

UNIVERSIDADE VILA VELHA – ES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**DESEMPENHO DO MONITOR OSCILOMÉTRICO PETMAP
EM CÃES**

FERNANDAROSSETO LEMOS

VILA VELHA

MARÇO/2014

UNIVERSIDADE VILA VELHA – ES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**DESEMPENHO DO MONITOR OSCILOMÉTRICO PETMAP
EM CÃES**

Dissertação apresentada
a Universidade Vila Velha,
como pré-requisito do
Programa de Pós-
graduação em Ciência
Animal, para obtenção do
grau de Mestre em
Ciência Animal.

FERNANDA ROSSETO LEMOS

VILA VELHA

MARÇO/2014

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UUV-ES

L557d Lemos, Fernanda Rosseto.

Desempenho do monitor oscilométrico PetMap em cães /
Fernanda Rosseto Lemos. – 2014.

84 f.: il.

Orientador: Daniela Campagnol.

Dissertação (mestrado em Ciência Animal) - Universidade
Vila Velha, 2014.

Inclui bibliografias.

1. Cão. 2. Pressão arterial - Medição. 3. Instrumentos de
medição. I. Campagnol, Daniela. II. Universidade Vila Velha. III.
Título.

CDD 636.7

FERNANDA ROSSETO LEMOS

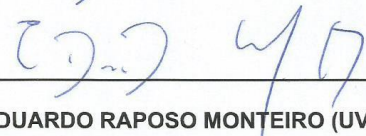
**DESEMPENHO DO MONITOR OSCILOMÉTRICO PETMAP
EM CÃES**

Dissertação apresentada a
Universidade Vila Velha, como
pré-requisito do Programa de Pós-
graduação em Ciência Animal,
para obtenção do grau de Mestre
em Ciência Animal.

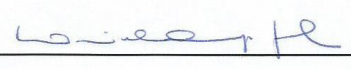
Aprovada em 28 de março de 2014,



ADRIANO BONFIM CARREGARO (USP)



EDUARDO RAPOSO MONTEIRO (UVV)



DANIELA CAMPAGNOL (UVV)
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a meus pais, Vicente e Valéria, pelo amor, proteção, pelos conselhos e sempre estarem ao meu lado. Ao meu namorado, Vinícius Carvalho Lopes, pelo apoio, carinho, paciência e tornar tudo mais leve. Ao meu querido cão Dobby, pela fidelidade, companheirismo e as várias demonstrações de carinho.

A minha orientadora Daniela Campagnol, por aceitar o desafio, pela confiança, paciência e dedicação durante esses 2 anos. Agradeço todo o conhecimento e as cobranças, quase sempre, convenientes, acreditando que eu era capaz de fazer melhor. Ao Prof. Eduardo Raposo Monteiro, pelos ensinamentos na área da Anestesiologia Veterinária desde a época da Graduação, por despertar o interesse e vontade em me tornar uma anestesiista veterinária. A vocês dedico o meu conhecimento e sucesso na área.

A FAPES, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, pela concessão de bolsa de estudo, fundamental para a realização do Mestrado. Aos professores e coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Vila Velha por acreditarem no programa e não desistir frente aos obstáculos. À Universidade de Vila Velha, por disponibilizar o Hospital Veterinário Ricardo Alexandre Hippler para a realização do estudo.

A meus grandes amigos, Stéfano Lievori Fernandes e Laura Monteiro de Castro Conti, pela ajuda em toda a parte experimental, dedicando o tempo livre de vocês, para juntos vencermos o desafio do “vídeo cancelado”. Obrigada pela amizade, pelo amparo, por também acreditarem e tornarem os dias cansativos de experimento mais prazerosos.

Aos queridos cães, Madonna, Ringo, James, Branca, Pintadinha, Lady Gaga, Sofia, Tina, Manu, Julia, Nana e Xiba pela colaboração inestimável e parceria para o sucesso do estudo. Aos alunos e funcionários que auxiliaram no manejo dos animais, provendo o bem-estar indispensável a eles.

Aos amigos, Natália Signorelli Maciel, Elisa Carla Almeida Alves, Rayssa Gomes Margato, Bárbara Colnago e Guido Haddad. Obrigada pela amizade, pelo companheirismo e ajuda de sempre.

SUMÁRIO

Resumo.....	I
Abstract.....	II
1. Introdução	3
2. Objetivo	5
3. Material e métodos	6
3.1. Etapa 1	6
3.2. Etapa 2	9
3.3. Análise estatística.....	10
4. Resultados	12
4.1. Etapa 1	12
4.1.1. Registros simultâneos obtidos nos animais sob anestesia.....	13
4.1.2. Registros simultâneos obtidos nos animais sob sedação	22
4.2. Etapa 2	30
4.2.1. Registros simultâneos obtidos nos animais conscientes.....	30
5. Discussão	38
6. Conclusões.....	43
7. Referências Bibliográficas	44
Apêndices.....	42

RESUMO

LEMOS, Fernanda Rosseto, M.Sc., Universidade Vila Velha – ES, março 2014.
Desempenho do monitor oscilométrico PetMap em cães. Orientadora: Daniela Campagnol.

Monitores oscilométricos para mensuração da pressão arterial desenvolvidos exclusivamente para a medicina veterinária têm sido utilizados com frequência na rotina clínica e anestésica, fazendo-se necessário validar a performance em relação ao método invasivo nas diferentes condições hemodinâmicas. O presente estudo objetivou avaliar a concordância entre o monitor PetMap e o método invasivo na mensuração da pressão arterial em 3 regiões distintas (acima do carpo, acima do tarso e base da cauda), em cães anestesiados, sedados e conscientes, considerando os critérios estabelecidos pelo ACVIM. Na primeira etapa do estudo, valores de pressão arterial sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD) foram obtidos simultaneamente de forma invasiva e não invasiva (com o PetMap) em 8 cães anestesiados e, subsequentemente, sedados. Em ambas as situações, diferentes condições hemodinâmicas (hipotensão, normotensão e hipertensão) foram induzidas de forma aleatória. Na segunda etapa, as mensurações foram realizadas em cães conscientes (sem a influência de fármacos sedativos ou anestésicos) na condição hemodinâmica vigente. Os resultados foram analisados de acordo com o método modificado de Bland-Altman. De maneira geral, os valores de PAM e PAD obtidos com o PetMap apresentaram melhor concordância com o método invasivo do que os valores de PAS. Nos cães anestesiados, o PetMap apresentou boa concordância com o método invasivo nas condições de normotensão e hipotensão (condições mais frequentes durante o período anestésico) apenas com o manguito posicionado na região da base da cauda. Nos cães sedados e conscientes, o desempenho do PetMap foi adequado e superior do que durante a anestesia, nas regiões acima do carpo e base da cauda em decúbito lateral, podendo ser adotada a última região, nos animais conscientes na posição quadrupedal. A região acima do tarso, não é recomendada para a mensuração da pressão arterial com o PetMap em nenhuma dessas situações, devido a baixa concordância ao método direto.

