survival rate was high in minor and moderate injuries, being that all dogs that died had severe injuries.

Keywords: Run over; Injuries; Dog; Clinical evolution.

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice	v
Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas.....	x
Lista de Abreviaturas	xi
1. Introdução	1
1.1. Lesões decorrentes de atropelamento	1
1.1.1. Contusão pulmonar	1
1.1.2. Pneumotórax.....	2
1.1.3. Hemotórax	3
1.1.4. Hérnia diafragmática	4
1.1.5. Fraturas.....	4
1.1.6. Tórax instável.....	5
1.1.7. Hemoperitoneu.....	5
1.1.8. Choque hipovolémico.....	6
1.2. Abordagem clínica aos animais atropelados.....	7

1.2.1. Abordagem de emergência	9
1.3. Monitorização do animal após estabilização	12
1.3.1. Exame ortopédico	12
1.3.2. Exame neurológico.....	13
1.3.3. Exames complementares de diagnóstico	14
1.4. Classificação da gravidade das lesões	15
1.4.1. Escala Abreviada de Lesões (AIS)	16
1.4.2. Pontuação da Gravidade de Lesão (ISS)	16
1.4.3. Nova Pontuação da Gravidade de Lesões (NISS).....	16
2. Materiais e Métodos	18
2.1. Critérios de inclusão	18
2.2. Critérios de exclusão	18
2.3. Recolha dos dados clínicos	18
2.4. Análise estatística.....	19
3. Resultados.....	20
3.1. Estatística descritiva	20
3.1.1. Caracterização da população de cães estudada.....	20
3.1.2. Distribuição das lesões quanto ao tipo	20
3.1.3. Caracterização das lesões quanto à gravidade	21
3.1.4. Caracterização das lesões por região do corpo.....	24
3.1.5. Caracterização das lesões ortopédicas	25

3.1.6. Caracterização da evolução clínica após a consulta	27
3.1.6.1. Internamento	27
3.1.6.2. Mortalidade	27
3.1.6.4. Falecimento	28
3.2. Estatística inferencial	29
3.2.1. Comparação da presença de lesões com a gravidade das lesões	29
3.2.2. Comparação da presença de lesões com o internamento	30
3.2.3. Comparação da realização de internamento com as regiões do corpo afetadas.....	30
3.2.4. Comparação da ocorrência de morte com as regiões do corpo afetadas ..	31
3.2.5. Comparação da gravidade das lesões com a evolução clínica.....	33
4. Discussão	37
5. Conclusão.....	44
6. Referências bibliográficas.....	46
ANEXOS	I

Índice de Figuras

Figura 1 – Distribuição das lesões observadas decorrentes do atropelamento de acordo com o seu tipo.....	21
Figura 2 – Distribuição da classificação da gravidade das lesões.....	21
Figura 3 – Distribuição das lesões de gravidade ligeira observada nos cães atropelados.....	22
Figura 4 – Distribuição das lesões de gravidade moderada observada nos cães atropelados.....	23
Figura 5 – Distribuição das lesões de gravidade grave observada nos cães atropelados.....	24
Figura 6 – Distribuição de lesões observadas por região do corpo na amostra.....	25
Figura 7 – Distribuição das fraturas registadas decorrentes de atropelamento.....	26
Figura 8 – Distribuição das luxações registadas decorrentes de atropelamento.....	26
Figura 9 – Gráfico da relação entre a presença de lesões e a gravidade das mesmas.....	29
Figura 10 – Gráfico da relação entre a presença de lesões e a realização de internamento.....	30
Figura 11 – Gráfico da relação entre o internamento e o número de regiões do corpo afetadas.....	31
Figura 12 – Gráfico da relação entre a mortalidade e as lesões observadas na região do pescoço.....	32

Figura 13 – Gráfico da relação entre a mortalidade e as lesões observadas na região torácica.....	33
Figura 14 – Gráfico da relação entre a mortalidade e as lesões observadas na região abdominal.....	33
Figura 15 – Gráfico da relação entre a gravidade das lesões com internamento nos cães atropelados.....	35
Figura 16 – Gráfico da relação entre a gravidade das lesões observadas com a mortalidade.....	35
Figura 17 – Gráfico da relação entre a gravidade das lesões observadas com a eutanásia.....	36
Figura 18 – Gráfico da relação entre a gravidade das lesões observadas com o falecimento.....	36

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Classificação da gravidade de lesões segundo Kolata e colaboradores (1974).....	15
Tabela 2 – Relação entre a presença de lesões e a gravidade das mesmas.....	29
Tabela 3 – Relação entre a presença de lesões e o internamento.....	30
Tabela 4 – Relação entre o internamento e as regiões do corpo afetadas.....	31
Tabela 5 – Relação entre a mortalidade com as lesões ao nível do pescoço, tórax e abdómen.....	32
Tabela 6 – Relação entre a gravidade das lesões com internamento, mortalidade, eutanásia e falecimento.....	34

Lista de Abreviaturas

AIS – Escala das Lesões Abreviadas (do Inglês: *Abbreviated Injury Scale*)

CAMV – Centro de atendimento médico-veterinário

LPD – Lavagem peritoneal de diagnóstico

ISS – Pontuação da Gravidade das Lesões (do Inglês: *Injury Severity Score*)

MT – Membro torácico

MP – Membro pélvico

NISS – Nova Pontuação da Gravidade das Lesões (do Inglês: *New Injury Severity Score*)

SRD – Sem raça definida

TC – Tomografia Computorizada

TRC – Tempo de Repleção Capilar

1. Introdução

Os acidentes rodoviários por veículos a motor, causam frequentemente traumatismos e são a causa mais comum das mesmas. As lesões decorrentes do atropelamento são, geralmente, torácicas, ortopédicas, neurológicas, tegumentárias e abdominais. De entre as lesões torácicas, as mais comuns são as contusões pulmonares (58%) e pneumotórax (47%), mas também geralmente ocorrem hemotórax (18%), fraturas de costelas (14%), pneumomediastino, hérnia diafragmática e tórax instável ou *flail chest* (Culp & Silverstein 2015). Quanto às lesões abdominais, as mais comuns são o hemoperitôneo e menos comum a ruptura do trato urinário e as hérnias abdominais (Hall 2011, Culp & Silverstein 2015). Em relação às lesões ortopédicas comuns, observam-se lesões nas regiões posteriores, fraturas espinhais, pélvicas, femorais e fraturas distais dos membros posteriores, bem como luxação de anca, luxação sacral e fraturas sacrais. Menos comum são fraturas escapulares, fraturas do rádio e luxação do cotovelo. Lesões na cabeça também são descritas como lesões comuns, mas geralmente estão associadas a altas morbidades e mortalidades (Hall 2011). Estas lesões nos órgãos derivam do esmagamento/compressão pelo veículo, bem como as forças aplicadas de aceleração/desaceleração durante o impacto (Reiss 2015, Serrano & Boag 2015). Outra condição resultante do atropelamento é a perda de volume vascular por hemorragia, que pode levar a instabilidade hemodinâmica e choque hipovolêmico, caracterizado pela diminuição na perfusão tecidual, hipoxia celular, lesão orgânica e morte (Gutierrez *et al.*, 2004, Plunkett 2012a).

A distribuição e a gravidade das lesões depende da velocidade do veículo automóvel e da área do corpo onde colide (Voss, 2009). Está reportado que a taxa de sobrevivência em casos de atropelamento em cães ronda os 88% (Simpson *et al.*, 2009).

As idades mais predominantes são geralmente jovens a adultos e menos comuns são os geriátricos, mas com importância clínica, pois estes poderão ter doenças pré-existentes (Hall 2011, Hall *et al.*, 2014).

1.1. Lesões decorrentes de atropelamento

1.1.1. Contusão pulmonar

Uma contusão pulmonar é uma lesão anatômica e fisiológica nos pulmões, que ocorre secundariamente a uma lesão compressiva-descompressiva e não penetrante na parede

torácica, sendo muito comum em atropelamentos (Jackson & Drobatz 2004). Esta afeição resulta de hemorragia intersticial e alveolar, acompanhada de destruição do parênquima pulmonar e pode resultar em falha respiratória aguda, gerando uma discrepância na perfusão/ventilação, edema pulmonar, resultando em hipoxia, dispneia e hipercapnia ou hipocapnia (Cohn 2010, Serrano & Boag 2015).

Em cães, a incidência de traumatismo torácico secundário a atropelamento tem sido registrada em cerca de 38,9% (Jackson & Drobatz 2004). De todos os traumatismos torácicos, contusão pulmonar é a mais comum em cerca de 50% de todas as lesões torácicas em cães (Jackson & Drobatz 2004, Serrano & Boag 2015). Geralmente, a contusão está associada a outras lesões e consequências, nomeadamente ao pneumotórax, efusão pleural, rutura diafragmática, efusão pericárdica, arritmias cardíacas e inúmeras fraturas. A rápida detecção da contusão pulmonar é crítica para o sucesso do tratamento. Lesões extensas podem ser fatais devido à hipoxia instalada e falha respiratória aguda. Por norma, este quadro é moderado e progressivo durante as primeiras 24 a 48 horas, onde os animais traumáticos possuem uma função respiratória adequada, mas deterioram-se rapidamente. Se não recuperam em 7 a 10 dias, podem surgir algumas complicações, tais como pneumonia e dispneia respiratória. A radiografia e ecografia torácicas e a tomografia computadorizada (TC) de alta resolução são essenciais para o diagnóstico das lesões, bem como as análises sanguíneas para detecção da hipoxia (Jackson & Drobatz 2004, Serrano & Boag 2015).

1.1.2. Pneumotórax

O pneumotórax traumático é muito comum observar em acidentes rodoviários (Clark 1999) e, em cerca de 47% dos cães atropelados, está associado a contusões pulmonares (Sauvé 2015). O pneumotórax pode ser aberto, quando existe um traumatismo penetrante da parede torácica, ou fechado, quando a cavidade torácica não se encontra danificada, mas sim a origem da lesão é proveniente de uma lesão dentro do parênquima pulmonar, traqueia, esófago, mediastino ou diafragma. No segundo caso poderá instalar-se um pneumotórax de tensão que resulta de um aumento da pressão pleural, excedendo a pressão atmosférica, devido a um extravasamento no local da lesão do parênquima, onde se cria uma válvula de uma via durante a inspiração (Baines, 2010, Sauvé 2015). Esta condição pode ameaçar rapidamente a vida do animal e é indicado realizar toracocentese e, caso não haja alívio após a mesma, é indicado proceder a uma pequena toracotomia ou colocação de um tubo de toracotomia acompanhada de ventilação mecânica (Baines, 2010). No entanto, poderá existir uma acumulação subclínica de ar, onde poderá não ser necessário recorrer a uma

toracocentese, porque pode ser reabsorvido dentro de alguns dias a semanas, não dispensando de acompanhamento. Em casos da existência de alguma quantidade de ar em animais com patologia pulmonar grave, esta acumulação pode contribuir para uma dispneia grave, que deve ser rapidamente aliviada.

Durante a abordagem clínica, poderão observar-se os seguintes sinais clínicos: dispneia e taquipneia, respiração com boca aberta, diminuição dos sons respiratórios, taquicardia, as membranas das mucosas alternam de pálidas a cianóticas (Herring 2014), o tórax pode aparecer em forma de barril e a expansão do limite torácico não será notada, apesar do esforço respiratório (Sauvé 2015).

A toracocentese, além do seu objetivo terapêutico, também é de diagnóstico. Outros exames complementares de diagnóstico são a radiografia torácica, a ecografia torácica e as análises sanguíneas, em que estes exames deverão ser efetuados depois do animal estar estabilizado (Herring 2014). Na radiografia é observado um contraste devido ao aumento de radiotransparência devido ao ar na cavidade pleural e a opacidade marcada dos pulmões. Os pulmões irão apresentar uma forma colapsada, com os limites afastados da parede torácica e da coluna, e o ápice cardíaco estará afastado do esterno na projeção laterolateral (Dennis *et al.*, 2010).

1.1.3. Hemotórax

O hemotórax é uma acumulação de sangue na cavidade pleural, ocorrendo em cerca de 18% dos animais atropelados, estando associado a lesão penetrante dos tecidos moles e órgãos circundantes, hérnia diafragmática ou do hiato e torção de lobo pulmonar. Esta hemorragia interna e extensa pode causar dispneia devido ao comprometimento da expansão pulmonar, ou causar hipovolémia súbita e anemia (Mazzaferro & Ford 2012, Sauvé 2015).

A radiografia torácica revela, na projeção laterolateral, uma radiopacidade generalizada do tórax, com perda de definição e supressão dos limites da silhueta cardíaca e do diafragma, linhas de fissuras interlobares e ainda retração pulmonar da parede torácica. Na projeção dorsoventral, observam-se fissuras, supressão dos limites do diafragma e do coração, enquanto na projeção ventrodorsal, as arestas pulmonares encontram-se arredondadas num ângulo costofrénico e o coração pode ser visível quando o fluido drena para região dorsal do tórax (Dennis *et al.*, 2010). Outro procedimento de diagnóstico importante é a toracocentese

que, quando revela um hematócrito superior a 10% no fluido recolhido, permite definir uma verdadeira efusão hemorrágica (Sauvé 2015).

1.1.4. Hérnia diafragmática

Neste tipo de lesão encontram-se também associados hemotórax, pneumotórax, contusões pulmonares, fraturas de costelas e ossos longos (Mazzaferro & Ford 2012, Byers 2014). Os órgãos mais frequentemente herniados são o fígado, o estômago e o intestino delgado, mas também é comum incluir o omento e o baço (Voss, 2009).

Imediatamente após o atropelamento, os sinais clínicos podem manifestar-se em intolerância ao exercício, vômitos, taquipneia, taquicardia, pulso periférico fraco, mucosas pálidas, TRC prolongado, extremidades frias, posição ortopnéica, desconforto ao deitarem-se e vários graus de dispneia. Durante o exame físico, pode verificar-se que o abdômen encontra-se mais compacto e vazio, sendo difícil distinguir os órgãos que deveriam ser fáceis de palpar. À auscultação, os sons pulmonares ou cardíacos encontram-se fracos e assimétricos e podem auscultar-se borborigmos (Byers 2014, Sauvé 2015).

Os exames complementares de diagnóstico incluem análises sanguíneas, ecografia abdominal, celiografia de contraste positivo, estudo de contraste gastrointestinal superior e radiografias torácicas que podem revelar órgãos abdominais cheios de gás dentro do tórax, limites incompletos do diafragma e efusão pleural (Byers 2014, Sauvé 2015).

1.1.5. Fraturas

As fraturas de costelas, dependendo da gravidade da colisão, são comuns nos atropelamentos (Waddell & King, 2007). Este tipo de fraturas causam dor significativa e o animal poderá hipoventilar, se estiver bastante desconfortável durante a respiração (Marasco, Lee *et al.* 2014, Donahue & Silverstein 2015). Apesar de ser defendido por alguns autores, as fraturas de costela não necessitam de estabilização por rotina, porém a sua presença deve alertar para outras lesões, nomeadamente, lesões ocultas em tecidos moles torácicos, incluindo contusões pulmonares, hemotórax, pneumotórax e hérnias diafragmáticas. Caso a fratura seja instável ou a fratura ser penetrante ou cortante, pode causar, durante ou posteriormente ao atropelamento, traumatismo nos tecidos moles adjacentes e estruturas intratorácicas, necessitando assim de abordagem cirúrgica (Donahue & Silverstein 2015).

Nas fraturas abertas, é comum a observação de hemorragia externa no local de lesão secundário ao traumatismo, podendo também existir sinais de choque (Byers 2014). Se existirem fraturas múltiplas na mesma costela e um padrão idêntico nas costelas adjacentes, poderá ocorrer uma situação de tórax instável (Waddell and King, 2007, Marasco, Lee *et al.* 2014).

Sempre que existem fraturas, a abordagem diagnóstica passa pela radiografia, onde é indicado realizar, no mínimo, duas projeções ortogonais, ou seja, vista laterolateral e ventrodorsal (Plunkett 2012b). Se o animal esteja a hipoventilar, é indicado entubação e a realização de ventilação assistida (Byers 2014).

1.1.6. Tórax instável

O tórax instável ou *flail chest* surge quando existe fratura de mais de três costelas adjacentes, resultando numa descontinuidade da parede torácica, criando assim um segmento flutuante (Donahue & Silverstein 2015). Esta lesão cria um movimento paradoxal em que, durante a inspiração, o segmento instável move-se no sentido interno e durante a expiração move-se no sentido externo devido à pressão negativa intrapleural (Mazzaferro & Ford 2012).

Em animais com tórax instável, é frequente ocorrer dispneia e esta geralmente tem duas causas, a primeira sendo a hipoventilação por causa da dor e a segunda pelas lesões secundárias pulmonares, tais como pneumotórax, hemotórax, contusões pulmonares ou hérnias diafragmáticas que vão causar hipóxia (Cappello *et al.*, 1999, Donahue & Silverstein 2015). O tórax instável é uma causa importante de morbidade e de mortalidade em animais críticos (Huang *et al.*, 2014).