Palavras-chaves: acurácia, precisão, anestesiados, sedados, conscientes.

ABSTRACT

LEMOS, Fernanda Rosseto, M.Sc., Universidade Vila Velha – ES, march 2014.
Validation of the oscillometric PetMap monitor. Advisor: Daniela Campagnol.

Oscillometric monitors developed exclusively for veterinary medicine have been frequently used in anesthetic and clinic routine, making it necessary to validate the performance compared to the gold standard in different clinical conditions. The present study aimed to validate the PetMap monitor in 3 distinct regions (above the carpus, above the tarsus and the base of the tail), in anesthetized, tranquilized and conscious dogs, considering the criteria established by the ACVIM. In the first stage of the study, systolic (SAP), mean (MAP) and diastolic (DAP) blood pressures were obtained simultaneously from invasive and non-invasive method (with the PetMaP) in 8 anesthetized dogs, and, subsequently, sedated. In both situations, different hemodynamic conditions (hypotension, normotensive and hypertension) were induced at random and thus blood pressure values were obtained. In the second step, the measurements were carried out in conscious dogs (without the influence of sedatives or anesthetic drugs) without changing the existing hemodynamic condition though. The results were analyzed according to the modified method of Bland-Altman [bias = indirect method (PetMap) – gold standard (invasive method)]. In general, the obtained MAP values with PeMap showed better agreement with invasive method than the values for SAP and DAP. In anesthetized dogs, the PetMap showed good agreement with the invasive blood pressure during conditions of hypotension and normotensive (most frequent conditions during anesthesia period) only with the cuff positioned in the base of the tail. In sedated and conscious dogs, PetMap performance was adequate and superior compared to the anesthesia period, in the regions above the carpus and base of the tail in lateral recumbency, and may be adopted the last region in conscious standing dogs. The region above the tarsus is not recommended for blood pressure measurement with the PetMap in any of those situations due to high values of bias and standard deviations obtained for all blood pressures (SAP, MAP, DAP).

Keywords: accuracy, precision, anesthetized, sedated, conscious.

1 INTRODUÇÃO

A pressão arterial é um importante parâmetro a ser monitorado na prática clínica, pois fornece informações valiosas sobre a condição hemodinâmica do paciente e auxilia tanto na determinação do tratamento quanto na avaliação de sua eficácia terapêutica (Dalrymple, 2006). Embora não seja uma medida direta da perfusão sanguínea tecidual, valores de pressão arterial fora dos limites de normalidade sugerem alterações (elevação/redução) no fluxo sanguíneo (débito cardíaco/DC) e/ou na resistência vascular sistêmica (RVS) (Hall, Clark, Trim, 2001; McGhee, Bridges, 2002; Haskins, 2007).

A pressão arterial pode ser aferida de forma invasiva e não invasiva (Waddell, 2000; Dalrymple, 2006). O método invasivo permite a realização de mensurações contínuas da pressão arterial, através do posicionamento de um cateter em uma artéria periférica, sendo considerado o padrão “ouro” devido à confiabilidade dos valores obtidos. Os métodos indiretos, por sua vez, são realizados de forma não invasiva, sendo os mais utilizados na rotina clínica e anestésica devido à facilidade na realização da técnica (Hall, Clarke, Trim, 2001; Dalrymple, 2006).

O Colégio Americano de Medicina Veterinária Interna (American College of Veterinary Internal Medicine –ACVIM) estabeleceu critérios a fim de avaliar a acurácia e precisão dos monitores indiretos em determinar a pressão arterial em relação ao método invasivo. O guia de validação publicado por Brown et al (2007) considera que um equipamento de monitoração indireta da pressão arterial apresenta boa acurácia ($\pm$ precisão) quando a diferença média ($\pm$ desvio padrão) entre seus valores e os valores fornecidos pelo método direto (padrão ouro) for inferior igual ou inferior a 10 ($\pm$ 15) mmHg. Além disso, a correlação entre as mensurações pareadas das pressões arteriais, tratadas separadamente, deve ser maior ou igual a 0,9; assim como, 50% e 80% dos valores mensurados pelo método indireto devem apresentar diferença absoluta em relação aos obtidos com o método direto inferior a 10 e 20 mmHg, respectivamente (Brown et al, 2007).

Os monitores oscilométricos fornecem as pressões arteriais sistólicas (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD), além da frequência de pulso. A partir da flutuação da pressão no manguito, que ocorre de maneira lenta, ocorrem oscilações das ondas de pressão na parede da artéria (Egner, 2006; Haskins, 2007). Os valores são detectados por um transdutor de pressão e convertidos em valores de pressão arterial no monitor. O ponto de oscilação máxima é definido como a média das pressões intra-arteriais (PAM). Um algoritmo é empregado para estimar a PAS e PAD, sendo diferente em cada monitor oscilométrico (Egner, 2006; Ogedegbe, Pickering, 2010). Devido a isso, estudos comparando os valores de pressões arteriais obtidos com os monitores oscilométricos com os valores obtidos com o método invasivo, têm sido realizados a fim de demonstrar a acurácia e precisão de cada monitor na mensuração da pressão arterial, considerando os critérios estabelecidos pelo ACVIM em animais anestesiados (Rodrigues et al, 2010; Wernick et al, 2010; Seliskar et al, 2013) e conscientes (Wernick et al, 2012).

O monitor oscilométrico PetMap avaliado no presente estudo apresenta vantagens em relação aos demais monitores oscilométricos disponíveis por ser portátil, operar utilizando bateria e principalmente apresentar algoritmos específicos de acordo com a espécie animal (cão e gato) e o local de posicionamento do manguito (membro torácico, membro pélvico e cauda), o que segundo o fabricante do monitor, garante melhor precisão na mensuração da PA. A acurácia e precisão (diferença média $\pm$ desvio padrão) do monitor em determinar as pressões arteriais em relação ao método invasivo, foram avaliadas em estudos realizados com cães e gatos anestesiados (Muir, 2014a, Muir, 2014b). Nesses estudos, o PetMap apresentou melhor concordância com o método invasivo em relação as PAS, PAM e PAD durante a anestesia, quando posicionado na região da base da cauda em cães (Muir, 2014a) e no membro torácico em gatos (Muir, 2014b), sendo essas regiões sugeridas pelo fabricante para a mensuração da pressão arterial nessas espécies (www.petmap.com/manual.html).

Estudo avaliando a performance do PetMap em cães anestesiados com o manguito posicionado na região acima do carpo e na região do metatarso, também demonstrou melhor desempenho quando o manguito foi posicionado no membro torácico (região acima do carpo), independentemente da condição hemodinâmica vigente (hipotensão, normotensão ou hipertensão), uma vez que nessa região, os valores obtidos de PAM apresentaram menor valor de viés ($\pm$ desvio padrão) (7 ± 11 mmHg) do que os obtidos na região metatarso (20 ± 19 mmHg) (Rodrigues et al 2010). No entanto, o mesmo resultado não foi encontrado em outros estudos com cães anestesiados, os quais os autores afirmam que a concordância entre os valores de PAM obtidos com PetMap na região acima do carpo durante as condições de normotensão e hipotensão foi ruim em relação ao método invasivo (Shih et al 2010; Acierno et al 2013). Em nenhum dos estudos citados, os autores avaliaram o desempenho do monitor quando posicionado na região da base da cauda, local de mensuração recomendado pelo fabricante em cães anestesiados. Em cães sedados e conscientes, a acurácia e precisão do PetMap em relação ao método invasivo não foi avaliada.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral - Avaliar a concordância do monitor PetMap em determinar a pressão arterial em relação ao método invasivo, considerando os critérios estabelecidos pelo ACVIM.

Objetivos específicos - Avaliar a concordância monitor PetMap em determinar a pressão arterial nas 3 regiões anatômicas distintas (acima do carpo, acima do tarso e base da cauda) em cães com diferentes níveis de depressão do SNC/consciência: anestesiado/inconsciente, sedado/ semi-consciente e conscientes.

- Avaliar a influência das diferentes condições hemodinâmicas (normo, hipo e hipertensão) no desempenho do PetMap nos cães anestesiados e sedados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Vila Velha (CEUA – parecer nº 272/2013) e realizado em duas etapas. Na etapa 1, a acurácia e a precisão do monitor oscilométrico portátil PetMap foram determinadas em cães anestesiados e sedados, enquanto que, na etapa 2, o desempenho do PetMap foi avaliado em cães conscientes (sem a interferência de fármacos).

3.1 Etapa 1

Animais – Foram utilizados oito cães adultos, hígidos, sem raça definida, sendo 7 fêmeas e 1 macho, com peso médio ($\pm$ desvio padrão) de 15,0 ($\pm$ 3,7) kg. A higidez dos animais foi comprovada através de exame clínico e exames laboratoriais (hemograma, bioquímica renal e hepática) com resultados dentro da normalidade. Animais de pêlos longos e/ou abundantes, sem cauda ou com cauda muito curta, que apresentassem conformação de membros que dificultasse a fixação do manguito ou que necessitassem de manguito maior que o nº 5,5 foram excluídos do estudo.

Preparo do animal – Após jejum alimentar de 12 horas, sem restrição hídrica, um cateter 22 GA foi introduzido de forma percutânea na veia cefálica para a administração de fármacos e solução de Ringer com lactato de sódio (3 mL/kg/h). Antes da indução anestésica, 0,2 mg/kg de meloxicam¹ foi administrado pela via intravenosa (IV). A anestesia foi induzida com propofol² (7 mg/kg, IV) e, após a intubação orotraqueal, mantida com isoflurano³ diluído em oxigênio a 100%, mediante a conexão da sonda endotraqueal a um circuito circular valvular⁴.

Um analisador de gases⁵, acoplado na extremidade distal da sonda endotraqueal, foi utilizado para a mensuração da concentração expirada dióxido de carbono (ET_{CO2}) e isoflurano (ET_{ISO}). Todos os animais foram submetidos à ventilação com pressão controlada⁶, sendo a frequência respiratória (*f*; 7 a 14 mov/min) e a pressão inspiratória máxima (P_{insp}; 12 a 18 cmH₂O) ajustadas para manter a ET_{CO2} entre 30 e 40 mmHg. A ET_{ISO} (1,5 a 2,2%) foi ajustada de forma a estabelecer plano moderado de anestesia com base em sinais clínicos, sendo permitida a variação de $\pm$ 0,1% ao longo da anestesia de cada animal.

Eletrodos do tipo adesivo foram fixados à pele e conectados ao cabo do eletrocardiograma⁵, para a monitoração da frequência (FC) e ritmo cardíaco, empregando a derivação DII. A temperatura corporal foi monitorada através de um

¹Maxicam 0,2%, Ouro Fino

²Propovan, 10mg/ml, Cristália

³Isoforine, 100%, Cristália

⁴Aparelho de anestesia Takaoka SAT 500, Takaoka

⁵Lifewindow LW 6000, Digicare

⁶Ventilador Takaoka SAT 500, Takaoka

termômetro esofágico⁵ (quando anestesiado) ou retal⁷ (quando sedado) e mantida acima de 37 °C por meio de um colchão termoelétrico⁸.

Um cateter⁹ 20 GA, com 32 mm de comprimento e 0,80 mm de diâmetro interno, foi introduzido de forma percutânea na artéria dorsal podal e conectado a um transdutor de pressão, via sistema tubular rígido, com comprimento total de 183 cm, preenchido com solução heparinizada (5 UI/mL) e pressurizado a 300 mmHg, para monitoração direta da pressão arterial sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD). O transdutor de pressão foi posicionado na altura da base do coração (altura do manúbrio) e zerado de acordo com a pressão atmosférica. Antes do início de cada anestesia, a acurácia do transdutor foi verificada através de uma coluna de mercúrio. A coluna de mercúrio foi pressurizada em 200 mmHg e, a cada decréscimo de 20 mmHg, o valor da coluna foi comparado ao valor apresentado pelo monitor multiparamétrico. A acurácia do transdutor de pressão foi considerada adequada quando a diferença entre os valores foi de, no máximo, 3 mmHg.