1.1.7. Hemoperitoneu

O traumatismo provocado pelo atropelamento pode resultar em hemorragia intra-abdominal grave, como resultado de ruturas ou lacerações de grandes vasos ou órgãos como o fígado, os rins, o baço ou vários, podendo ser fatal (Brockman *et al.*, 2000, Herold *et al.*, 2008, Lux *et al.*, 2013). Outras lesões com menos efeitos hemodinâmicos podem envolver morbidade se não forem diagnosticadas, como por exemplo, a rutura de bexiga, rutura de ureteres e uretra e ainda da vesícula biliar (Brockman *et al.*, 2000).

Os sinais clínicos associados podem ser vários e inespecíficos como a letargia, a anorexia, o choque hipovolémico e o colapso fulminante (Lux *et al.*, 2013). Outros sinais que podem estar

presentes incluem abdômen doloroso, distensão abdominal, descoloração abdominal e a presença ou ausência de sinal de “onda” (Brockman *et al.*, 2000, Herold *et al.*, 2008). Em casos de hemorragia grave, pode observar-se ausência de pulso periférico, ausência de TRC, hipotensão sistêmica, taquicardia compensatória ou bradicardia, desorientação e hipotermia (Herold *et al.*, 2008).

Sendo uma complicação pouco perceptível ao exame físico, um painel de exames complementares é imprescindível. A radiografia torácica revela perda focal ou geral dos detalhes orgânicos, especialmente, quando existe presença de gás livre peritoneal e aumento simétrico ou assimétrico dos órgãos. A ecografia abdominal permite avaliar a efusão presente. A abdominocentese é o método de diagnóstico definitivo, quando revela a presença de fluido peritoneal sanguinolento não coagulado ou elevado número de eritrócitos na citologia obtida pela lavagem peritoneal diagnóstica (LPD) (Brockman *et al.*, 2000, Herold *et al.*, 2008).

1.1.8. Choque hipovolêmico

O choque tem como definição a produção insuficiente de energia celular secundária a uma fraca perfusão e oxigenação dos tecidos (de Laforcade & Silverstein 2015). A distribuição depende do débito cardíaco e da quantidade de oxigênio presente no sangue arterial. O organismo, para preservar a função orgânica vital, desencadeia mecanismos compensatórios que incluem a taquicardia, a taquipneia e a vasoconstrição periférica (Stanzani & Otto 2013).

Nos casos de traumatismo por acidentes rodoviários, o tipo de choque associado é um choque hipovolêmico em que existe um volume de sangue em circulação insuficiente para uma eficaz perfusão dos tecidos (Gutierrez *et al.*, 2004, Crowe 2006, Stanzani & Otto 2013, de Laforcade & Silverstein 2015). Este choque pode ser causado por uma hemorragia e consequente diminuição da pressão sanguínea e instabilidade hemodinâmica (Rixen & Siegel 2005). Pode ser fatal em pouco tempo (Gutierrez *et al.*, 2004), porque, em animais gravemente lesionados, a perda de sangue supera 40% do volume sanguíneo (Crowe 2006).

Os sinais clínicos podem ser subtis no início devido aos mecanismos compensatórios atrás referidos. (de Laforcade & Silverstein 2015). É essencial realizar uma avaliação rápida à origem da hemorragia quando existe instabilidade hemodinâmica, porque uma lesão num pulmão, coração ou vasos pode significar uma grande perda de sangue, sem evidências externas de hemorragia.

1.2. Abordagem clínica aos animais atropelados

Em acidentes rodoviários, a condição física após o atropelamento é comprometida. O animal pode apresentar-se inconsciente, dispneico, em choque, com hemorragias internas e externas, podendo a sua vida estar em risco (Mazzaferro & Ford 2012).

A avaliação primária dos animais atropelados tem como objetivo descobrir e estimar as lesões e a ameaça que representam (Crowe 2006). Nestas situações, a primeira abordagem é crucial, realizando o suporte básico de vida ou “ABC”, em que são tomadas medidas de ressuscitação de emergência (Mazzaferro & Ford 2012). Estas medidas estão assentes em três categorias a seguir descritas:

- **A – Vias aéreas:** Avaliação do grau de obstrução das vias aéreas do animal crítico. Caso não esteja obstruído, deve-se entubar com o auxílio de um laringoscópio de modo a não causar traumatismo e certificar-se de que a técnica foi bem sucedida (Mazzaferro & Ford 2012, Plunkett 2012c);
- **B – Respiração:** Avaliação rápida da função respiratória onde se verifica se o animal crítico respira, auscultando-o em ambos os lados do tórax. Se não estiver, administrar oxigénio num ritmo moderado e fisiológico e recorrendo a ventilação manual. Deve-se verificar o ritmo e padrão respiratório. Ter em atenção se existem sons respiratórios normais, estridores ou sibilos e se o animal apresenta posição ortopnéica. Observar o movimento da caixa torácica durante a inspiração e expiração, avaliando as costelas e palpando o pescoço para avaliar se a traqueia se encontra deslocada (Mazzaferro & Ford 2012, Plunkett 2012c);
- **C – Circulação:** Avaliação do estado circulatório. Verifica-se a função cardíaca pela auscultação do ritmo, se é auscultável ou se encontra abafado por uma efusão pleural ou pneumotórax. Verifica-se também o estado do pulso e sincronia com cada batimento cardíaco. Esta avaliação é complementada com um eletrocardiograma e pela medição da pressão arterial. Se existirem hemorragias, hipovolémia ou sinais de choque, iniciar a ressuscitação com fluidoterapia (Mazzaferro & Ford 2012, Plunkett 2012c).

Após ter sucesso na concretização do suporte básico de vida, é necessário passar à segunda fase, em que é realizado um exame físico mais completo e exaustivo ao animal atropelado, avaliando vários componentes do corpo. Este procedimento é conhecido pelo acrónimo “A CRASH PLAN” e inclui:

- **A – Vias aéreas:** Continuação da avaliação por observação e palpação do estado das vias aéreas como na primeira fase do “ABC”;
- **C – Cardiovascular e R – Respiratório:** Continuação da avaliação respiratória e cardiovascular como nas fases seguintes do plano “ABC”. Nesta fase, é utilizada a percussão para pesquisa de eventuais alterações torácicas;
- **A – Abdômen:** Avaliação abdominal, incluindo a palpação, percussão e auscultação do abdômen, procurando por sinais de dor, borborígmicos ou ausência dos mesmos, feridas penetrantes, massas anormais palpáveis, sinal de onda, observação de sinais de hemorragia ou hematomas na região do umbigo. Devem observar-se as regiões torácica e paralombar, inguinal e caudal;
- **S – Coluna vertebral:** Avaliação ortopédica minuciosa da coluna vertebral. O exame deve incluir a sua palpação para pesquisa de eventuais assimetrias indicando possível fratura ou luxação, dor e tumefações. O exame deve ser depois complementado com um exame neurológico desde a primeira vertebra cervical até à última vertebra caudal;
- **H – Cabeça:** Avaliação exaustiva da cabeça. Neste exame, estão incluídos exames aos olhos para pesquisa de úlceras, síndrome de Horner e anisocoria, orelhas, cavidade nasal, região da boca e cavidade oral, incluindo os dentes, a língua e o palato. São também avaliados todos os nervos craniais;
- **P – Pélvis:** Avaliação completa da região da anca. Nesta região não só é realizado um exame ortopédico para pesquisa de possíveis fraturas, e uma inspeção aos tecidos moles para pesquisa de feridas e hemorragias, à região perineal e à região genital;
- **L – Membros:** Avaliação dos membros torácicos e pélvicos. A avaliação é realizada para pesquisa de possíveis feridas superficiais e/ou penetrantes na pele, avaliação dos músculos, tendões, articulações e ossos na eventualidade de possíveis fraturas fechadas ou abertas.
- **A – Artérias:** Avaliação minuciosa por palpação do pulso e verificação do pulso sanguíneo nas artérias periféricas braquial e femoral, podendo também ser usadas outras artérias periféricas, como a artéria cranial tibial, artéria superficial palmar e a artéria coccígea caudal. Este exame permite identificar casos de tromboembolismos;
- **N – Nervos:** Avaliação neurológica, onde são avaliados vários componentes, tais como o estado de consciência, a postura e o comportamento. Deve ser também realizado um exame neurológico aos olhos, na eventualidade de haver assimetria ocular, anisocoria e alteração do reflexo pupilar à luz (Crowe 2006, Mazzaferro & Ford 2012, Plunkett 2012b).

Esta segunda etapa de abordagem ao animal crítico é complementada com testes de diagnóstico, utilizando radiografias completas desde a cabeça até à cauda ou em zonas suspeitas de fraturas, usando as projeções laterolateral, dorsoventral ou ventrodorsal, ecografia torácica e abdominal, análises sanguíneas, análise de urina, eletrocardiograma, medição de temperatura rectal, toracocentese, LPD, cistografia, entre outros (Crowe 2006).

1.2.1. Abordagem de emergência

A estabilização e suporte básico de vida ao animal crítico é essencial, pois as lesões derivadas do traumatismo provocado pelo atropelamento de um veículo a motor podem ser múltiplas e extensas, afetando um ou mais órgãos vitais (Simpson *et al.*, 2009).

1.2.1.1. Abordagem a lesões respiratórias

No animal crítico com contusão pulmonar, a abordagem terapêutica baseia-se na terapia com oxigénio, fluidoterapia e analgesia adequada à situação, sendo os fármacos mais utilizados, o butorfanol, a buprenorfina ou a morfina (Jackson & Drobatz 2004, Serrano & Boag 2015). A saturação de oxigénio deve estar acima dos 90% e, se a dispneia for grave, deve-se entubar e ventilar (Jackson & Drobatz 2004). O uso de antibioterapia deve ser evitada, porque apenas 1% das contusões pulmonares conduzem a pneumonia (Jackson & Drobatz 2004, Serrano & Boag 2015). O prognóstico depende sempre do grau de lesão pulmonar e nos órgãos adjacentes, mas, geralmente, possui um bom prognóstico que se traduz em cerca de 82% de sobrevivência (Jackson & Drobatz 2004, Serrano & Boag 2015).

No caso de haver pneumotórax, é recomendado o uso de um dispositivo de sucção contínuo de duas ou de três vias de modo a manter uma pressão negativa constante dentro da cavidade pleural (Sauvé 2015). A toracotomia exploratória está indicada caso haja um pneumotórax traumático fechado e que não se resolva por si durante 3 a 5 dias de drenagens. Em casos de pneumotórax aberto, a lesão deve ser coberta com um penso oclusivo e deverá ser realizada uma toracocentese, sendo depois indicada a cirurgia após estabilização (Sauvé 2015). As indicações para a colocação do tubo de toracotomia varia de acordo com a situação clínica apresentada, mas recomenda-se que seja colocado em animais que efetuem mais do que uma toracocentese a cada 6 a 12 horas (Sauvé 2015). Após a realização da toracocentese, é recomendado o repouso em jaula durante 2 semanas, porque poderá existir dispneia recorrente, correndo o risco de este não ser detetado. A lobectomia toracoscópica

também é indicada nestes animais. O prognóstico é bom e com cerca de 86% de sobrevivência (Sauvé 2015).

Numa situação de tórax instável, a abordagem médica passa pela suplementação de oxigênio, analgesia (Marasco, Lee *et al.* 2014) e tratamento de lesões associadas que possam estar a causar hipoxia (Mazzaferro & Ford 2012, Donahue & Silverstein 2015). Se a ventilação estiver comprometida, deve-se entubar e ventilar manualmente, tendo a percepção de que não existe um pneumotórax de tensão antes de iniciar ventilação com pressão positiva, salvando desta forma a vida do animal. Deve-se abordar a dor com uma analgesia agressiva sistêmica ou local, monitorizando caso haja depressão respiratória, providenciando ventilação mecânica se houver necessidade. O repouso em jaula durante algum tempo é uma escolha frequente e o uso de uma cinta externa de estabilização para suporte da parede torácica, auxilia na recuperação. A cirurgia apenas é indicada quando o segmento instável encontra-se deslocado e que possa provocar uma laceração pulmonar ou vascular (Mazzaferro & Ford 2012, Huang *et al.*, 2014, Donahue & Silverstein 2015). Estudos recentes aconselham a estabilização cirúrgica, pois esta vai minimizar o tempo de suporte mecânico de ventilação, tempo nos cuidados intensivos e ainda deficiências a longo prazo, tais como deformidades ósseas, dor crônica e compromisso na ventilação (Huang *et al.*, 2014).

1.2.1.2. Abordagem a lesões cardiovasculares

O tratamento do choque é baseado no reconhecimento prévio da condição e rápida restauração do sistema cardiovascular para que a distribuição de oxigênio nos tecidos seja normalizada o mais rapidamente possível (de Laforcade & Silverstein 2015). O objetivo terapêutico passa por controlar de imediato a hemorragia e restaurar o volume intravascular perdido, mas a recuperação depende sempre da gravidade da hemorragia (Gutierrez *et al.*, 2004). A fluidoterapia deve ser agressiva e com recurso a cristalóides isotônicos como Lactato de Ringer, o NaCl 0,9% ou o Normosol R (de Laforcade & Silverstein 2015). É necessário ter atenção à velocidade e volume administrado, para que não surjam complicações como edema pulmonar ou periférico devido a um aumento da pressão hidrostática, hipoalbuminemia e aumento da permeabilidade vascular endotelial. Nos casos de hemorragias descontroladas com perdas que excedem os 30% do volume sanguíneo, é necessário o uso de produtos sanguíneos, nomeadamente, a transfusão de sangue total (Gutierrez *et al.*, 2004, de Laforcade & Silverstein 2015)

A terapia do hemotórax deve focar-se no controlo da perda de sangue e fluidos. O tratamento inclui fluidoterapia com cristalóides e transfusões sanguíneas caso seja necessário. Quando indicado, pode associar-se fatores de coagulação na forma de sangue fresco ou plasma fresco/congelado em combinação com vitamina K1 (Mazzaferro & Ford 2012). Apenas autotransfusões devem ser consideradas em traumatismos, se estiver presente mais do que 10 ml/Kg de efusão. Em casos de dispneia grave ou persistente, é indicado remover o sangue no espaço pleural para aliviar a dispneia e assim permitir a adequada oxigenação, visto que em casos ligeiros, o sangue presente será reabsorvido dentro de vários dias, ajudando na recuperação. Se persistir uma hemorragia contínua e não houver estabilização por toracocentese, é indicado colocar um tubo de toracotomia. A cirurgia é raramente necessária, exceto nos casos de lesão penetrante (Mazzaferro & Ford 2012, Sauvé 2015).

O tratamento definitivo da hérnia diafragmática passa pela sua correção cirúrgica de urgência, em situações de estômago herniado, estrangula  o de um órgão, rutura de vísceras ou incapacidade de oxigenação depois da intervenção médica, devendo ser apenas realizada após estabilização cardiovascular e após controlo da dispneia por toracocentese. É indicado o uso de suplementação de oxig nio e, caso exista hipoventilação, deve-se entubar e ventilar (Byers 2014, Sauvé 2015).

Numa abordagem terapêutica inicial às fraturas, esta consiste na analgesia com opioides e antibioterapia com cefalosporinas de primeira geração (Mazzaferro & Ford 2012). A manipulação deve ser gentil a fim de evitar dor, lesão tecidual e perda da cooperação do animal. Em caso de fraturas abertas, devem-se cobrir com compressas estéreis para evitar contaminações, tendo também a função de travar a hemorragia (Mazzaferro & Ford 2012, Byers 2014).

Nas fraturas abertas, deve evitar-se arrastamento da contaminação bacteriana para o foco da mesma, sendo a manipulação e limpeza realizadas, apenas durante o ato formal de desbridamento e após estabilização do animal (Mazzaferro & Ford 2012).

Em situações de hemoperit neu, muitos autores defendem a realização de uma laparotomia exploratória de urgência em casos de traumatismo penetrante. A abordagem primária   a de controlar a hemorragia, o choque hipovol mico, a dor e administrar oxig nio (Herold *et al.*, 2008, Lux *et al.*, 2013). De seguida, procede-se   remoção de qualquer tecido desvitalizado, tendo sempre o cuidado de realizar um exame completo aos órgãos de alto risco (Brockman *et al.*, 2000). O tratamento não cirúrgico, normalmente é o mais adotado em situações

hemodinamicamente estáveis (Brockman *et al.*, 2000). O prognóstico depende sempre dos órgãos afetados, da presença de lesões concomitantes e do sucesso da ressuscitação (Brockman *et al.*, 2000, Herold *et al.*, 2008). Um estudo retrospectivo, descobriu que animais com traumatismo abdominal que tiveram tratamento cirúrgico, apenas 67% sobreviveram, enquanto que nos animais que não foram tratados cirurgicamente se registou uma sobrevivência de 75% (Mongil *et al.*, 1995).

1.3. Monitorização do animal após estabilização

1.3.1. Exame ortopédico

Após a abordagem inicial descrita, é necessário avançar para uma análise sistémica aprofundada ao animal atropelado, de modo a assegurar que sejam expostas outras lesões que não sejam observáveis à primeira instância (Piermattei *et al.*, 2006). A ocorrência de traumatismo e a apresentação anormal de certas condições ortopédicas bem como a presença de dor, podem ser sugestivas de fraturas, sendo necessário realizar o exame ortopédico (Piermattei *et al.*, 2006).