Na tentativa de minimizar possíveis alterações relacionadas ao amortecimento da onda de pulso, devido à presença de bolhas no sistema de monitoração direta, foram utilizados tubos com baixa complacência, preenchido com solução heparinizada sem a presença de bolhas visíveis a olho nu. Lavagem do cateter arterial com solução heparinizada após cada série de mensuração também foram realizadas para garantir a patência da via arterial ao longo do período experimental e o fornecimento de valores mais confiáveis. Alterações nas ondas de pulso, como as ocasionadas pela interrupção da transmissão da onda de pressão para o sistema de monitoração direta foram monitoradas através do monitor multiparamétrico, a fim de evitar que mensurações fossem consideradas válidas nessas ocasiões.

Para a monitoração indireta (não-invasiva) da pressão arterial com o monitor oscilométrico portátil PetMap¹⁰, o manguito foi selecionado de acordo com a recomendação do fabricante (Figura 1). Para verificar a relação real ($RR = L/C \cdot 100$; %) entre a largura do manguito selecionado (L) e a circunferência do local de sua fixação (C), em cada animal, a circunferência das regiões (ver a seguir) foi mensurada com uma fita métrica. Os pêlos das regiões onde os manguitos foram posicionados não foram removidos.

⁷Temômetro clínico digital Termo Med, Incoterm

⁸Colchão térmico grande, Metalvet

⁹Cateter intravenoso Safelet Nipro

¹⁰petMAP classic Blood Pressure Measurement Device, Ramsey Medical, Inc.

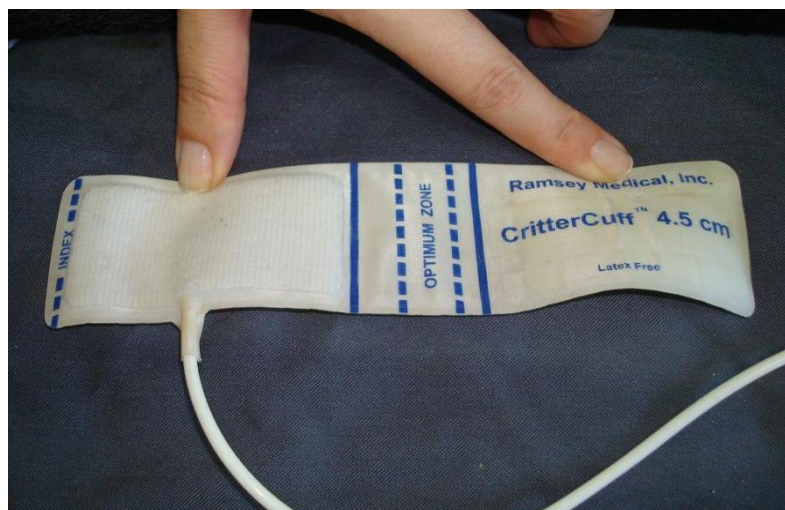


Figura 1 – Manguito com as demarcações utilizadas para a sua seleção. De acordo com o fabricante, o manguito é considerado adequado para uma determinada região (membro ou cauda) do animal, se a marcação tracejada (“*index*”), presente em uma de suas extremidades, coincidir com a região intitulada zona ideal (“*optimum zone*”).

Delineamento experimental e registro dos dados – Após a fase de preparo, os animais foram submetidos a três condições hemodinâmicas (hipotensão, normotensão, hipertensão) e, em cada condição, valores simultâneos de pressão arterial invasiva e não invasiva foram registrados com o manguito do monitor oscilométrico PetMap posicionado em três regiões anatômicas distintas (imediatamente acima do carpo, acima do tarso e base da cauda). Foram caracterizadas como hipotensão, normotensão e hipertensão valores de PAM invasiva inferiores a 60 mmHg, de 60 a 90 mmHg e superior a 90 mmHg, respectivamente. Tanto a ordem das condições hemodinâmicas quanto a ordem das regiões de fixação do manguito foram aleatória.

Todos os registros de pressão arterial dessa etapa foram realizados com os animais posicionados em decúbito lateral. Os membros (torácico e pélvico) utilizados para a monitoração da pressão arterial com o PetMap foram os contralaterais ao decúbito (direito ou esquerdo) e posicionados de forma que o manguito ficasse na altura do coração. Os registros simultâneos de pressão arterial e frequência cardíaca foram realizados quando a PAM, obtida pelo método invasivo, se mostrasse estável (variação < 10 mmHg) por pelo menos 5 minutos. Como o monitor PetMap requer alguns segundos para concluir a mensuração da pressão arterial, nesse intervalo, foi realizada a gravação das oscilações da pressão arterial invasiva e a média do valor máximo e mínimo foi considerado como o valor simultâneo. O valor simultâneo da frequência cardíaca foi calculado a partir da contagem numérica de ondas de pulso obtidas durante o mesmo intervalo de tempo, sendo também considerada a média entre o valor máximo e mínimo. Foram realizadas, no mínimo, quatro mensurações simultâneas de pressão arterial e frequência cardíaca em cada região de posicionamento do manguito.

O aumento da pressão arterial foi alcançado através da administração de dopamina¹¹ (200 µg/mL), enquanto sua diminuição foi obtida pela administração de nitroprussiato de sódio¹² (200 µg/mL). Os fármacos foram administrados através de bombas de infusão peristálticas, sendo a taxa inicial de cada um deles fixada inicialmente em 5 µg/kg/min. A bradicardia reflexa à elevação da pressão arterial causada pela dopamina foi inibida, quando necessária, com administração de atropina¹³ (0,02 mg/kg, IV). No caso de taquicardia como medida compensatória à redução da pressão arterial, foi realizada a administração concomitante de esmolol¹⁴ (2 mg/mL) com bolus inicial de 0,5 mg/kg seguido por infusão contínua de 0,05 mg/kg/min. Acréscimos ou decréscimos graduais de 10% nas taxa de infusão dos fármacos supracitados foram realizados a fim de que a pressão arterial alvo desejada fosse atingida. Caso não fosse necessária qualquer uma das infusões supracitadas para a manutenção da pressão alvo, fluidoterapia com Ringer com lactato de sódio foi administrada na taxa de 3 mL/kg/h.