Numa primeira fase, o animal é observado à distância, verificando a conformação corporal, possíveis assimetrias articulares, tumefações e alinhamento dos dígitos e articulações (Piermattei *et al.*, 2006). De seguida, e se for possível, é realizada uma avaliação da marcha normal ou em trote, realizando também círculos fechados e subindo escadas, de modo a expor e amplificar sinais pouco evidentes numa possível claudicação. Estes sinais durante a marcha poderão ir desde passos curtos, arrastamento de unhas, abdução e adução dos membros anteriores, presença de valgus ou varus, hipermetria, ataxia, auscultação de sons de crepitação ou estalidos, cruzamento de membros e movimento descendente/ascendente da cabeça consoante o membro afetado é colocado no chão (Piermattei *et al.*, 2006).

Depois são avaliadas diferentes regiões do corpo por palpação e em estação em que o animal tem de estar de pé o mais simetricamente possível. O clínico avalia os membros e a região pélvica na sua total extensão, para possíveis assimetrias ou sinais de traumatismo, como tumefações, calor, crepitações e pontos de referência anatómicos mal alinhados (Piermattei *et al.*, 2006).

Após concluída a análise inicial em estação, é realizado um exame em decúbito. É recomendado que o exame seja realizado primeiro no membro não afetado de distal para proximal, como método de relaxamento, permitindo assim a cooperação do animal no exame

do membro afetado e distinguir as respostas normais do animal em certas manobras (Piermattei *et al.*, 2006). Devem ser registados sinais de instabilidade, crepitação, dor e alteração na mobilidade de qualquer membro ou pélvis, durante a manipulação, extensão e flexão. Ao longo da realização do exame ortopédico, todos os ossos longos devem ser palpados e manipulados gentilmente na pesquisa de eventuais lesões (Piermattei *et al.*, 2006).

1.3.2. Exame neurológico

É fundamental, durante a abordagem ao animal crítico atropelado, a realização de um exame neurológico básico, pois poderão existir lesões neurológicas provocadas pelo traumatismo pouco perceptíveis numa primeira instância. O objetivo do exame neurológico passa pela determinação de existência de sinais neurológicos e sua localização anatômica (de Lahunta & Glass 2009, Garosi 2012).

O exame neurológico pode ser dividido em duas partes, sendo a primeira uma observação à distância em que é avaliado o estado de consciência, comportamento e percepção do ambiente em redor (Garosi 2012). Esta avaliação deve ser observada e registada, durante a aproximação, presença, observação e interação do técnico com o animal (de Lahunta & Glass 2009, Garosi 2012). Os sinais clínicos podem passar pela desorientação, vocalização, agressividade, *circling*, *head-pressing*, postura de Schiff-Sherrington ou marcha compulsiva. Também é avaliada a marcha do animal em todas as direções, de modo a determinar se existe algum grau de claudicação, ataxia ou parésia (de Lahunta & Glass 2009, Garosi 2012). Esta deve ser realizada com trela e se possível num chão não derrapante. A realização da marcha deve ser lenta, dando-se especial atenção durante a curva, pois é quando se observa a maior parte dos défices (de Lahunta & Glass 2009).

A segunda parte do exame neurológico consiste numa avaliação por manipulação direta com o animal, onde são testados os reflexos cranianos, reflexos espinhais e avaliação sensorial. Estes testes têm como objetivo detetar défices subtis que não foram observados durante a marcha (Garosi 2012). Dependendo do estado do animal, inicia-se a manipulação da cabeça à procura de dor, assimetrias e avaliando o estado funcional de nervos craniais, seguindo pela avaliação das reacções posturais (de Lahunta & Glass 2009, Garosi 2012). O teste nociceptivo nos membros, apesar de apenas confirmar o grau de disfunção e não a extensão estrutural da lesão, tem como objetivo detetar e localizar áreas de perda sensorial (Garosi 2012). Durante o teste à coluna vertebral, é testado o reflexo perianal com o uso de uma pinça na região perianal, resultando numa contração do esfíncter anal e flexão da cauda, caso não haja

lesão dos segmentos S1 a CC5 e raízes nervosas associadas (de Lahunta & Glass 2009, Garosi 2012).

1.3.3. Exames complementares de diagnóstico

Em situações de atropelamento, os exames complementares são sempre úteis e fundamentais na abordagem diagnóstica ao animal crítico. A primeira linha de abordagem diagnóstica passa pela realização de um hemograma e perfil bioquímico incluindo glucose, proteínas totais, ureia e creatinina, análise de urina tipo II e painel de coagulação (Crowe 2006, Mazzaferro & Ford 2012). Nos casos de dispneia grave, é importante recorrer à análise de gases sanguíneos (Jackson & Drobatz 2004).

Uma das ferramentas mais utilizadas em atropelamentos é a radiografia (Piermattei *et al.*, 2006). Esta permite detetar e avaliar fraturas e luxações, bem como auxiliar posteriormente no processo de tratamento (Piermattei *et al.*, 2006). Em animais politraumatizados, é importante realizar radiografias torácicas, pois geralmente podem estar associadas alterações no diafragma, pulmões e espaço pleural, por exemplo, em casos de suspeita de hérnia diafragmática, contusões pulmonares, pneumotórax e hemotórax (Fossum *et al.*, 2007). São utilizadas duas vistas ortogonais (90°) para a mesma área afetada (Crowe 2006, Piermattei *et al.*, 2006, Vaden *et al.*, 2010).

Em casos de secção da medula espinhal, além da radiografia convencional, um exame complementar adicional é a mielografia, onde é injetado uma solução hidrossolúvel iodada não iónica no espaço subaracnóide, de modo a visualizar os contornos da medula espinhal, detectando qualquer desvio anormal ou instabilidade por traumatismo vertebral (Piermattei *et al.*, 2006, Vaden *et al.*, 2010).

Outro exame complementar importante é a ecografia torácica com o objetivo de avaliar o pericárdio, a existência de efusão pleural ou de líquido livre abdominal (Mazzaferro & Ford 2012).

1.4. Classificação da gravidade das lesões

A classificação da gravidade das lesões é importante, de modo a avaliar o prognóstico do animal que sofreu traumatismos por atropelamento. Foram criados e utilizados sistemas ou escalas com base na gravidade lesional em medicina humana, de modo a fornecer um método de comparação e classificação correlacionável com a sobrevivência e/ou mortalidade (Baker *et al.*, 1974). Existem algumas escalas que classificam as lesões de acordo com a sua gravidade, nomeadamente a escala abreviada de lesões (AIS), a pontuação de gravidade de lesões (ISS) e a nova pontuação de gravidade de lesões (NISS), a seguir descritas em maior detalhe. Kolata e a sua equipa de colaboradores, em 1974, propuseram uma classificação alternativa (Tabela 1) baseada no sistema de avaliação de gravidade em Medicina Humana e adaptada à Medicina Veterinária. Esta classificação divide-se em 6 graus (Kolata *et al.*, 1974):

Tabela 1. Classificação da gravidade de lesões segundo Kolata e colaboradores (1974).

Pontuação	Lesão	Descrição
0	Lesão não definível	Lesões que não são definíveis ao exame físico ou radiográfico.
1	Ligeira	Pequenas lacerações ou abrasões. Fraturas pélvicas não desalinhas (animal consegue andar). Fraturas simples metacárpicas e metatársicas.
2	Moderada	Lacerações ou abrasões extensas ou profundas. Fraturas espinhais ou cranianas sem défice neurológico. Ruturas de ligamentos ou luxações. Fraturas simples de ossos longos, costelas ou pélvis.
3	Grave (sem risco de vida)	Lacerações ou abrasões múltiplas extensas ou profundas. Fraturas múltiplas cranianas ou da coluna vertebral com mínimo de défice neurológico. Contusão pulmonar, pneumo- ou hemotórax sem comprometimento respiratório. Fraturas múltiplas pélvicas ou de ossos longos.
4	Grave (com risco de vida)	Múltiplas lacerações extensas ou profundas com sinais de hipovolemia. Fraturas cranianas com perda prolongada de consciência. Fraturas da coluna vertebral com sinais de secção da medula. Traumatismo torácico com sinais de comprometimento respiratório. Traumatismo abdominal com sinais de hipovolemia. Rutura da bexiga ou hemoperitoneu. Fratura pélvica muito desalinhada com lesões extensas nos tecidos moles e com sinais de hipovolemia. Múltiplas fraturas abertas de ossos longos.
5	Fatal depois de 24h	-
6	Fatal dentro de 24h	-

1.4.1. Escala Abreviada de Lesões (AIS)

Uma das escalas muito reconhecida como eficaz na classificação da gravidade das lesões é a Escala Abreviada de Lesões (AIS). Sendo um sistema anatómico de pontos, fornece um *ranking* preciso sobre a gravidade das lesões, demonstrando desta forma a ameaça para a vida, associada a uma lesão (Copes *et al.*, 1990, Skaga *et al.*, 2007). A escala rege-se por dois princípios, em que o primeiro compara indivíduos com lesões semelhantes e a segunda compara os indivíduos que tiveram essas lesões (embora não anatomicamente idênticas) mas que pertençam ao mesmo tipo de gravidade (Baker *et al.*, 1974).

O código do AIS é depois distribuído por regiões anatómicas, sendo que em cada uma destas regiões, é dada uma descrição lesional, indicando a região do corpo, especificação da estrutura anatómica, tipo e gravidade da lesão (Skaga *et al.*, 2007). Este tipo de escala faz com que seja possível avaliar métodos de tratamento, identificando áreas mais problemáticas (Baker *et al.*, 1974).

1.4.2. Pontuação da Gravidade de Lesão (ISS)

Como a aplicação da AIS teve sucesso mas com algumas falhas, esta foi posteriormente revista, onde foram criadas novas e melhoradas escalas de classificação de lesões, fornecendo uma descrição em forma de pontuação das lesões em mais do que uma parte do corpo (Baker *et al.*, 1974). Uma das escalas foi a Pontuação da Gravidade das Lesões (ISS), tendo sido utilizada para definir a classificação de múltiplos traumatismos (Palmer *et al.*, 2015). O ISS é a soma dos quadrados do código AIS mais alto em cada das três regiões do corpo mais gravemente lesionadas (Lavoie *et al.*, 2005, Skaga *et al.*, 2007). Apesar de tudo, apresenta muitas falhas matemáticas e clínicas, porque a sua classificação não se ajusta a diferentes regiões do corpo e também porque falha na contabilização de lesões em mais do que uma região do corpo (Lavoie *et al.*, 2005), já que a mortalidade varia substancialmente, dependendo das regiões do corpo lesionadas, do mecanismo de lesão e do valor ISS atribuído (Palmer *et al.*, 2015).

1.4.3. Nova Pontuação da Gravidade de Lesões (NISS)

Com as falhas do ISS, foi criada a nova pontuação da gravidade das lesões (NISS), sendo a soma dos quadrados do código AIS mais alto, mas não interessando a localização das lesões, sendo por isso mais adequada e precisa (Skaga *et al.*, 2007).

Apesar de estas escalas estarem associadas a uma extensão de resultados do traumatismo, incluindo mortalidade, requisitos de recursos hospitalares e a extensão da incapacidade e/ou dano temporário ou permanente, todos utilizaram a mortalidade como o desfecho predominante no seu desenvolvimento (Palmer *et al.*, 2015).

No intuito de caracterizar as lesões decorrentes de atropelamento em cães, o presente estudo compreendeu os seguintes objetivos:

1. Caracterizar, sob o ponto de vista demográfico, os animais estudados;
2. Comparar as lesões com a gravidade das mesmas;
3. Determinar a prevalência das regiões do corpo lesionadas após atropelamento;
4. Comparar e determinar a influência do internamento na recuperação após o atropelamento;
5. Comparar e determinar a influência dos diferentes tipos de lesões na decisão da eutanásia ou na ocorrência de falecimento.

2. Materiais e Métodos

Este trabalho consistiu num estudo retrospectivo das lesões decorrentes de atropelamento a cães atendidos nos seguintes Centros de Atendimento Médico-Veterinários (CAMVs): Hospital VetOeiras, Centro Veterinário da Estação, Clínica Veterinária de Albufeira e Clínica Veterinária de Vilamoura, no período compreendido entre julho de 2011 e maio de 2015.

2.1. Critérios de inclusão

Neste estudo, foram incluídos todos os cães vítimas de atropelamento por veículos a motor e que foram atendidos nos CAMVs referidos anteriormente. Foram considerados todos os animais lesionados e não lesionados, e animais que faleceram devido às lesões, bem como os sujeitos a eutanásia.

2.2. Critérios de exclusão

Neste estudo, foram excluídos todos os casos em que não foi possível obter informação clínica completa, animais que faleceram a caminho dos CAMVs e em que não foi possível identificar, à chegada ao CAMV, se o atropelamento foi a causa das lesões observadas.

2.3. Recolha dos dados clínicos

Toda a informação e dados clínicos recolhidos foram obtidos através da consulta das fichas clínicas dos cães incluídos no estudo. A informação recolhida para este estudo incluiu: a identificação de cada animal, as lesões observadas, o tempo de internamento, os exames complementares realizados e a ocorrência de falecimento ou eutanásia devido às lesões provocadas pelo atropelamento. A utilização dos dados clínicos recolhidos foi autorizada pela direção clínica de cada um dos CAMVs envolvidos no estudo.

Com o objetivo de facilitar a recolha de dados, foi elaborada uma ficha de registo (Anexo 1) preenchida pelo investigador durante o estágio curricular. Esta ficha era separada por 2 partes: a primeira destinada a recolher a informação sobre o animal (raça, sexo, idade, existência de dono e causador do atropelamento); e a segunda para recolher informações sobre os exames complementares, o internamento, a localização, o tipo e a gravidade das lesões e se foram eutanasiados ou faleceram.

O tipo das lesões foi classificado segundo Kolata e colaboradores (1974), os quais definiram três tipos:

- Tipo 1: lesões superficiais como abrasões e lacerações da pele, tecido subcutâneo, músculo, tendão, nervos e vasos periféricos;
- Tipo 2: lesões esqueléticas, que incluem fraturas e luxações;
- Tipo 3: lesões de tecidos moles, que incluem lacerações, contusões, avulsões e ruturas de nervos, olhos, órgãos torácicos e abdominais).

Para classificar a gravidade das lesões identificadas, foi aplicada a classificação adaptada e modificada por Kolata e seus colaboradores (1974) em: ligeiro, moderado e grave.

2.4. Análise estatística

A estatística descritiva e inferencial foi realizada recorrendo ao programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM, EUA) versão 22.0 e o Microsoft Office Excel 2013 (Microsoft, EUA) no qual os dados foram introduzidos para elaboração da base de dados original. A análise estatística inferencial foi baseada em testes de chi-quadrado, tendo sido avaliadas as relações entre as variáveis em estudo.

3. Resultados

3.1. Estatística descritiva

3.1.1. Caraterização da população de cães estudada

No presente estudo foram incluídos 82 animais vítimas de atropelamento. Esta população foi constituída por 46 (56%) machos e 36 (44%) fêmeas. Em relação à idade dos animais, 31 (38%) eram jovens, 42 (51%) eram adultos e 9 (11%) eram geriátricos, tendo sido compreendida entre 3 meses e 14 anos de idade.

Relativamente à raça dos cães estudados, 33 (40%) não tinham raça definida (SRD) e os restantes eram de raças puras distribuídas pela seguinte ordem: 9 (11%) Labradores Retriever, 4 (5%) Pastores Alemães, 4 (5%) Caniches, 3 (4%) Yorkshire Terrier, 3 (4%) Podengos, 2 (2%) Pastores Belgas, 2 (2%) Leões da Rodésia, 2 (2%) Pitt Bull. Foi incluído também um animal de cada uma das raças: Barbado da Terceira, Basset Hound, Border Collie, Boston Terrier, Bulldog Francês, Cane Corso, Chihuahua, Dálmata, Epagneul Breton, Cão de Fila de São Miguel, Galgo Afegão, Golden Retriever, Jack Russel, Pinscher miniatura, Schnauzer padrão, Schnauzer miniatura, Cão Serra da Estrela, Setter Irlandês, Teckel e Weimaraner. 71 (87%) cães tinham dono e 11 (13%) não tinham proprietário.

Em relação ao causador do atropelamento, e de entre os 71 cães que tinham dono, 9 (13%) foram atropelados pelo próprio e os 62 restantes (87%) foram atropelados por outra pessoa.

3.1.2. Distribuição das lesões quanto ao tipo

De entre os 82 cães estudados, 41 (37%) tiveram lesões de tipo 1, 47 (43%) tiveram lesões de tipo 2 e 22 (20%) tiveram lesões de tipo 3 (Figura 1).

Em relação ao sexo, de entre os 36 machos, 7 (15%) não tinham qualquer lesão e 39 (85%) sofreram lesões. Quanto às 36 fêmeas, 5 (14%) não tinham quaisquer lesões e 31 (86%) sofreram lesões.

De entre os 31 cães jovens, 6 (19%) não tinham qualquer presença de lesão e 25 (81%) sofreram-nas após o atropelamento. Dos 42 cães adultos, 5 (12%) não tinham qualquer presença de lesão e 37 (88%) foram afetados. Dos 9 cães geriátricos, 1 (11%) não foi lesionado e 8 (89%) tinham lesões.

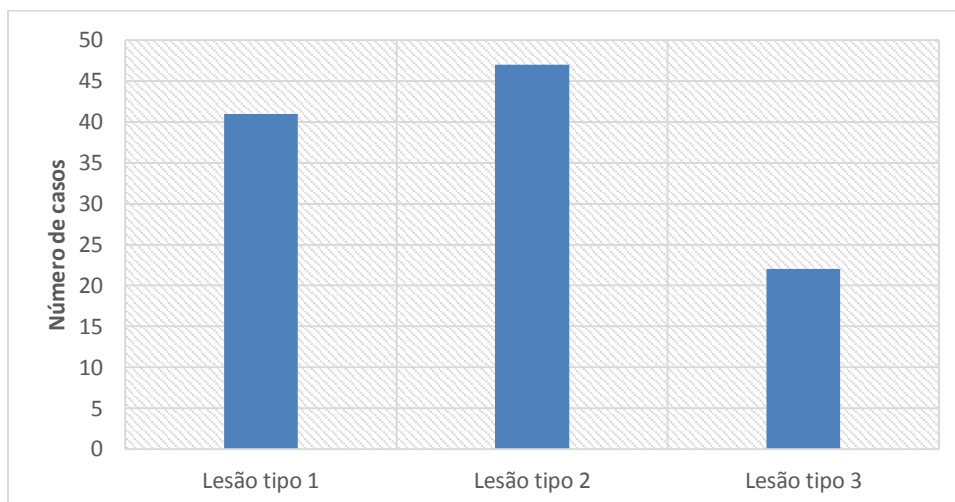


Figura 1. Distribuição das lesões observadas decorrentes do atropelamento de acordo com o seu tipo.

3.1.3. Caraterização das lesões quanto à gravidade

Neste estudo, adotando a classificação de gravidade de lesões de Kolata e seus colaboradores (1974), foram registados 27 (33%) cães com um quadro ligeiro, 28 (34%) cães com quadro moderado e 27 (33%) cães com quadro grave (Figura 2). Nesta classificação modificada, os animais sem qualquer tipo de lesão foram incluídos no quadro ligeiro, isto é, dos 27 cães com quadro ligeiro, 15 (56%) cães tinham lesões efetivamente ligeiras e em 12 (44%) cães não se observou qualquer tipo de lesão.

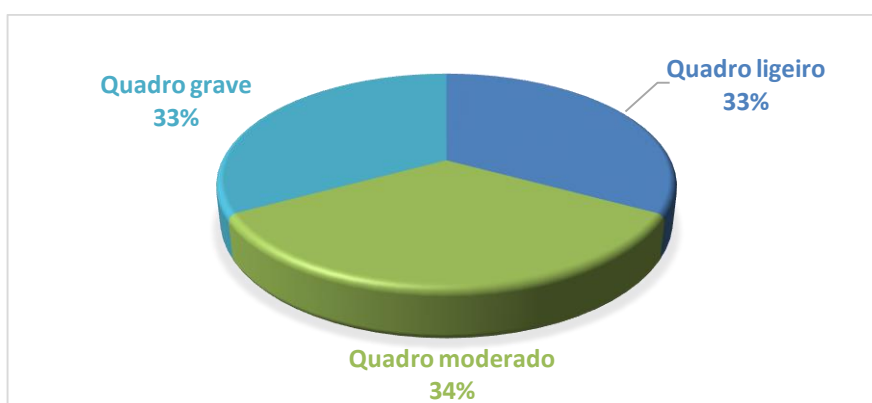


Figura 2. Distribuição das lesões decorrentes do atropelamento de acordo com a sua gravidade.

Dos 31 cães jovens, 10 (32%) tiveram quadro ligeiro, 10 (32%) tiveram quadro moderado e 11 (36%) tiveram quadro grave. Dos 42 cães adultos, 14 (33%) tiveram quadro ligeiro, 15

(36%) tiveram quadro moderado e 13 (31%) tiveram quadro grave. Dos 9 cães geriátricos, 3 (34%) tiveram quadro leve, 3 (33%) tiveram quadro moderado e 3 (33%) tiveram quadro grave.

Em relação ao sexo masculino, 14 (30%) cães tiveram quadro leve, 15 (33%) cães tiveram quadro moderado e 17/ (37%) cães tiveram quadro grave. Das 36 fêmeas, 13 (36%) tiveram quadro leve, 13 (36%) um quadro moderado e 10 (28%) um quadro grave.

3.1.3.1. Prevalência de lesões ligeiras

O quadro leve (Figura 3), inclui 27 cães que, de entre os quais, 18 (62%) não apresentavam lesões visíveis ao exame clínico ou radiográfico, no entanto 6 destes 18 cães claudicavam e/ou apresentavam dor. Dos restantes, 8 (28%) apresentavam ligeiras abrasões/lacerações ligeiras e 3 (10%) apresentavam fraturas das falanges.

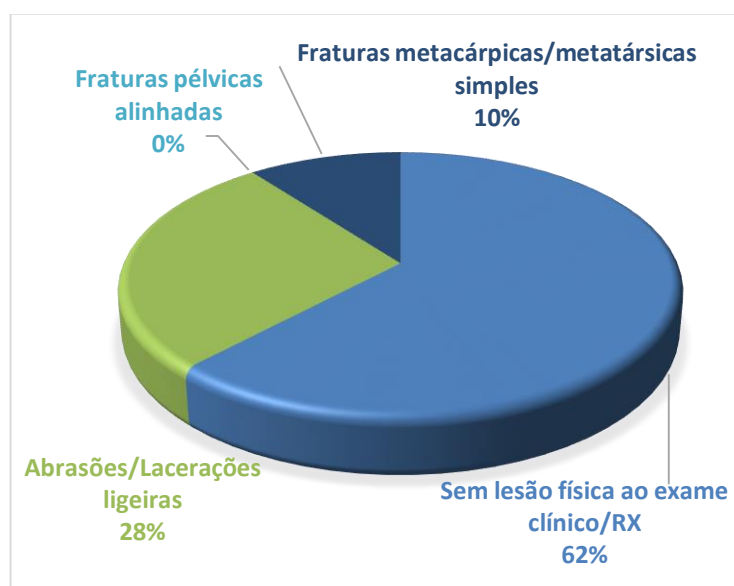


Figura 3. Distribuição das lesões de gravidade leve observada nos cães atropelados.

3.1.3.2. Prevalência de lesões moderadas

Os animais com lesões moderadas (Figura 4), incluíram 15 (37%) cães com lacerações/abrasões extensas ou profundas, 13 (33%) com fraturas simples de ossos longos/pélvis, 9 (23%) com rutura de ligamentos e luxações e 3 (7%) com fraturas cranianas/espinhais sem déficit neurológico.

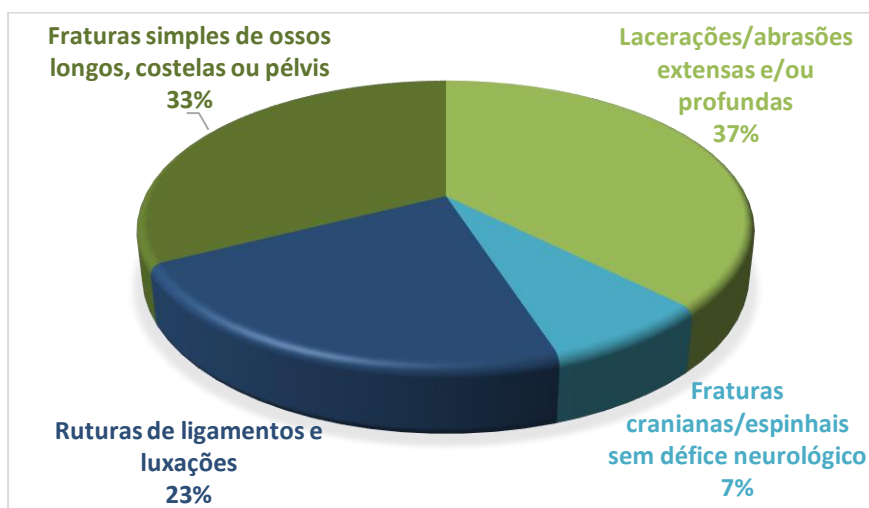


Figura 4. Distribuição das lesões de gravidade moderada observadas nos cães atropelados.

3.1.3.3. Prevalência de lesões graves

Os animais com quadro grave (Figura 5), incluíam 11 (21%) cães com fraturas múltiplas abertas de ossos longos e/ou pélvis, 11 (21%) cães com múltiplas lacerações extensas/profundas com sinais de hipovolémia, 8 (15%) cães com traumatismo torácico com dispneia, 7 (13%) cães com contusão pulmonar, 6 (11%) cães com traumatismo abdominal, rutura de bexiga/hemoperitôneo, 3 (5%) cães com pneumotórax, 2 (4%) cães com lesão severa da pélvis com extensa destruição de tecidos moles, 2 (4%) cães tiveram múltiplas fraturas cranianas/espinais com déficit neurológico, 2 (4%) cães com fraturas espinais com sinais de rutura da medula espinhal e 1 (2%) cão com hemotórax.

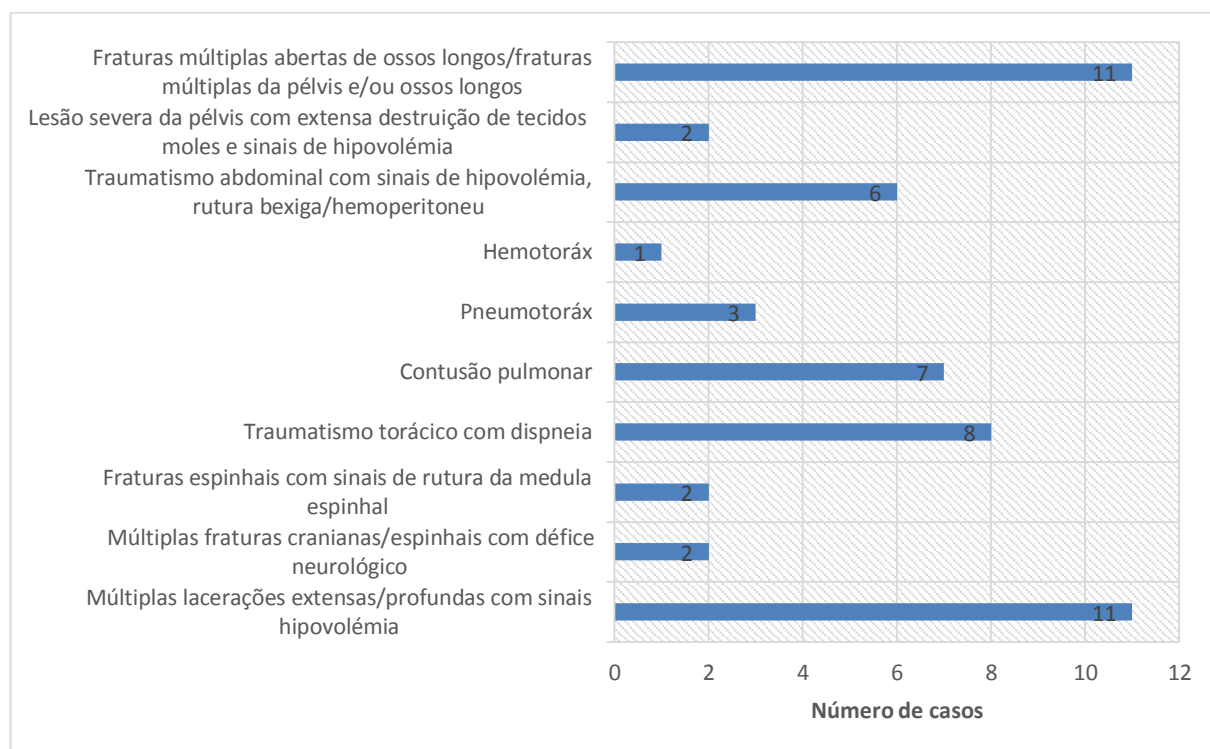


Figura 5. Distribuição das lesões de gravidade grave observadas nos cães atropelados.

3.1.4. Caraterização das lesões por região do corpo

A Figura 6 descreve a distribuição das lesões, dividido por 6 regiões do corpo: cabeça, pescoço, tórax, abdómen, pélvis e extremidades. A região pélvica inclui, pélvis, sacro e áreas perineais. Segundo a classificação de Kolata e dos seus colegas (1974), as extremidades incluem, além dos membros, a cauda. Dos 70 animais que tiveram lesões no presente estudo, 44 (46%) tiveram lesões nas extremidades, 19 (20%) tiveram lesões no tórax, 16 (17%) tiveram lesões pélvicas, 9 (9%) tiveram lesões abdominais, 7 (7%) cães tiveram lesões na cabeça e 1 (1%) teve lesões no pescoço.

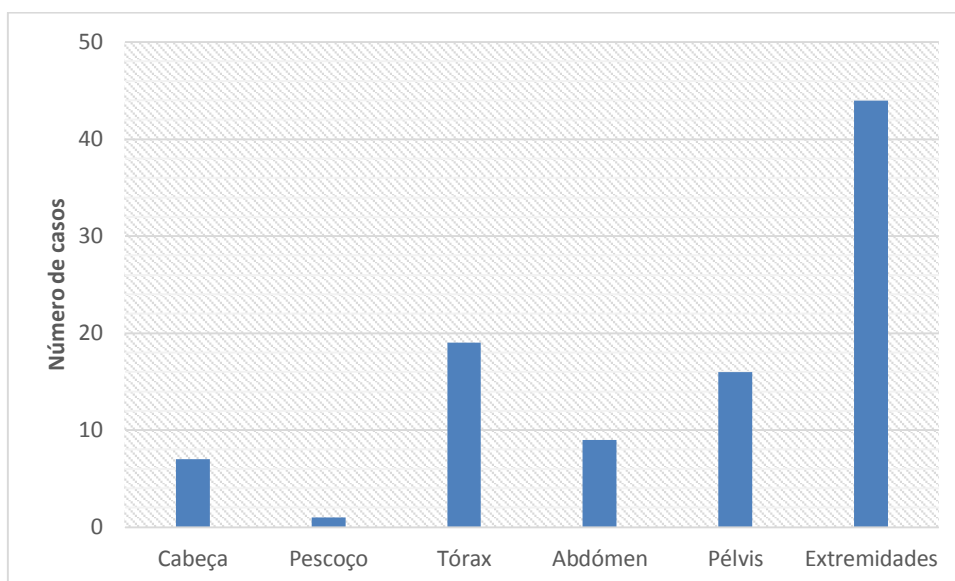


Figura 6. Distribuição de lesões observadas por região do corpo na população.

Desta distribuição por regiões do corpo, de entre os 70 cães com lesões, 49 (70%) tiveram lesões em apenas uma parte do corpo, 17 (24%) tiveram lesões em duas partes do corpo, 3 (4%) tiveram lesões em três partes do corpo e 1 (2%) cão teve lesões em quatro partes do corpo.

3.1.5. Caracterização das lesões ortopédicas

3.1.5.1. Fraturas

Dos cães que sofreram lesões ortopédicas, 35 (30%) sofreram fraturas (Figura 7). Destes, 7 (19%) cães tiveram fratura pélvica, 5 (14%) tiveram fratura no rádio e ulna, 4 (11%) tiveram fratura do úmero, 4 (11%) tiveram fratura do fêmur, 3 (8%) tiveram fraturas de mandíbula, 3 (8%) tiveram fratura de costelas, 3 (8%) tiveram fratura toracolombar, 2 (6%) tiveram fratura da escápula, 2 (6%) tiveram fraturas no autopódio anterior, 2 (6%) fraturas do autopódio posterior e 1 (3%) teve fratura da tíbia e fíbula.

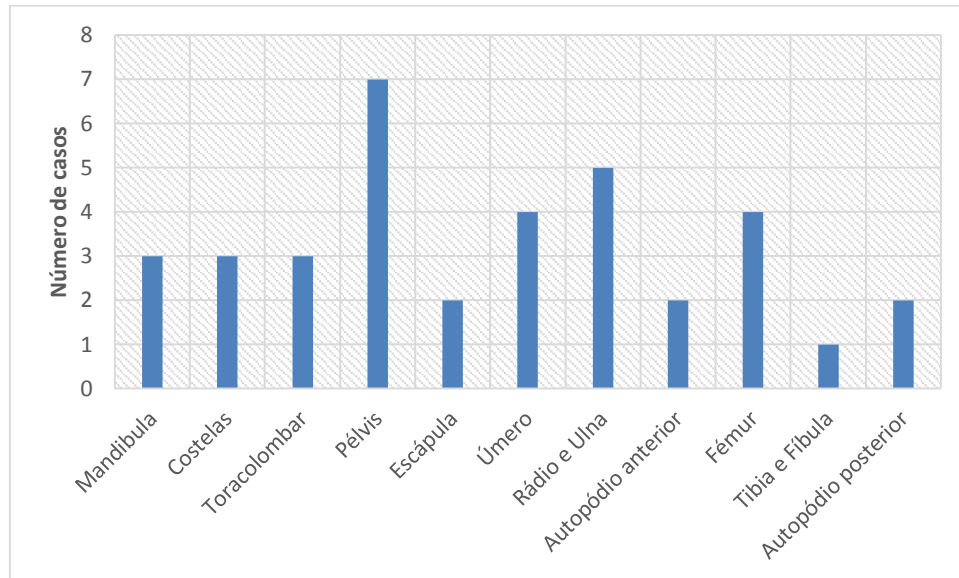


Figura 7. Distribuição das fraturas registradas decorrentes de atropelamento.