Após o registro dos dados com o animal anestesiado, o fornecimento de isoflurano foi interrompido e o animal foi despertado. Após 15 minutos da extubação, os animais foram sedados com a associação de 0,02 mg/kg de acepromazina¹⁵ e 2 mg/kg de tramadol¹⁶ administrada pela via intravenosa. O registro dos valores simultâneos de pressão arterial invasiva e não invasiva com o animal sedado foi iniciado após 10 minutos da administração do protocolo de sedação e conduzido de forma similar ao adotado com o animal anestesiado. Durante essa fase, o grau de sedação foi avaliado considerando a necessidade de contenção física discreta para evitar que a movimentação do animal interferisse nos valores de pressão arterial. A sedação foi considerada leve quando houve necessidade desse tipo de contenção (apoiar a cabeça do animal ou segurar gentilmente a extremidade do membro do animal durante os períodos de registro); moderada, quando não foi necessário realizar a contenção física no momento da mensuração e intensa quando o animal não reagia a estímulos externos (animal em decúbito lateral, sem levantar a cabeça na presença de estímulo). Nos casos de movimentação do animal durante os momentos de registro, os dados foram descartados e uma nova mensuração foi realizada assim que o animal se mostrasse mais cooperativo.

3.2 Etapa 2

Animais – Foram utilizados oito animais hípidos, SRD, sendo sete fêmeas e um macho, com peso médio ($\pm$ desvio padrão) de 13,9 ($\pm$ 4,1) kg. Quatro dos 8 animais utilizados nessa etapa também participaram da etapa 1. A

¹¹Cloridrato de dopamina 5mg/ml, União Química

¹²Nitroprus 50mg/2ml, Cristália

¹³Santropina 0,5mg/2ml, Santisa

¹⁴Brevibloc 10mg/ml, Cristália

¹⁵Acepran 0,2%, Vetnil

¹⁶Cloridrato de tramadol 100mg/2ml, Teuto

comprovação da higidez dos animais e os critérios de exclusão do estudo foram similares aos empregados na etapa anterior.

Preparo dos animais – Os animais não foram submetidos a jejum alimentar ou hídrico. Foi realizada a introdução percutânea de um cateter 20 GA na artéria dorsal podal de um dos membros pélvicos, mediante a aplicação de 0,5 mL de cloridrato de lidocaína¹⁷ a 2%, não associado a vasoconstritor, no tecido subcutâneo da região de punção. A monitoração das PAS, PAM e PAD invasivas e não invasivas (através do PetMap) e a avaliação do transdutor foram realizadas de forma similar a descrita na etapa 1. O manguito utilizado para a mensuração da pressão arterial pelo PetMap foi selecionado de acordo com a recomendação do fabricante (Figura1). A seleção dos membros torácico e pélvico para o posicionamento do manguito ocorreu como descrito na etapa 1 (contralaterais ao decúbito) e, no momento da mensuração da pressão arterial com o PetMap, foram posicionados de forma que o manguito ficasse na mesma altura do coração (altura da articulação escápulo-umeral). Após a fase de preparo, os animais foram mantidos em uma sala climatizada por um período de aproximadamente 20 minutos antes do início do registro dos dados de pressão.

Delineamento experimental e registro dos dados – Com os animais posicionados em decúbito lateral foram realizadas 8 mensurações simultâneas de pressão arterial invasiva e não invasiva (PetMap) com manguito posicionado, de forma aleatória, em cada uma das regiões anatômicas descritas na primeira etapa (acima do carpo, acima do tarso e base da cauda). Os membros (torácico e pélvico) utilizados para a monitoração da pressão arterial com o PetMap foram os contralaterais ao decúbito (direito ou esquerdo). Durante os momentos de registros das pressões arteriais, os animais foram acariciados, visando que os mesmos se movimentassem o mínimo possível. Em seguida, 8 mensurações pareadas adicionais foram obtidas com os animais na posição quadrupedal e o manguito posicionado na base da cauda. Os registros simultâneos de pressão arterial foram realizados quando a PAM, obtida pelo método invasivo, se mostrasse estável (variação <20 mmHg) por pelo menos 5 minutos. Assim como na etapa 1, em cada momento de registros dos dados, foi realizada a gravação das oscilações da pressão arterial invasiva durante o intervalo de tempo necessário para que o monitor PetMap realizasse a mensuração. Na ocorrência de movimentação grosseira do animal ou da região anatômica onde o manguito se encontrava posicionado, os dados foram descartados e uma nova mensuração foi obtida assim que o animal se mostrasse cooperativo. Na etapa 2, os registros de pressão arterial foram realizados somente na condição hemodinâmica vigente.

3.3 Análise estatística

A concordância entre as PAS, PAM, PAD e FC obtidas através do monitor PetMap e método invasivo nas regiões selecionadas foi analisada de acordo com o

¹⁷Xylestesin, 2%, Cristália.

método modificado de Bland-Altman. O viés (diferença média - acurácia) e o desvio padrão do viés (precisão) foram obtidos a partir da soma das diferenças entre os valores de PAS, PAM, PAD e FC mensurados pelo método PetMap em relação a média dos valores de pressão arterial dos dois métodos (valor “real”). Os valores de viés positivo e negativo indicam que o PetMap superestimou ou subestimou, respectivamente a PA ou FC em relação ao método invasivo. Os limites de concordância do viés ($\text{viés} \pm 1,96 \times \text{desvio padrão}$) foram calculados considerando um intervalo de confiança (IC) entre os dois métodos, de 95%.

Os coeficientes de correlação foram obtidos a partir da relação entre os valores das pressões arteriais (PAS, PAM e PAD) mensurados com PetMap e os valores correspondentes obtidos com método invasivo. A correlação entre as mensurações pareadas foi avaliada para cada uma das regiões de posicionamento do manguito separadamente, nas etapas 1 e 2. O ACVIM considera boa a correlação entre as mensurações pareadas quando o coeficiente de correlação das pressões arteriais, tratadas separadamente, for maior ou igual a 0,9. Para avaliar a influência da condição hemodinâmica no valor do viés das pressões arteriais obtidas pelo PetMap, foi realizada a regressão linear entre o viés (soma das diferenças entre os métodos) e o valor “real” (média dos dois métodos) através do método dos mínimos quadrados. A correlação entre o viés e o valor real foi considerada significativa quando a inclinação da reta de regressão foi significamente diferente de zero ($p < 0,05$) e o coeficiente de determinação $> 0,50$. Para cada condição hemodinâmica, foi calculada a porcentagem de mensurações realizadas pelo PetMap que apresentaram diferença absoluta com relação ao método invasivo menor 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e maior 20 mmHg.