3.1.5.2. Luxações

Dos cães que sofreram lesões ortopédicas, 11 (12%) sofreram luxações articulares (Figura 8). 6 (46%) cães tiveram luxação na articulação coxofemoral, 2 (15%) tiveram luxação da patela, 2 (15%) tiveram luxação tibiotársica, 1 (8%) teve luxação na articulação úmero-rádio-ulnar, 1 (8%) teve luxação na articulação carpo-rádio-ulnar e 1 (8%) teve luxação na articulação sacroilíaca.

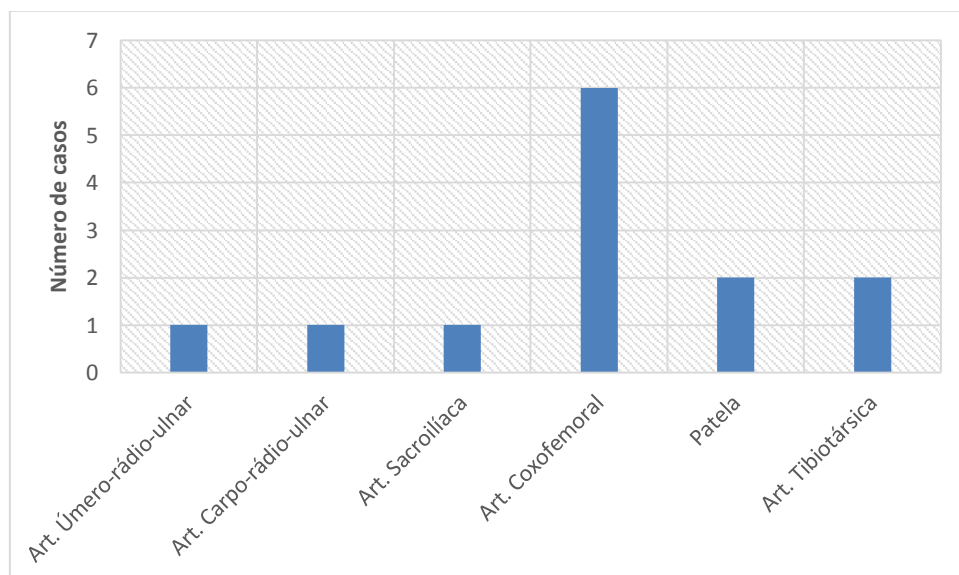


Figura 8. Distribuição das luxações registradas decorrentes de atropelamento.

3.1.6. Caraterização da evolução clínica após a consulta

3.1.6.1. Internamento

No presente estudo, foi recolhido e registado a taxa de internamento dos cães que foram vítimas de atropelamento e atendidos nos CAMVs. Da população de 82 cães, 58 (71%) foram internados e 24 (29%) não o foram.

Dos 46 machos atropelados neste estudo, 13 (28%) não foram internados e 33 (72%) foram internados. De entre as 36 fêmeas, 11 (31%) não foram internadas e 25 (69%) foram internadas.

Dos 31 cães jovens, 11 (35%) não foram internados e 20 (65%) foram. Dos 42 cães adultos, 10 (24%) não foram internados e 32 (76%) foram. Dos 9 cães geriátricos, 3 (33%) não foram internados e 6 (67%) foram.

3.1.6.2. Mortalidade

No presente estudo, 14 (17%) cães atropelados não sobreviveram e 68 (83%) sobreviveram. Dos 68 animais que sobreviveram neste estudo, 27 (40%) eram jovens, 35 (51%) eram adultos e 6 (9%) eram geriátricos. Dos 14 animais que morreram, 4 (29%) eram jovens, 7 (50%) eram adultos e 3 (21%) eram geriátricos. Não foi encontrada nenhuma relação de significância estatística.

Dos 46 machos deste estudo, 40 (87%) sobreviveram e 6 (13%) morreram. Das 36 fêmeas deste estudo, 28 (78%) sobreviveram e 8 (22%) morreram, não havendo relação estatística.

Dos 70 cães que sofreram lesões no presente estudo, 56 (80%) sobreviveram e 14 (20%) morreram. Dos 12 cães que não tinham presença de lesões visíveis ao exame clínico e radiográfico, 12 (100%) sobreviveram e nenhum morreu durante o tempo de permanência no CAMV.

Em relação aos 24 cães que não foram internados, 19 (79%) sobreviveram e 5 (21%) não sobreviveram. Dos 58 cães internados, 49 (84%) sobreviveram e 9 (16%) não sobreviveram.

3.1.6.3. Eutanásia

Dos 82 cães vítimas de atropelamento incluídos neste estudo, 5 (6%) foram eutanasiados devido à natureza das lesões provocadas pelo atropelamento. 4 (80%) eram adultos e 1 (20%) era geriátrico. Em relação ao sexo, 3 dos 46 machos (7%) e 2 das 36 fêmeas (6%) fêmeas foram eutanasiadas.

Dos 12 cães sem presença de lesões, 12 (100%) sobreviveram e nenhum foi eutanasiado. De entre os 70 animais com lesões, 5 (7%) foram eutanasiados.

Em relação aos 24 cães que não foram internados, 22 (92%) sobreviveram e 2 (8%) foram eutanasiados. Dos 58 cães que foram internados, 55 (95%) sobreviveram e 3 (5%) foram eutanasiados.

3.1.6.4. Falecimento

Dos 82 cães vítimas de atropelamento, 9 (11%) faleceram por si devido às lesões provocadas pelo atropelamento. Destes 9 cães, 4 (45%) eram jovens, 3 (33%) eram adultos e 2 (22%) eram geriátricos. Da população em estudo, 3 dos 46 machos (7%) faleceram e 6 das 36 fêmeas (17%) faleceram. Não houve significância estatística.

Em relação aos 12 cães sem presença de lesões visíveis ao exame clínico e radiográfico, 12 (100%) sobreviveram e nenhum faleceu. Por sua vez, dos 70 cães com presença de lesões, 9 (13%) faleceram.

Nos 24 cães que não foram internados, 21 (87%) sobreviveram e 3 (13%) faleceram. Dos 58 cães que foram internados, 52 (90%) sobreviveram e 6 (10%) faleceram, não tendo sido observada uma relação estatística.

3.2. Estatística inferencial

Neste capítulo, serão apenas apresentadas as relações estatisticamente significativas que foram observadas. Em todas as variáveis categóricas, a estatística descritiva baseou-se numa análise de frequências, acompanhada dos respectivos gráficos, sendo que as percentagens apresentadas foram corrigidas em relação aos dados ausentes para cada uma das variáveis. As relações avaliadas e em que não se observou uma relação significativa, não serão discutidas.

3.2.1. Comparação da presença de lesões com a gravidade das lesões

A Figura 9 e Tabela 2 ilustram a distribuição da presença de lesões em relação à gravidade das mesmas. Os 12 (100%) cães que não tiveram presença de lesões, foram inseridos no quadro ligeiro. Dos 70 cães que tiveram presença de lesões, 15 (21%) tiveram quadro ligeiro, 28 (40%) tiveram quadro moderado e 27 (39%) tiveram quadro grave.

Tabela 2. Relação entre a presença de lesões e a gravidade das mesmas.

Relação	Teste Chi-quadrado	Significância (p)	Grau de liberdade	Força da relação (Teste de Cramer)
Presença de lesões vs Gravidade das lesões	28,635	0,000	2	0,591

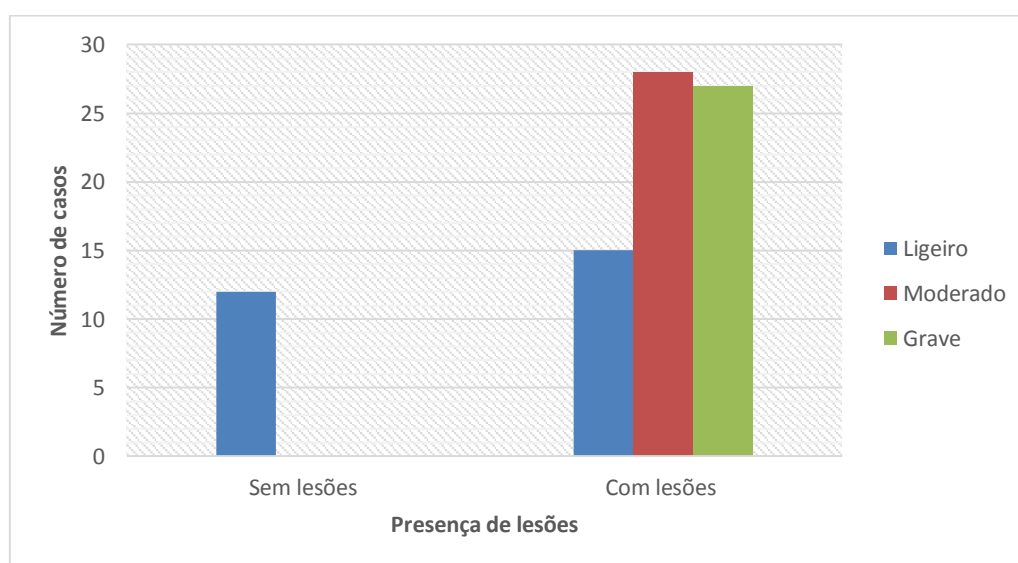


Figura 9. Gráfico da relação entre a presença de lesões e a gravidade das mesmas.

3.2.2. Comparação da presença de lesões com o internamento

A Figura 10 e Tabela 3 descrevem a distribuição da presença de lesões em relação ao internamento. Dos 12 cães que não tinham presença de lesões, 11 (92%) não foram internados e 1 (8%) foi internado. Dos 70 cães que tinham presença de lesões, 13 (19%) não foram internados e 57 (81%) foram internados.

Tabela 3. Relação entre a presença de lesões e o internamento.

Relação	Teste Chi-quadrado	Significância (p)	Grau de liberdade	Força da relação (Teste de Cramer)
Presença de lesões vs internamento	26,438	0,000	1	0,568

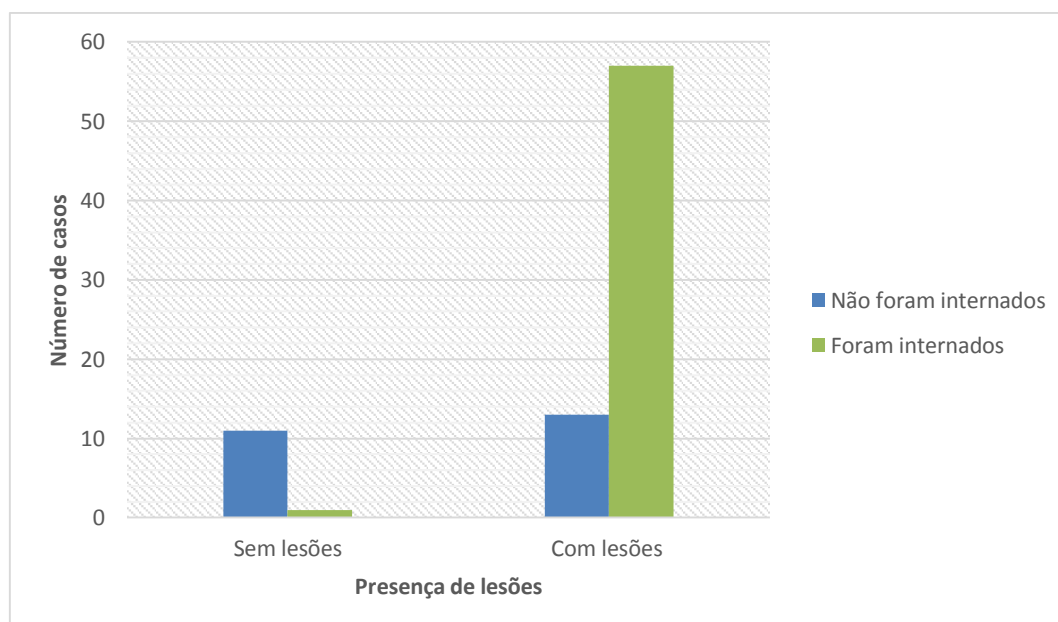


Figura 10. Gráfico da relação entre a presença de lesões e a realização de internamento.

3.2.3. Comparação da realização de internamento com as regiões do corpo afetadas

A Figura 11 e a Tabela 4 descrevem a distribuição da relação entre o internamento com as regiões do corpo afetadas durante o atropelamento. Dos 24 cães atropelados não internados, 11 (46%) não tiveram nenhuma região do corpo afetada, 10 (42%) tiveram 1 região afetada e 3 (12%) tiveram 2 regiões afetadas. Dos 58 cães atropelados e internados, 1 (2%) não teve

nenhuma região afetada, 39 (67%) teve 1 região afetada, 14 (24%) teve 2 regiões afetadas, 3 (5%) teve 3 regiões afetadas e 1 (2%) teve 4 regiões afetadas.

Tabela 4. Relação entre o internamento e as regiões do corpo afetadas.

Relação	Teste Chi-quadrado	Significância (p)	Grau de liberdade	Força da relação (Teste de Cramer)
Internamento vs Regiões do corpo afetadas	27,191	0,000	4	0,576

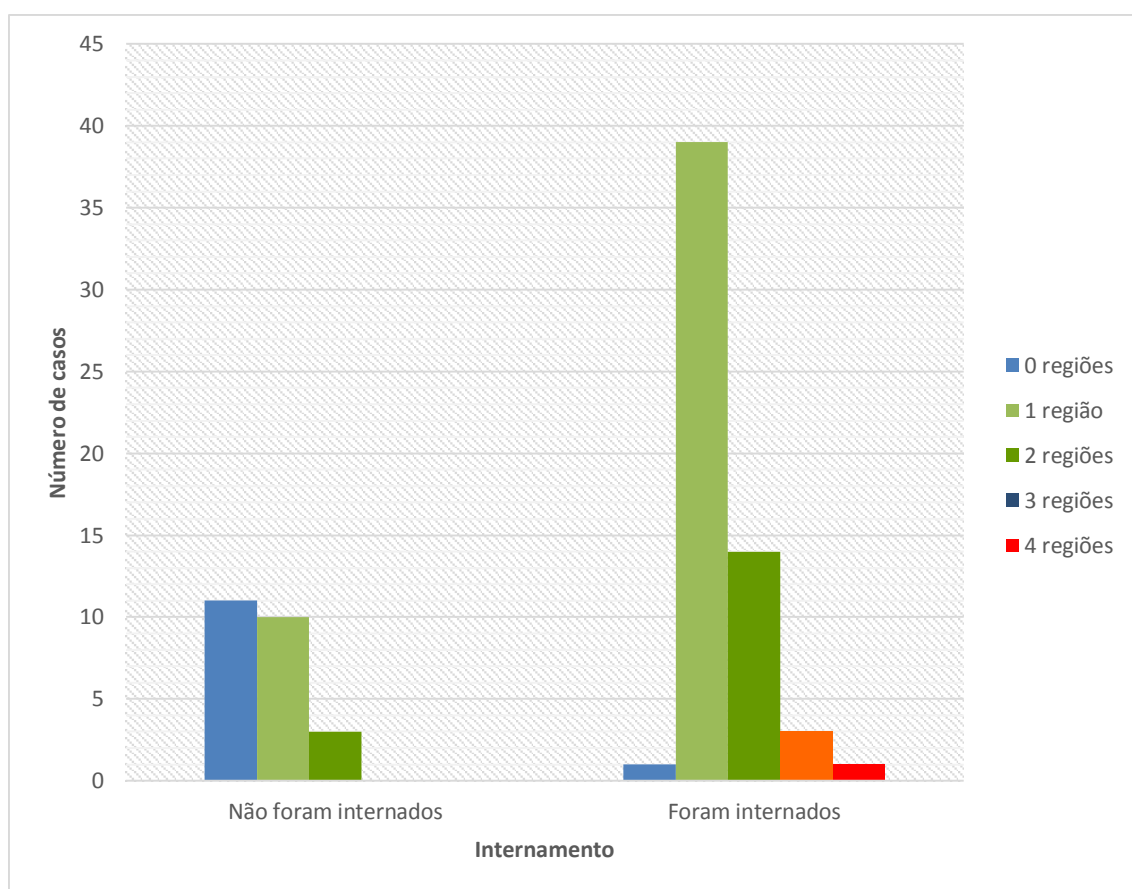


Figura 11. Gráfico da relação entre o internamento e o número de regiões do corpo afetadas.

3.2.4. Comparação da ocorrência de morte com as regiões do corpo afetadas

As Figuras 12 a 14, bem como a Tabela 5, ilustram a distribuição da relação da mortalidade com as regiões afetadas. De entre os 14 cães que morreram e tiveram lesões nas diversas regiões do corpo, 1 (4%) teve lesões na cabeça, 1 (5%) teve lesões no pescoço, 10 (45%)

tiveram lesões no tórax, 4 (18%) lesões no abdômen, 1 (5%) teve lesões na pélvis, 3 (14%) lesões no membro anterior e 2 (9%) tiveram lesões no membro posterior.