4 RESULTADOS

4.1 Etapa 1

A duração média da anestesia ($\pm$ desvio padrão) foi 145 ($\pm$ 36) minutos e, nesse período, os animais foram mantidos por 24 ± 7 minutos na condição de hipotensão e 23 ± 7 minutos na condição de hipertensão. A intensidade de sedação promovida pela associação de acepromazina e tramadol administrada após o término da anestesia variou de leve (6/8 animais) a moderada (2/8 animais) e, nesse período, as condições de hipotensão e hipertensão perduraram por 32 ± 19 e 28 ± 10 minutos, respectivamente. Dois animais apresentaram êmese durante a condição de hipotensão quando sedados. Nenhum outro efeito adverso ou complicação anestésica foi observado no período pós-anestésico.

Para atingirem valores de PAM condizentes com hipertensão, todos os animais (8/8) necessitaram da infusão contínua de dopamina quando anestesiados e 7/8 animais, quando sedados, com taxa média (mínima – máxima) de 8,6 (5,0 – 15,0) $\mu\text{g/kg/min}$ e 8,7 (5,0 – 16,2) $\mu\text{g/kg/min}$, respectivamente. Em 6/8 animais, tanto sob anestesia quanto sob sedação, foi necessária a administração de dose única de atropina para atingir a condição de hipertensão. Para atingir a condição de normotensão, 6/8 animais, quando anestesiados, necessitaram de dopamina, a qual foi infundida na taxa média (máxima – mínima) de 7,3 (4,1 – 11,0) $\mu\text{g/kg/min}$, enquanto que, para atingir a mesma condição, somente 2/8 animais sob sedação necessitaram de dopamina (8,5 e 10 $\mu\text{g/kg/min}$). A condição de hipotensão foi obtida com a infusão de nitroprussiato de sódio em 5/8 animais quando anestesiados e em todos os animais (8/8) quando sedados, com taxa média (máxima – mínima) de 5,9 (2,5 – 12,0) $\mu\text{g/kg/min}$ e 11,9 (2,7 – 31,1) $\mu\text{g/kg/min}$, respectivamente. Apenas um animal (1/8) sob anestesia necessitou de administração concomitante de cloridrato de esmolol (0,05 $\mu\text{g/kg/min}$) para atingir a condição de hipotensão, ao passo que, sob sedação, a infusão foi necessária em 7/8 animais, com taxa média (máxima – mínima) de 0,08 (0,05 – 0,1) $\mu\text{g/kg/min}$.

As circunferências das regiões de posicionamento do manguito, nos animais dessa etapa, foram (média $\pm$ desvio padrão) de $8,9 \pm 0,8$ cm acima do carpo, $8,8 \pm 0,5$ cm acima do tarso e $10,7 \pm 1,9$ cm na base da cauda, sendo a relação real (média $\pm$ desvio padrão) entre a largura do manguito selecionado (de acordo com o fabricante) e a circunferência da região de 48 $\pm$ 3%, 51 $\pm$ 1 % e 46 $\pm$ 5%, respectivamente. A partir da análise de variância (ANOVA) seguida pelo Teste de Tukey, a relação real do manguito selecionado para região acima do tarso foi significativamente maior que o selecionado para a região da base da cauda.

Foram realizadas 316 mensurações pareadas de pressão arterial e frequência cardíaca nos animais sob anestesia, sendo 106 mensurações obtidas quando o manguito foi posicionado na região acima do carpo e na região acima do tarso; e 104 mensurações com o manguito na região da base da cauda. Nos animais sedados, 336 mensurações pareadas de pressão arterial e frequência

cardíaca foram realizadas, sendo 111, 110 e 115 mensurações obtidas com o manguito posicionado nas regiões acima do carpo, acima do tarso e na base da cauda, respectivamente. Dessas, somente duas mensurações simultâneas obtidas nos animais sob sedação com o manguito posicionado na região da base da cauda foram excluídas da análise estatística, por não atender os critérios pré-estabelecidos (variação igual ou maior que 20 mmHg no valor da PAM invasiva durante o momento de registro).

4.1.1 Registros simultâneos obtidos nos animais sob anestesia

Os valores médios ($\pm$ desvio padrão) da pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) obtidos com o PetMap e com o método invasivo em cada uma das regiões anatômicas durante a anestesia estão apresentados na tabela 1.

O monitor oscilométrico PetMap, durante a anestesia, superestimou as pressões arteriais (PAS, PAM, PAD) em relação ao método direto, independentemente do local de posicionamento do manguito, como demonstrado pelos valores de viés positivos (Tabela 2).

O PetMap apresentou boa acurácia (viés ≤ 10 mmHg) em determinar a PAS quando o manguito foi posicionado na região acima do carpo e na região da base da cauda, no entanto, o desvio padrão dos vieses (precisão) das PAS obtidas em ambas as regiões não atingiu o critério estabelecido pelo guia de validação (precisão ≤ 15 mmHg) (Tabela 2). Considerando os valores de viés das PAM e PAD e seus respectivos desvios padrão, apesar do PetMap apresentar acurácia e precisão semelhantes quando o manguito posicionado na região acima do carpo e a base da cauda, apenas na região acima do carpo, os valores de viés e desvios padrão das PAM e PAD, atingiram os critérios estabelecidos pelo ACVIM (Tabela 2). Na região acima do tarso, o PetMap forneceu valores de PAS, PAM e PAD com viés maior que os obtidos nas demais regiões, porém para os valores de PAD obtidos, o valor de viés foi ≤ 10 mmHg e a precisão ≤ 15 mmHg (Tabela 2).

Considerando os coeficientes de correlação entre as mensurações pareadas das pressões arteriais (PAS, PAM, PAD) tratadas separadamente, em todas as regiões anatômicas avaliadas, forte correlação ($r > 0,7$) entre as mensurações pareadas de PAS, PAM e PAD foi observada, no entanto, apenas quando o manguito do PetMap foi posicionado na região acima do tarso a correlação foi maior ou igual a 0,9 para todas as pressões arteriais, atingindo o critério estabelecido pelo guia de validação do ACVIM (Tabela 2).

Nas regiões acima do tarso e base da cauda, além de positivos, os valores de viés das PAS, PAM e PAD apresentaram a tendência de aumentar progressivamente com o incremento da pressão arterial, como demonstrado pela inclinação da reta de regressão positiva e significativamente diferente de zero (Tabela 3; Figuras 2D, 2E, 2F, 2G, 2H e 2I). No entanto, apenas na região acima do tarso, esse aumento progressivo pode ser justificado através do aumento da pressão arterial, uma vez que o coeficiente de determinação (r^2) se mostrou superior ou próximo a 0,5 (Tabela 3). A inclinação da reta mais próxima (PAS e PAM) ou igual a zero (PAD) e os baixos coeficientes de determinação ($r^2 < 0,05$) sugerem que a

condição hemodinâmica não exerceu influência marcante sobre o viés das pressões obtidas com manguito acima do carpo (Tabela 3; Figuras 2A, 2B e 2C).

Analisando as diferenças absolutas entre as mensurações pareadas obtidas pelos dois métodos (PetMap-invasiva), durante a hipertensão, valores de PAS, PAM e PAD obtidos com PetMap na região acima do carpo apresentaram boa concordância com o método invasivo, como demonstrado pela alta porcentagem de valores com diferença absoluta (PetMap-invasiva) inferior a 10 mmHg e 20 mmHg (Tabelas 4, 5 e 6). Seguindo esse mesmo critério estabelecido pelo ACVIM (diferença absoluta), tanto na hipotensão quanto na normotensão, os valores de PAS obtidos com o PetMap apresentaram baixa concordância com os mensurados pelo método invasivo em todas as regiões (Tabela 4). Considerando a condição de hipotensão, tanto na região acima do carpo quanto na base da cauda, alta porcentagem dos valores de PAM obtidos apresentaram diferença absoluta inferior a 10 e 20 mmHg, sendo melhor a concordância entre os métodos na região da base da cauda (Tabela 5). Durante essa mesma condição, em todas as regiões de posicionamento do manguito, os valores de PAD obtidos com o PetMap apresentaram boa concordância com o método invasivo (Tabela 6). Na condição de normotensão, apenas quando o PetMap foi posicionado na região da base da cauda, os valores de PAM e PAD apresentaram boa concordância com o método invasivo atingindo os critérios estabelecidos pelo ACVIM (Tabelas 5 e 6).

Para a mensuração da FC nos animais anestesiados, o viés baixo (inferior a 1 bat/min) e o intervalo estreito entre os limites de concordância (menor que 15 bat/min) demonstram que o PetMap apresenta elevada precisão e concordância com o valor real independentemente da região de posicionamento do manguito (Tabela 2).

Tabela 1 –Valores médios ($\pm$ desvio padrão) das pressões arteriais médias (PAM) e frequências cardíacas (FC) pareadas obtidas pelo monitor oscilométrico PetMap e pelo método invasivo nas diferentes condições hemodinâmicas estabelecidas em 8 animais anestesiados. A variação da PAM e FC invasivas no momento da mensuração também está apresentada abaixo.

		PAM mensurada (mmHg)		Variação PAM (mmHg)	FC mensurada (bat/min)		Variação FC (bat/min)
		PetMap	Invasiva		PetMap	Invasiva	
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	65 $\pm$ 13	52 $\pm$ 4	56 – 42	109 $\pm$ 16	109 $\pm$ 16	133 – 83
	Normotensão	81 $\pm$ 14	68 $\pm$ 4	78 – 62	87 $\pm$ 15	87 $\pm$ 15	115 – 66
	Hipertensão	110 $\pm$ 7	111 $\pm$ 6	123 – 103	112 $\pm$ 20	112 $\pm$ 17	142 – 84
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	59 $\pm$ 10	50 $\pm$ 4	56 – 39	115 $\pm$ 16	114 $\pm$ 16	138 – 91
	Normotensão	92 $\pm$ 13	71 $\pm$ 7	87 – 64	91 $\pm$ 17	90 $\pm$ 16	129 – 64
	Hipertensão	143 $\pm$ 18	113 $\pm$ 8	130 – 97	112 $\pm$ 20	111 $\pm$ 19	150 – 85
BASE DA CAUDA	Hipotensão	50 $\pm$ 5	52 $\pm$ 2	58 – 48	112 $\pm$ 14	112 $\pm$ 14	134 – 93
	Normotensão	75 $\pm$ 17	70 $\pm$ 6	81 – 62	87 $\pm$ 15	87 $\pm$ 15	113 – 66
	Hipertensão	128 $\pm$ 21	116 $\pm$ 10	133 – 99	131 $\pm$ 33	125 $\pm$ 33	190 – 75

Tabela 2 – Viés (erro médio), precisão (desvio padrão do erro médio) e limites de concordância (precisão $\pm 1,96 \times$ desvio padrão) obtidos através da análise modificada de Bland-Altman dos valores de pressões arteriais sistólica, média e diastólica (PAS, PAM e PAD; mmHg) e da frequência cardíaca (FC; bat/min) mensuradas pelo PetMap e pelo método invasivo em 8 animais anestesiados. A correlação (r) entre os valores pareados de pressões arteriais e frequência cardíaca obtidos em cada região anatômica, e os critérios estabelecidos pelo ACVIM também estão descritos abaixo.