Tabela 5. Relação entre a mortalidade com as lesões ao nível do pescoço, tórax e abdômen.

Relação	Teste Chi-quadrado	Significância (p)	Graus de liberdade	Força da relação (Teste de Cramer)
Mortalidade vs Pescoço	4,917	0,027	1	0,245
Mortalidade vs Tórax	22,085	0,000	1	0,519
Mortalidade vs Abdômen	5,350	0,021	1	0,255

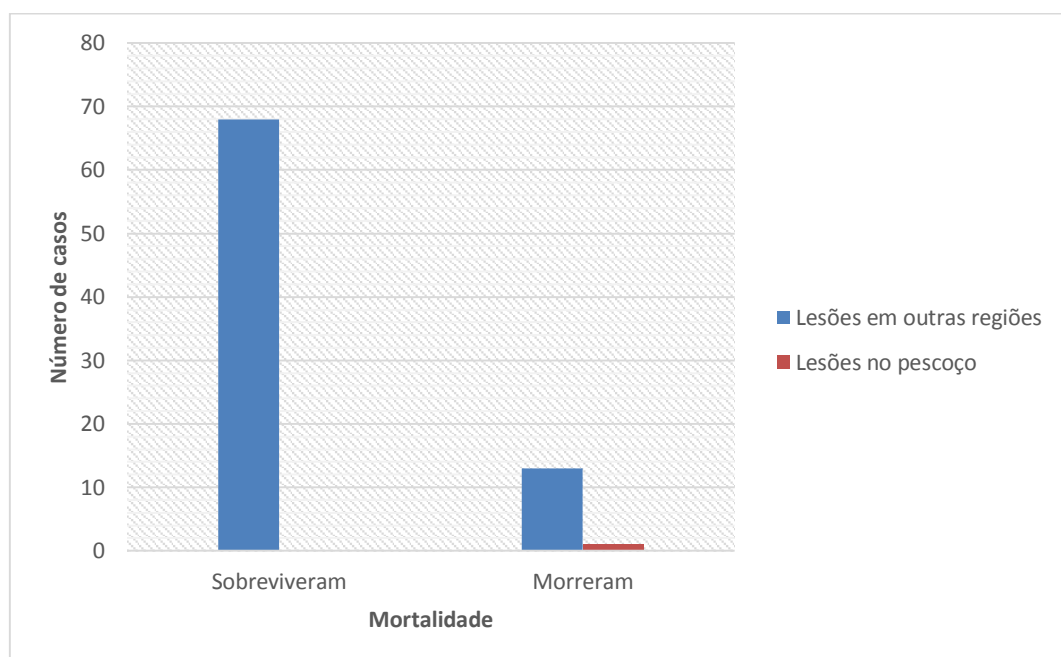


Figura 12. Gráfico da relação entre a mortalidade e as lesões observadas na região do pescoço.

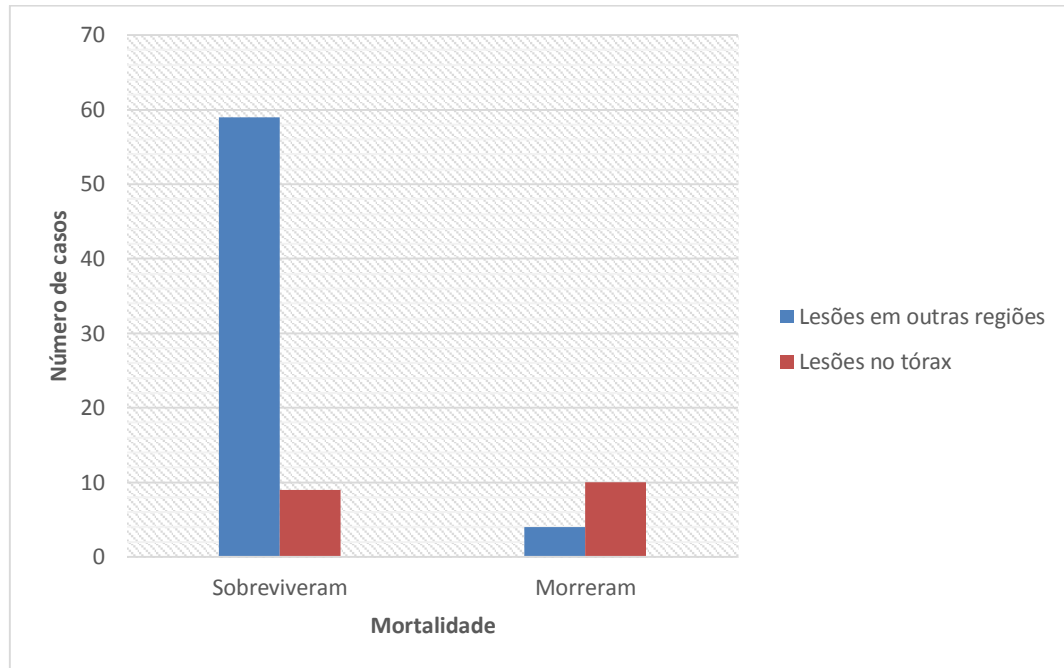


Figura 13. Gráfico da relação entre a mortalidade e as lesões observadas na região torácica.

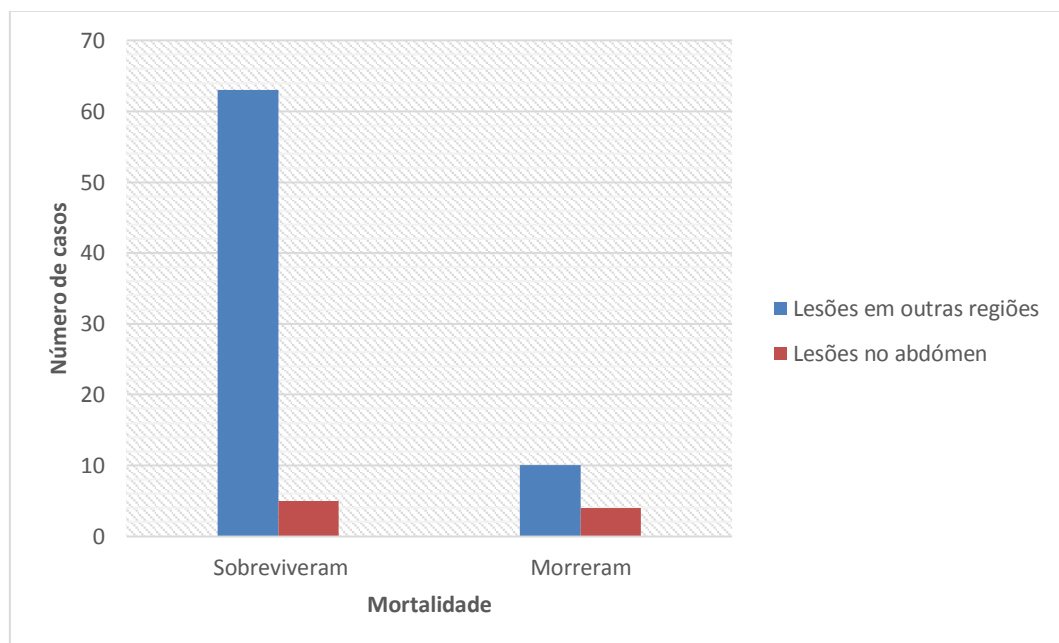


Figura 14. Gráfico da relação entre a mortalidade e as lesões observadas na região abdominal.

3.2.5. Comparação da gravidade das lesões com a evolução clínica

Neste trabalho, foram identificadas relações estatisticamente significativas entre a gravidade das lesões e as variáveis internamento, morte, falecimento e eutanásia, nas quais se

encontram reportadas na Tabela 6 e nas Figuras 15 a 18. Dos 27 cães com quadro ligeiro, 17 (63%) não foram internados e 10 (37%) foram internados. Dos 28 cães com quadro moderado, 2 (7%) não foram internados e 26 (93%) foram internados. Dos 27 cães com quadro grave, 5 (19%) não foram internados e 22 (81%) foram internados.

De entre os cães com classificação de quadro ligeiro, 27 (100%) sobreviveram e nenhum morreu. Na classificação de quadro moderado, 28 (100%) sobreviveram e nenhum morreu, e na classificação de quadro grave, 13 (48%) sobreviveram e 14 (52%) morreram.

Em relação aos cães que tiveram a classificação de quadro ligeiro, 27 (100%) sobreviveram e nenhum foi eutanasiado. Na classificação de quadro moderado, 28 (100%) cães sobreviveram e nenhum foi eutanasiado e, na classificação de quadro grave, 22 (81%) cães sobreviveram e 5 (19%) foram eutanasiados.

Dos cães que tiveram a classificação de quadro ligeiro, 27 (100%) cães sobreviveram e nenhum faleceu, na classificação de quadro moderado, 28 (100%) cães sobreviveram e nenhum faleceu, e na classificação de quadro grave, 18 (67%) cães sobreviveram e 9 (33%) cães faleceram.

Tabela 6. Relação entre a gravidade das lesões com internamento, mortalidade, eutanásia e falecimento.

Relação	Teste Chi-quadrado	Significância (p)	Graus de liberdade	Força da relação (Teste de Cramer)
Gravidade vs Internamento	22,935	0,000	2	0,529
Gravidade vs Morte	34,390	0,000	2	0,648
Gravidade vs Falecimento	20,594	0,000	2	0,501
Gravidade vs Eutanásia	10,847	0,004	2	0,364

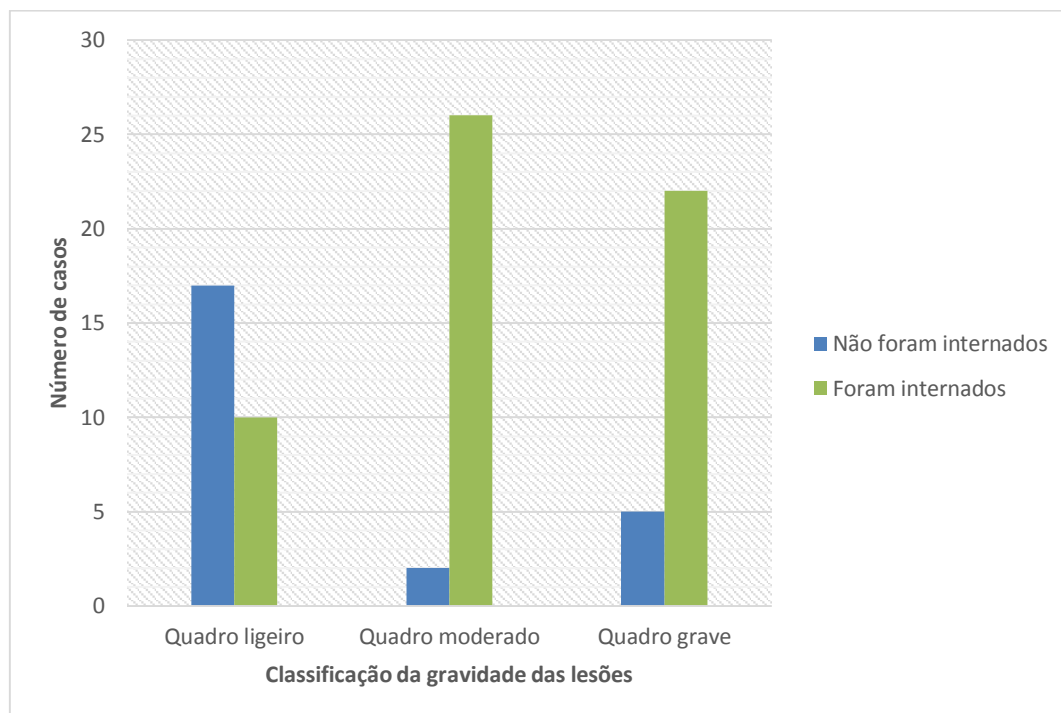


Figura 15. Gráfico da relação entre a gravidade das lesões com internamento nos cães atropelados.

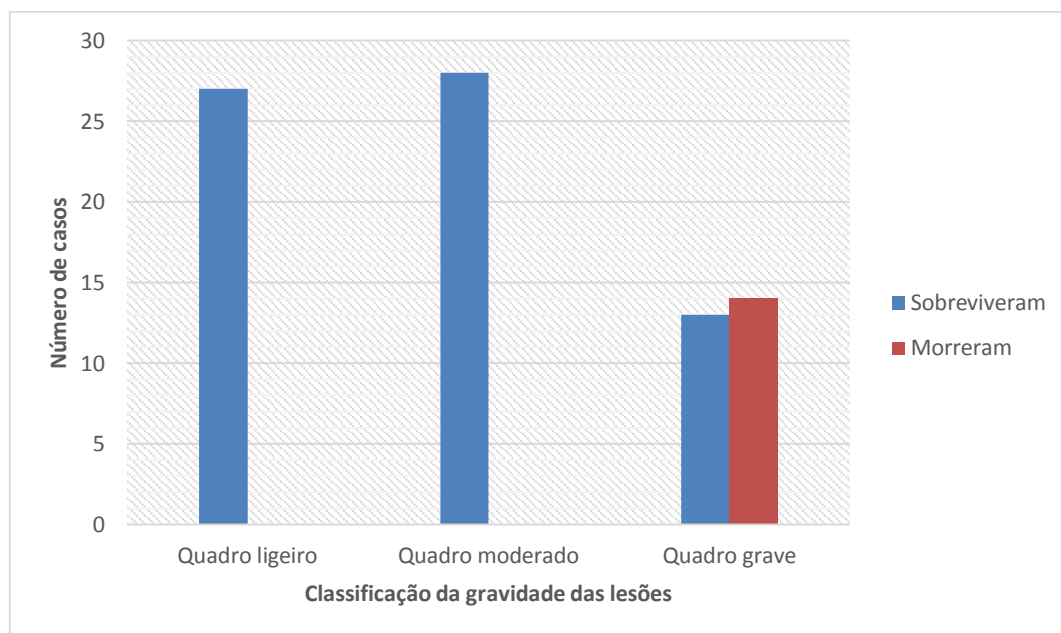


Figura 16. Gráfico da relação entre a gravidade de lesões observadas com a mortalidade.

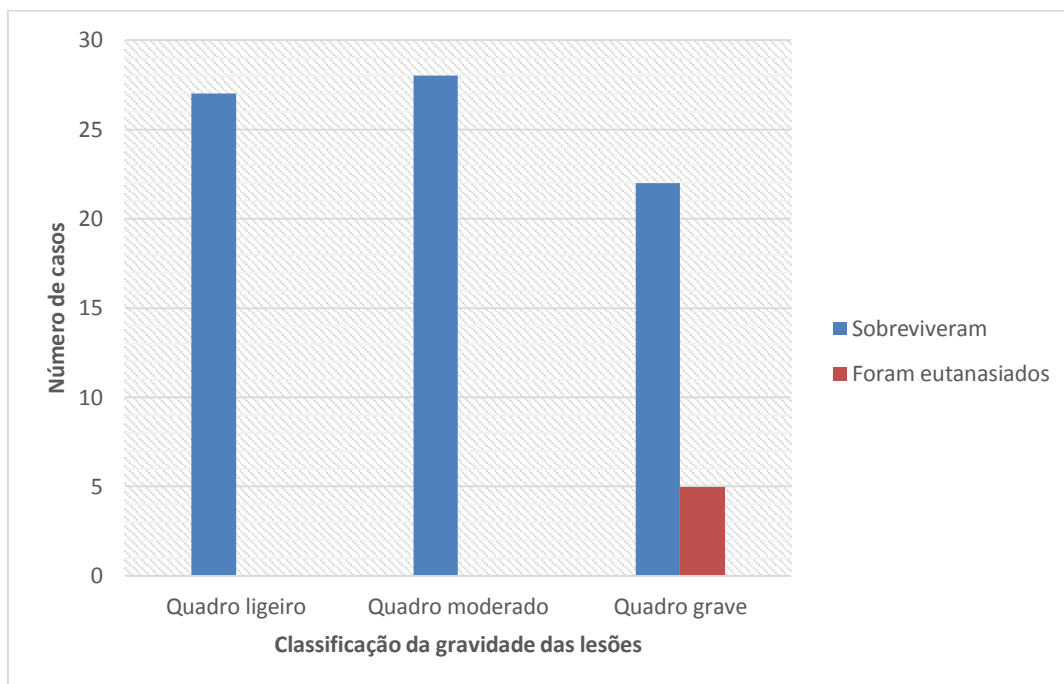


Figura 17. Gráfico da relação entre a gravidade das lesões observadas com a eutanásia.