	Critérios ACVIM	ACIMA DO CARPO				ACIMA DO TARSO				BASE DA CAUDA			
		PAS	PAM	PAD	FC	PAS	PAM	PAD	FC	PAS	PAM	PAD	FC
Viés	≤ 10	6	8	3	0,5	23	20	10	0,5	0,6	5	3	-0,3
Precisão	≤ 15	17	14	14	3	21	13	13	3	26	18	16	3
Limites de concordância	-	-27; 38	-19; 35	-24; 30	-6; 7	-17; 63	-6; 47	-16; 36	-6; 7	-51; 52	-30; 40	-28; 34	-6; 5
r	$\geq 0,9$	0,85	0,86	0,81	0,99	0,93	0,96	0,93	0,99	0,82	0,88	0,86	0,99

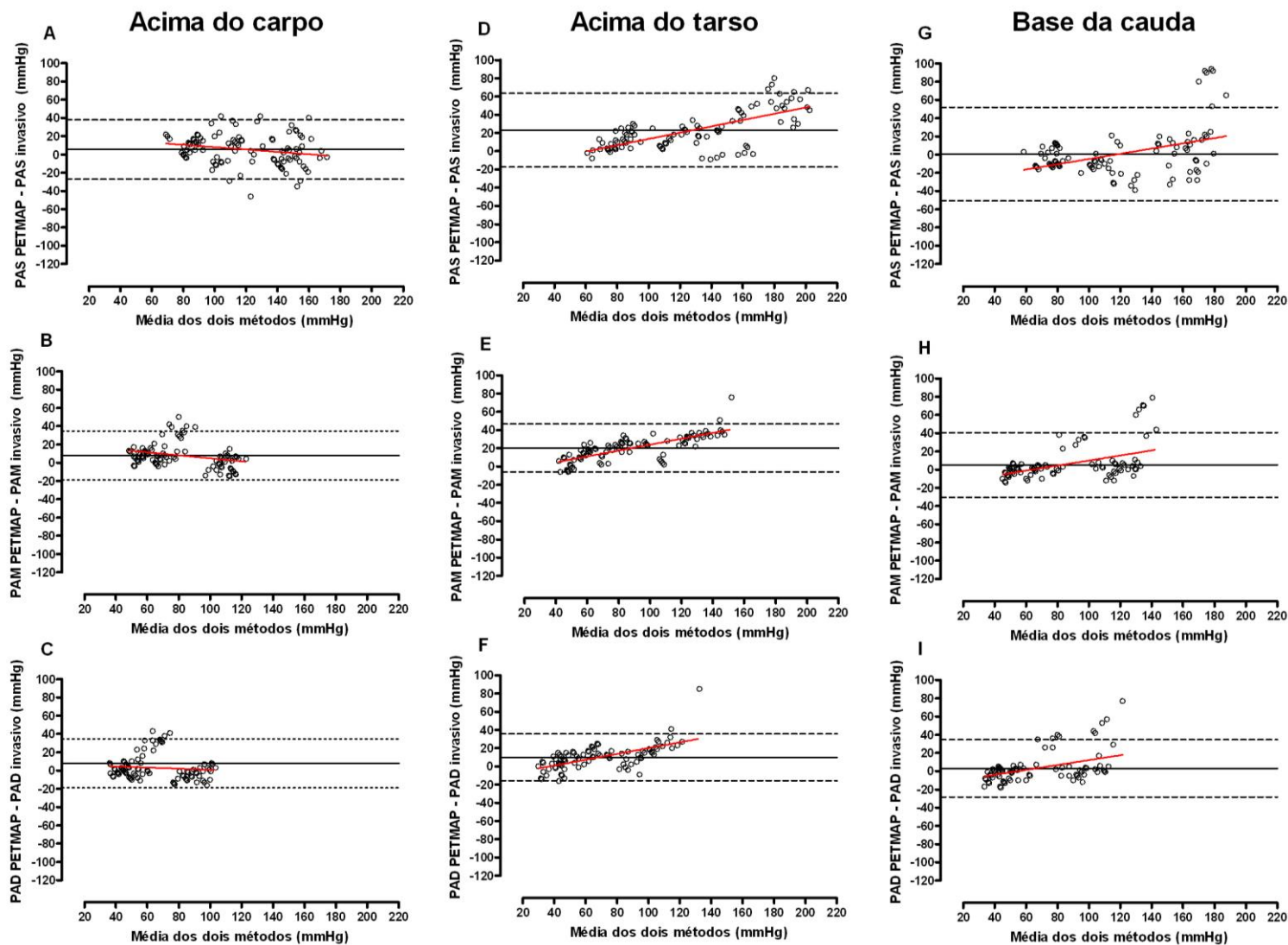


Figura 2—Relação entre a diferença dos valores de PAS, PAM e PAD mensurados pelo PetMap e método invasivo (viés; eixo y) e a média dos valores de pressão dos dois métodos (valor “real”; eixo x) obtida através da análise modificada de Bland-Altman. O viés (linha preta contínua), os limites de concordância (viés $\pm 1,96 \times$ desvio padrão; linhas pretas pontilhadas) e a reta de regressão linear (linha vermelha) estão apresentados nos gráficos, de acordo com o posicionamento do manguito (acima do carpo, acima do tarso ou base da cauda) em 8 animais anestesiados.

Tabela 3 – Correlação entre o viés (diferença entre os métodos) e o valor “real” (média dos dois métodos) das PAS, PAM e PAD obtidas através do Petmap e do método invasivo em 8 animais anestesiados, analisada através do método dos mínimos quadrados. As equações da reta de regressão, os coeficientes de determinação (r^2) e os níveis de significância (p) da inclinação das retas de regressão linear estão apresentados na tabela, de acordo com a região de posicionamento do manguito.

		Equação de regressão	r^2	P
ACIMA DO CARPO	PAS	$y = -0,13x + 21,09$	0,05	0,02
	PAM	$y = -0,16x + 21,34$	0,08	0,004
	PAD	$y = -0,06x + 6,90$	0,008	0,34
ACIMA DO TARSO	PAS	$y = 0,34x - 21,12$	0,48	< 0,0001
	PAM	$y = 0,32x - 8,27$	0,59	< 0,0001
	PAD	$y = 0,32x - 11,75$	0,43	< 0,0001
BASE DA CAUDA	PAS	$y = 0,30x - 34,56$	0,19	< 0,0001
	PAM	$y = 0,27x - 17,69$	0,23	< 0,0001
	PAD	$y = 0,27x - 14,60$	0,20	< 0,0001

Tabela 4 – Percentuais de valores de pressão arterial sistólica (PAS), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães anestesiados. Os dados estão apresentados de acordo com a condição hemodinâmica, estabelecida através da PAM obtida pelo método invasivo (hipotensão, PAM < 60 mmHg; normotensão, PAM de 60 a 90 mmHg; hipertensão, PAM > 90 mmHg) e com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

		DIFERENÇA