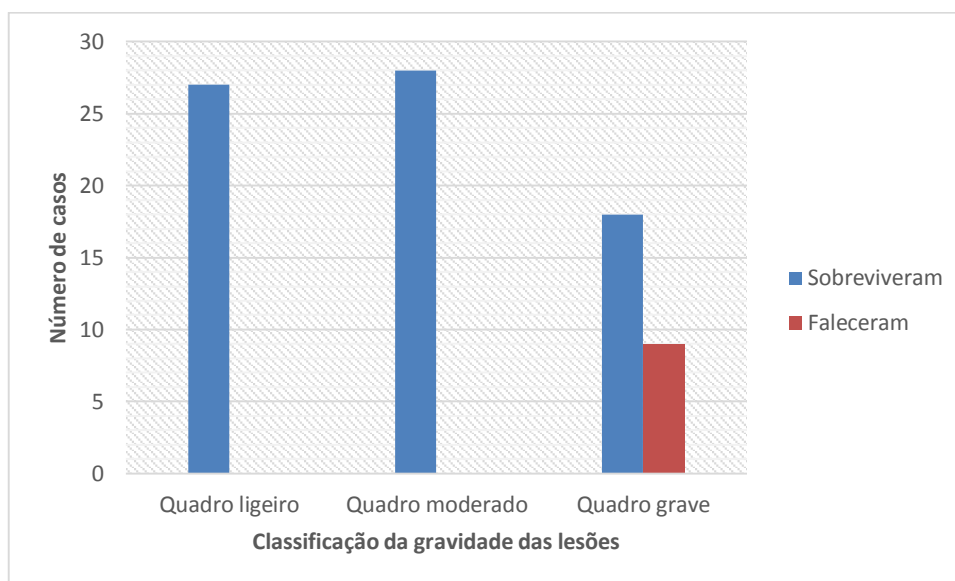


Figura 18. Gráfico da relação entre a gravidade das lesões observadas com o falecimento.

4. Discussão

As lesões provocadas durante o atropelamento por um veículo a motor são frequentes nos cães (Streeter *et al.*, 2009). Podem existir situações em que a natureza das lesões não é óbvia ou existirem alterações estruturais não perceptíveis numa primeira instância ao exame clínico (Kolata & Johnston 1975), sendo por isso necessário adotar outras formas diagnósticas mais exaustivas (Lisciandro *et al.*, 2009).

Os cães acidentados e incluídos no presente estudo eram, na sua maioria, do sexo masculino, à semelhança do que é referido na bibliografia consultada (Kolata *et al.*, 1974, Kolata & Johnston 1975, Lisciandro *et al.*, 2009, Hall *et al.*, 2014).

O escalão etário mais prevalente neste estudo foi o dos animais adultos, seguido pelo dos jovens e dos geriátricos. Apenas Lisciandro e seus colaboradores (2009) obtiveram a mesma prevalência. Nos estudos consultados, esta distribuição não foi igual, visto que a média da população mais atingida eram jovens (Kolata *et al.*, 1974, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009, Hall *et al.*, 2014). Kolata & Johnston (1975) explicam que os jovens foram os mais afetados devido às suas características comportamentais, por serem mais aventureiros e por serem pouco experientes, sendo um grupo de maior risco ou também porque a população em estudo podia ser abundante em jovens. Talvez a população neste estudo era maioritariamente adulta e por esse facto não ser representativa em relação à bibliografia consultada, possa ser a razão da discrepância de valores.

Numa pequena porção de cães atropelados, foi o próprio dono o causador do atropelamento. Não foram encontrados estudos com os quais comparar este resultado. Estes episódios podem acontecer quando os cães se colocam atrás do veículo ou debaixo do mesmo quando estão a dormir ou quando se colocam à frente do veículo quando o dono chega a casa.

Os cães sem raça definida foram os mais atropelados. As raças puras mais prevalentes neste estudo, tal como foi descrito por Simpson e seus colegas (2009), foram o Labrador Retriever e o Pastor Alemão.

As lesões do tipo 2, foram as mais comuns, seguido do tipo 1 e tipo 3. Esta porção foi igualmente verificada por Kolata & Johnston (1975). A prevalência da presença de lesões pode dever-se à forma de como a colisão entre um veículo a motor e um cão possa ter acontecido. Sendo um estudo retrospectivo, fatores como a velocidade do veículo, tamanho e

peso do animal não foram registados, mas poderão ter estado implicados nas características das lesões observadas.

Sobre a gravidade das lesões, esta não foi significativamente diferente entre si, tal como reportado no estudo de Kolata e seus colegas, em 1975, e em que houve uma distribuição uniforme. Dada a natureza do estudo retrospectivo, não foi possível definir se os animais que não apresentavam lesões, teriam de facto algum grau de claudicação ou se mais tarde, em casa, manifestaram algum grau de dor ou alteração comportamental. Também é possível que cães com lesões ligeiras não tenham sido levados aos CAMVs por questões financeiras ou por o dono desvalorizar a condição do animal.

Em relação à idade, os jovens foram os que sofreram lesões mais graves. No entanto, mesmo que a população tenha sido pequena, os cães jovens são mais suscetíveis de perderem os seus mecanismos compensatórios na presença de hipovolémia (Gutierrez *et al.*, 2004). Em relação aos geriátricos, a população foi muito inferior em comparação com as outras, mas no entanto a distribuição foi uniforme. É possível que doenças pré-existentes tenham agravado os sinais clínicos (Streeter *et al.*, 2009, Hall 2011). No presente estudo, foi observada uma maior prevalência do sexo masculino com o agravamento das lesões. Não houve uma correlação direta com outros estudos consultados, mas os autores referem sempre os machos como o sexo mais implicado (Kolata *et al.*, 1974, Kolata & Johnston 1975, Lisciandro *et al.*, 2009, Hall *et al.*, 2014). À chegada dos CAMVs, cães com quadro moderado foram mais comuns, sem haver grande discrepância entre o quadro moderado do grave. No entanto, foram registados cães que não apresentavam qualquer tipo de presença de lesões no momento da avaliação. Dada a natureza do estudo retrospectivo, pode ter existido a possibilidade de alguns destes animais possuírem lesões que foram subdiagnosticadas durante a avaliação (Kolata & Johnston 1975, Lux *et al.*, 2013), na falta de equipamentos específicos ou de realizar exames imagiológicos mais detalhados (Simpson *et al.*, 2009, Culp & Silverstein 2014).

Em relação às lesões ligeiras, houve uma maior prevalência de animais sem lesões físicas ao exame clínico ou radiográfico, mas não foram encontrados estudos de comparação para estes resultados. Factores como a velocidade do veículo durante o embate, o tamanho do animal ou a forma como o veículo atropelou, pode ter estado implicado neste género de apresentação clínica. Dada a natureza do estudo retrospectivo, não foi possível seguir os casos e saber o prognóstico posteriormente. No quadro moderado, em que apresenta alguma ameaça para a vida do animal, houve uma maior prevalência de abrasões/lacerações profundas e/ou

extensas, seguido de fraturas simples, ossos longos, costelas e pélvis, todavia não foi possível comparar com outros estudos. Os cães que sofreram lacerações profundas, mesmo não tendo indicação de um mau prognóstico (Hall *et al.*, 2014, Culp & Silverstein 2015), uma ferida aberta profunda ou extensa pode ter como complicações, ruptura de vasos sanguíneos principais, necrose de tecidos e infecção bacteriana (Pavletic 2009). Kolata e colegas (1975) referem que as fraturas de costelas estavam associadas a lesões intratorácicas graves. No presente estudo, o autor não encontrou nenhum caso de *flail chest*, indo de encontro à bibliografia consultada (Simpson *et al.*, 2009). Em relação ao quadro grave, cães que sofreram múltiplas lacerações extensas com sinais de hipovolémia e cães com fraturas múltiplas abertas de ossos longos e pélvis, foram as mais prevalentes. O facto de a prevalência ser igual nas duas categorias, pode demonstrar que em caso de fratura de ossos longos, quando fraturas instáveis se tornam em fraturas abertas, lacerando os tecidos envolventes (Piermattei *et al.*, 2006), é possível existir laceração de vasos principais resultando em hemorragias graves, comprometendo a vida do animal. Em relação às fraturas espinhais múltiplas com défice neurológico, estas foram pouco comuns no estudo, ao contrários do referido na bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009). Em lesões intra-torácicas, houve uma maior prevalência em contusões pulmonares, seguido de pneumotórax, estando de acordo com a generalidade da bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009, Culp & Silverstein 2015). Nenhum dos casos de pneumotórax estava associado a contusões pulmonares ao contrário do referido por Sauvé (2015).

Em relação ao traumatismo abdominal, esta teve uma baixa prevalência. O número reduzido de cães com lesões abdominais no presente estudo, vai de acordo com estudos de Kolata & Johnston (1975) e Culp & Silverstein (2015), mas no entanto noutros estudos, as lesões abdominais são comuns (Simpson *et al.*, 2009, Hall 2011). Vários autores referem hemoperitонеu como um achado comum em cães atropelados (Lisciandro *et al.*, 2009, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009, Culp & Silverstein 2015), no entanto, no presente estudo não foi o caso. Sobre os órgãos abdominais afetados no presente estudo, apenas foi registado rutura de bexiga. Esta baixa prevalência foi igualmente verificada na bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009, Hall 2011).

As extremidades foram as mais afetadas, estando de acordo com vários autores (Kolata *et al.*, 1974, Kolata & Johnston 1975). No entanto, um estudo registou uma maior prevalência em lesões torácicas, seguido de lesões abdominais e por fim as extremidades (Simpson *et al.*, 2009). As lesões na região da cabeça foram de elevada prevalência quando comparadas

com a bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009). Estas estão associadas a baixas taxas de sobrevivência (Simpson *et al.*, 2009, Hall 2011). Por outro lado, as lesões registradas, foram nomeadamente fraturas de maxilar e ligeiras escoriações. A região torácica, foi a mais comum, depois das extremidades. A sua prevalência não foi de encontro com alguns estudos consultados (Kolata *et al.*, 1974, Kolata & Johnston 1975). É possível o tamanho reduzido da população ser a causa da discrepância de valores. A prevalência na região abdominal foi baixa. Um estudo (Kolata & Johnston 1975) teve resultados semelhantes, mas outros autores tiveram resultados acima dos 50% (Simpson *et al.*, 2009). Kolata (1975) refere que lesões torácicas são mais distintas em detetar, pela facilidade da realização do diagnóstico imagiológico do que em lesões abdominais, sendo por essa razão subdiagnosticadas. As lesões na região do pescoço foram as menos comuns do presente estudo tal como indicado por outros autores (Kolata *et al.*, 1974, Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009).

As lesões ortopédicas foram comuns, tal como referido por Powell e a sua equipa, em 1999 . A fratura do osso pélvico foi a mais comum, estando de acordo com vários autores (Kolata & Johnston 1975, Lisciandro *et al.*, 2009, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009). Em relação a fraturas de ossos longos, o membro anterior teve mais fraturas. Estes dados não são semelhantes aos estudos de comparação, sendo o membro posterior mais prevalente em fraturas (Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009). O tamanho reduzido da população do presente estudo, pode estar relacionado com esta divergência de localização. Fraturas espinhais representaram valores semelhantes noutros estudos (Simpson *et al.*, 2009). As fraturas de mandíbula demonstraram uma prevalência baixa. Estes valores foram semelhantes num estudo (Kolata & Johnston 1975). A prevalência de fraturas de costelas foi pouco comum. Esta prevalência, foi semelhante com a generalidade da bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975, Jackson & Drobatz 2004, Simpson *et al.*, 2009, Culp & Silverstein 2015).

As luxações neste estudo, foram pouco comuns. Este resultado vai de encontro com o estudo de comparação (Kolata & Johnston 1975). Das luxações presentes, a luxação mais comum foi a luxação coxofemoral, sendo semelhante à bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975).

A taxa de internamento, no presente estudo, foi alta, sendo machos e adultos os mais internados. Não foram encontrados estudos de referência veterinária. Dos animais que possuíam lesões, grande parte foi internada. Não foram encontradas referências.

Em relação à classificação da gravidade das lesões com o internamento, em animais com quadro moderado, houve uma grande prevalência na hospitalização. Não foram encontrados estudos de referência. A natureza destas lesões, podem possuir algum poder de ameaça para a vida do animal e por essa razão, os animais acometidos necessitem de cuidados e de acompanhamento hospitalar. No quadro grave no presente estudo, a maior parte dos animais foram internados. Não foram encontrados estudos de referência. Foi encontrada uma relação estatística significativa entre a variável internamento e a variável gravidade, em que os dados apontam para que quanto maior a gravidade das lesões, maior será o número de internamentos. As lesões torácicas e abdominais presentes do quadro grave são lesões que rapidamente podem resultar em descompensação, afetando outros órgãos e sistemas, tendo por essa razão um mau prognóstico se não tratadas atempadamente (Reineke 2015).

Dos animais internados, os dados mostraram uma maior prevalência em animais com 1 região do corpo lesionada. No entanto a relação foi significativa entre a variável Internamento e a variável somatório das regiões do corpo afetadas, no sentido em que os dados apontam para que quanto maior a quantidade de regiões do corpo afetadas, maior o número de internamentos.

Em relação à taxa de sobrevivência, os dados indicaram mais cães a sobreviverem aos atropelamentos, de acordo com a generalidade da bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975, Lisciandro *et al.*, 2009, Simpson *et al.*, 2009, Hall *et al.*, 2014). Em relação ao sexo, os machos tiveram a maior taxa de sobrevivência. Não foram encontrados estudos de comparação para este resultado. Os adultos foram os que mais sobreviveram, mas foram também os que mais morreram. Estes valores vão de encontro com estudos de comparação em que a média de sobrevivência ronda os 3,3 anos e a morte nos 2,3 anos (Simpson *et al.*, 2009).

Dos animais que morreram no presente estudo, todos estavam incluídos no quadro grave (Hall *et al.*, 2014, Culp & Silverstein 2015), sendo a relação estatística significativa entre as variáveis gravidade e mortalidade. Os dados mostraram que as regiões do pescoço, tórax e abdómen foram as regiões atingidas em que se verificou uma maior relação estatística significativa com a morte. O quadro ligeiro e moderado não apresentaram nenhuma mortalidade, pelo facto da natureza destas lesões não representarem uma ameaça direta a estruturas vitais (Hall *et al.*, 2014, Culp & Silverstein 2015).

Sobreviveram mais animais que foram internados ao invés dos que não foram. No presente estudo, não foi verificada nenhuma relação estatística significativa entre o internamento e a mortalidade, no entanto, os dados apontam para uma maior mortalidade nos animais que não receberam acompanhamento hospitalar em relação aos que receberam.

Houve menos eutanasiados, neste estudo, em relação aos que faleceram por si devido às lesões causadas pelo atropelamento. Estes dados vão contra a bibliografia consultada (Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009, Hall *et al.*, 2014). Os dados indicaram uma menor prevalência na eutanásia, talvez pela abordagem clínica ter sido a mais correta ou que os donos estiveram dispostos a fazer tudo o que era possível de modo a salvar o seu animal, mesmo que o prognóstico fosse reservado. Os adultos foram os mais eutanasiados, seguidos dos geriátricos e nenhum jovem foi eutanasiado, não tendo sido possível comparar este facto com a bibliografia. Apesar de os geriátricos poderem apresentar doenças pré-existentes, não houve qualquer relação entre esse facto e a eutanásia, durante um estudo de atropelamento (Streeter *et al.*, 2009). Em relação à presença de lesões na população, a prevalência de eutanasiados foi baixa, ao contrário dos estudos consultados (Kolata & Johnston 1975, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009, Hall *et al.*, 2014). O tamanho reduzido da população pode ter estado relacionado. Na gravidade das lesões, apenas cães do quadro grave foram eutanasiados. Estes dados vão de encontro ao referido por Kolata & Johnston (1975). Foi encontrada uma relação estatística significativa entre a variável gravidade das lesões e a variável eutanásia, sendo que os dados apontam para quanto maior a gravidade das lesões, maior a taxa de eutanásias. No presente estudo houve menos eutanásias em cães internados do que em cães que não foram internados. Apesar de não existir nenhuma relação estatística significativa entre as variáveis internamento e eutanásia, os dados sugerem que apesar da gravidade das lesões, as equipas veterinárias no presente estudo, esforçaram-se para contrariar os fatores de mau prognóstico (Hall *et al.*, 2014, Culp & Silverstein 2015),.

Apenas animais incluídos no quadro grave faleceram. As lesões prevalentes incidiram no tórax e as menos prevalentes no abdómen. Estes dados estão de acordo com a referência (Kolata & Johnston 1975). A relação estatística entre a gravidade das lesões e a variável falecimento foi significativa, ou seja, quanto maior a gravidade das lesões, maior a probabilidade de falecimento devido às mesmas. Factores de mau prognóstico e de mortalidade como doença respiratória grave, hemorragia, lesões graves em tecidos moles, disfunção de órgãos e paragem cardiorrespiratória (Lux *et al.*, 2013, Hall *et al.*, 2014, Culp & Silverstein 2015, Reineke 2015), poderão ter estado na origem desta associação. Em relação

a contusões pulmonares, a taxa de sobrevivência foi de encontro à referência (Powell, Rozanski *et al.* 1999). As lesões mais frequentes nos falecidos foram as fraturas múltiplas e abertas de ossos longos, que poderão ter estado na origem de hemorragias extensas por lacerações profundas de estruturas anatómicas vitais. A baixa taxa de lesões abdominais nos cães falecidos na população, pode dever-se à pouca evidência e variação dos sinais (Kolata & Johnston 1975, Lux *et al.*, 2013). Alguns estudos sugerem o fígado, baço e bexiga como causas de hemoperitoneu (Kolata & Johnston 1975, Herold *et al.*, 2008, Lux *et al.*, 2013).

No presente estudo, faleceram mais cães que não foram internados dos que foram internados. Não foram encontrados estudos de comparação. A não relação entre estas duas variáveis, faz sentido, porque significa que quando os animais são internados, é na busca do seu melhor cuidado e que estes sobrevivam.

Este estudo retrospectivo teve como limitações a quantidade da população e a informação pouco detalhada em algumas bases de dados clínicos (Lisciandro *et al.*, 2009, Simpson *et al.*, 2009, Streeter *et al.*, 2009, Lux *et al.*, 2013, Hall *et al.*, 2014). Infelizmente, não foi possível aplicar a AIS, a qual teria interesse ao ser aplicada numa população maior e com uma quantidade superior de parâmetros clínicos com o objetivo de aprofundar esta análise com o prognóstico. Este estudo permitiu demonstrar as áreas mais afetadas num atropelamento, auxiliando, desta forma, a abordagem diagnóstica e o prognóstico, sendo necessários estudos posteriores mais detalhados de modo a determinar com precisão a evolução clínica após o atropelamento.

5. Conclusão

No presente estudo, os machos e adultos estiveram mais implicados em atropelamentos. Uma parte da população, foi o próprio dono que atropelou o seu cão. Cães sem raça definida foram mais atropelados, seguido dos cães de raça Labrador Retriever, Pastor Alemão e Caniche. As lesões ortopédicas foram as mais comuns, seguidas das lesões superficiais epidérmicas e, por fim, das lesões de tecidos moles, sendo a distribuição uniforme em ambos os sexos e nas diferentes faixas etárias.

A distribuição da gravidade das lesões segundo a idade foi uniforme, sendo os machos a sofreram mais lesões graves. As lesões de gravidade moderada e grave foram as mais registadas. No quadro ligeiro, foram frequentes as abrasões e lacerações ligeiras, bem como fraturas do autopódio. No quadro moderado, registaram-se abrasões e lacerações extensas, fraturas simples de ossos longos ou pélvis, ruturas de ligamentos e luxações. No quadro grave, observaram-se lacerações profundas e extensas associadas a fraturas múltiplas e abertas de ossos longos. De entre as lesões intratorácicas, a contusão pulmonar e pneumotórax foram as mais comuns. Quanto às intra-abdominais, foi o hemoperitoneu e a presença de líquido livre por rutura de bexiga.

Em relação à região do corpo, foram as extremidades as mais afetadas, seguidas do tórax, da pélvis e do abdómen. Dos cães que tiveram lesões na coluna vertebral, o segmento mais afetado foi o toracolombar. O osso pélvico foi o osso mais frequentemente fraturado. A articulação mais luxada foi a articulação coxofemoral.

Na maior parte dos animais estudados foi decidido realizar internamento. Os animais com quadro moderado foram os mais internados, seguidos dos animais com quadro grave. As fêmeas e adultos foram o grupo que mais morreram após o atropelamento ou lesões associadas. A taxa de sobrevivência foi alta neste estudo, sendo que todos os animais que morreram pertenciam ao quadro grave. As regiões do corpo com maior impacto com a mortalidade foram o tórax, abdómen e o pescoço. O comprometimento hemodinâmico foi também uma das causas importante de morte, bem como lacerações profundas e extensas associadas a fraturas múltiplas abertas e extensas.

Todos os animais eutanasiados tinham lesões graves e que comprometiam, a curto ou longo prazo, a sua vida e a qualidade da mesma. As lesões que foram decisivas na eutanásia foram as lesões ortopédicas, nomeadamente, envolvendo a coluna vertebral. Os animais que

faleceram naturalmente devido às lesões primárias causadas pelo atropelamento eram jovens e fêmeas na sua maioria e todos possuíam lesões graves.

O presente estudo permitiu contribuir para o conhecimento sobre as lesões decorrentes de atropelamento por veículos a motor em cães, e esclarecer as complicações mais importantes destas lesões e o seu impacto na evolução clínica dos animais afetados.

6. Referências bibliográficas

- Baines, E. (2010). Radiology. In: V.L., Fuentes, L. Johnson & S. Dennis (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine* (2ª edição, pp. 33-52). BSAVA.
- Baker, S.P., O'Neill, B., Haddon Jr, W., & Long, W.B. (1974). The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **14**(3), 187-196.
- Brockman, D.J., Mongil, C.M., Aronson, L.R. & Brown, D.C. (2000). A practical approach to hemoperitoneum in the dog and cat. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, **30**(3), 657-668.
- Byers, C.G. (2014). Trauma/Environmental Emergencies. In: M., McMichael (Ed.), *Handbook of Canine and Feline Emergency Protocols* (2ª Edição, pp. 267-269). Illinois: Wiley Blackwell.
- Campbell, V.L. & King, L.G. (2000). Pulmonary function, ventilator management, and outcome of dogs with thoracic trauma and pulmonary contusions: 10 cases (1994-1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **217**(10), 1505-1509.
- Cappello, M., Legrand, A., & De Troyer, A. (1999). Determinants of rib motion in flail chest. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, **159**(3), 886-891.
- Clark, W.T. (1999). Diseases of the Respiratory System. In: J.K., Dunn (Ed.), *Textbook of Small Animal Medicine* (1ª Edição, pp 363). Cambridge: W. B. Saunders.
- Cohn, L.A. (2010). Pulmonary Parenchymal Disease. In: S.J., Ettinger & E.C., Feldman (Eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and the Cat* (6ª Edição, pp. 1239-1265). St. Louis: Elsevier Saunders.
- Copes, W.S., Champion, H.R., Sacco, W.J., Lawnick, M.M., Gann, D.S., Gennarelli, T., MacKenzie, E. et al. (1990). Progress in characterizing anatomic injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **30**(10), 1200-1207.
- Crowe, D.T.T. (2006). Assessment and management of the severely polytraumatized small animal patient. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, **16**(4), 264-275.

Culp, W.T.N. & Silverstein, D.C. (2015). Thoracic and Abdominal Trauma. In: D.C., Silverstein & K., Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (2ª edição, pp.728-733). St. Louis: W.B. Saunders.

de Laforcade, A. & Silverstein, D.C. (2015). Shock. In: D.C., Silverstein & K., Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (2ª edição, pp. 26-30). St. Louis: W.B. Saunders.

de Lahunta, A. & Glass, E. (2009). Small Animal Spinal Cord Disease. In: A., de Lahunta & E., Glass (Eds.), *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology* (3ª edição, pp. 243-284). Saint Louis: W.B. Saunders.

Dennis, R., Kirberger, R.M., Barr, F. & Wrigley, R.H. (2010). Cardiovascular system. *Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound* (2ª edição, pp. 175-198). Edinburgh: W.B. Saunders.

Dennis, R., Kirberger, R.M., Barr, F., & Wrigley, R.H. (2010). Other thoracic structures: Pleural cavity, mediastinum, thoracic oesophagus, thoracic wall. *Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound* (2ª edição, pp. 199-228). Edinburgh: W.B. Saunders.

Donahue, S. & Silverstein, D.C. (2015). Chest Wall Disease. In: D.C., Silverstein & K., Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (2ª edição, pp. 148-150). St. Louis: W.B. Saunders.

Fossum, T.W., Hedlund, C.S., Johnson, A.L., Schulz, K.S., Seim III, H.B., Willard, M.D., Bahr, A., et al (2007). *Small Animal Surgery* (3ª Edição, pp. 22-31). St. Louis: Elsevier Health Sciences.

Garosi, L. (2012). Examining the neurological emergency. In: S.R., Platt & L.S., Garosi (Eds.), *Small Animal Neurological Emergencies* (1 edição, pp. 15-34). Manson Publishing Ltd.

Gutierrez, G., Reines, H.D. & Wulf-Gutierrez, M.E. (2004). Clinical review: hemorrhagic shock. *Critical Care* **8**(5): 373-381.

Hall, K. (2011). CANINE TRAUMA: LITERATURE REVIEW AND EVIDENCE BASED MEDICINE. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, **21**(5), 572-575.

Hall, K.E., Holowaychuk, M.K., Sharp, C.R. & Reineke, E. (2014). Multicenter prospective evaluation of dogs with trauma. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, **244**(3), 300-308.

- Herold, L.V., Devey, J.J., Kirby, R. & Rudloff, E. (2008). Clinical evaluation and management of hemoperitoneum in dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, **18**(1), 40-53.
- Herring, J.M. (2014). Pulmonary/Respiratory Emergencies. In: M., McMichael (Ed.), *Handbook of Canine and Feline Emergency Protocols* (2ª Edição, pp. 168-171). Illinois: Wiley Blackwell.
- Huang, K.N., Xu, Z.F., Sun, J.X., Ding, X.Y., Wu, B., Li, W., et al (2014). Stabilization of multiple rib fractures in a canine model. *Journal of Surgical Research*, **192**(2): 621-627.
- Jackson, C.B. & Drobatz, K.J. (2004). Pulmonary Contusion. In: L.G., King (Ed.), *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats* (1ª edição, pp. 472-480). Saint Louis: W.B. Saunders.
- Kolata, R.J. & Johnston, D.E. (1975). Motor vehicle accidents in urban dogs: a study of 600 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **167**(10), 938-941.
- Kolata, R.J., Kraut, N.H. & Johnston, D.E. (1974). Patterns of trauma in urban dogs and cats: a study of 1,000 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **164**(5), 499-502.
- Lavoie, A., Moore, L., LeSage, N., Liberman, M. & JSampalis, J.S. (2005). The Injury Severity Score or the New Injury Severity Score for predicting intensive care unit admission and hospital length of stay?. *International Journal of the Care of the Injury*, **36**(4), 477-483.
- Lisciandro, G.R., Lagutchik, M.S., Mann, K.A., Fosgate, G.T., Tiller, E.G., Cabano, N.R., Bauer, et al. (2009). Evaluation of an abdominal fluid scoring system determined using abdominal focused assessment with sonography for trauma in 101 dogs with motor vehicle trauma. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, **19**(5), 426-437.
- Lux, C.N., Culp, W.T.N., Mayhew, P.D., Tong, K., Rebhun, R.B. & Kass, P.H. (2013). Perioperative outcome in dogs with hemoperitoneum: 83 cases (2005-2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **242**(10): 1385-1391.
- Marasco, S., Lee, G., Summerhayes, R., Fitzgerald, M. & Bailey, M. (2014). Quality of life after major trauma with multiple rib fractures. *International Journal of the Care of the Injured*, **46**(1), 61-65.

Mazzaferro, E.M. & Ford, R.B. (2012). Emergency Care. *Kirk & Bistner's Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment* (9ªedição, pp. 1-294). Saint Louis: W.B. Saunders.

Mongil, C.M., Drobatz, K.J. & Hendricks, J.C. (1995). Traumatic hemoperitoneum in 28 cases: a retrospective review. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **31**(3), 217-22.

Palmer, C.S., Gabbe, B.J. & Cameron, P.A. (2015). Defining major trauma using the 2008 Abbreviated Injury Scale. *International Journal of the Care of the Injured*.

Pavletic, M.M. (2009). *Atlas of Small Animal Wound Management and Reconstructive Surgery* (3ªedição, pp. 32-49). Iowa: Wiley.

Piermattei, D.L., Flo, G.L. & DeCamp, C.E. (2006). Orthopedic Examination and Diagnostic Tools. In: D.L. Piermattei, G.L. Flo & C.E. DeCamp (Eds.), *Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair* (4ªedição, 3-24). Saint Louis: W.B. Saunders.

Plunkett, S.J. (2012a). Shock. In: S.J. Plunkett & C. Mans (Eds.), *Emergency Procedures for the Small Animal Veterinarian* (3ªedição, pp. 53-72). St. Louis: Elsevier Saunders.

Plunkett, S.J. (2012b). Traumatic emergencies. In: S.J. Plunkett & C. Mans (Eds.), *Emergency Procedures for the Small Animal Veterinarian* (3ªedição, pp. 145-180). St. Louis: Elsevier Saunders.

Plunkett, S.J. (2012c). Cardiovascular emergencies. In: S.J. Plunkett & C. Mans (Eds.), *Emergency Procedures for the Small Animal Veterinarian* (3ªedição, pp. 73-119). St. Louis: Elsevier Saunders.

Powell, L.L., Rozanski, E.A., Tidwell, A.S. & Rush, J.E. (1999). A Retrospective Analysis of Pulmonary Contusion Secondary to Motor Vehicular Accidents in 143 Dogs: 1994 - 1997. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, **9**(3), 127-136.

Reineke, E.L. (2015). Evaluation and Triage of the Critically Ill Patient. In: D.C. Silverstein & K. Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (2ªedição, pp. 1-5). St. Louis: W.B. Saunders.

Reiss, A.J. (2015). Myocardial Contusion. In: D.C. Silverstein & K. Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (2ªedição, pp. 236-239). St. Louis: W.B. Saunders.

Rixen, D. & Siegel, J.H. (2005). Bench-to-bedside review: oxygen debt and its metabolic correlates as quantifiers of the severity of hemorrhagic and post-traumatic shock. *Critical Care*, **9**(5), 441-453.

Sauvé, V. (2015). Pleural Space Disease. In: D.C. Silverstein & K. Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (2ªedição, pp. 151-156). St. Louis: W.B. Saunders.

Serrano, S. & Boag, A.K. (2015). Pulmonary Contusions and Hemorrhage. In: D.C. Silverstein & K. Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (2ªedição, pp. 138-144). St. Louis: W.B. Saunders.

Simpson, S.A., Syring, R. & Otto, C.M. (2009). Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997-2003). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, **19**(6), 588-602.

Skaga, N.O., Eken, T., Hestnes, M., Jones, J.M. & Steen, P.A. (2007). Scoring of anatomic injury after trauma: AIS 98 versus AIS 90 - do the changes affect overall severity assessment?. *International Journal of the Care of the Injury*, **38**(1), 84-90.

Stanzani, G. & Otto, C. (2013). Shock. In: K.M. Tobias & S.A. Johnston (Eds.), *Veterinary Surgery: Small Animal -2 Volume Set* (1ªedição). Elsevier Health Sciences.

Streeter, E.M., Rozanski, E.A., Laforcade-Buress, A., Freeman, L.M. & Rush, J.E. (2009). Evaluation of vehicular trauma in dogs: 239 cases (January-December 2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **235**(4), 405-408.

Vaden, S.L., Knoll, J.S., Smith Jr, F.W. & Tilley, L.P. (2010). *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Laboratory Tests and Diagnostic Procedures: Canine and Feline* (2ªedição, pp. 443; 590). Iowa: John Wiley & Sons.

Voss, K. (2009). Polytrauma. In: Montavon, P.M., Voss, K. & Langley-Hobbs, S.J. (Eds), *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease* (1ªedição, pp. 106-110). Edinburgh: W.B. Saunders.

Waddell, L.S. & King, L.G. (2007). General approach to dyspnoea. In: L., King & A., Boag (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care* (2ªedição, pp. 85-113). BSAVA.

ANEXOS

ANEXO I – Ficha de recolha de dados

Nome	
Raça	
Sexo	Macho/Fêmea
Idade	Jovem/Adulto/Geriátrico
Dono / Sem proprietário	Sim/Não
Data do atropelamento	
Localização do atropelamento	Cidade/Meio rural
Causador do atropelamento	Dono/Outro
Internamento	Sim/Não
Faleceu durante tratamento	Sim/Não
Eutanasiado à chegada	Sim/Não

Exames complementares					
Hemograma				Sim/Não	
Perfil bioquímico				Sim/Não	
Radiografia				Sim/Não	
Ecografia				Sim/Não	
Mielografia				Sim/Não	
TC				Sim/Não	
Quadro lesional dos órgãos					
Língua		Esófago		Diafragma	
Traqueia		Estômago		Intestino delgado	
Pulmões		Fígado		Intestino grosso	
Coração		Baço		Rins	
Bexiga		Cérebro		-	
Localização de escoriações e abrasões					
Cabeça		Escápula		Falanges (MT)	
Pescoço		Estilopódio (MT)		Estilopódio (MP)	
Peito		Cotovelo		Joelho	
Dorso		Zigopódio (MT)		Zigopódio (MP)	
Zona lombar		Carpo		Falanges (MP)	
Pélvis		Metacarpo		Abdómen	
Cauda		-		-	
Localização de lacerações					
Cabeça		Escápula		Falanges (MT)	
Pescoço		Estilopódio (MT)		Estilopódio (MP)	
Peito		Cotovelo		Joelho	

Dorso		Zigopódio (MT)		Zigopódio (MP)	
Zona lombar		Campo		Falanges (MP)	
Pélvis		Metacarpo		Abdómen	
Cauda		-		-	
Quadro localização de fraturas e luxações					
Cabeça		Vértebras sacrais		Zigopódio (MT)	
Maxila		Vértebras coccígeas		Autopódio (MT)	
Mandíbula		Esterno		Estilopódio (MP)	
Vértebras cervicais		Costelas		Zigopódio (MP)	
Vértebras torácicas		Pélvis		Autopódio (MP)	
Vértebras lombares		Estilopódio (MT)		-	
Classificação do tipo de lesão					
Tipo 1		Tipo 2		Tipo 3	
Classificação da gravidade da lesão					
Ligeiro		Moderado		Grave	

Anotações:
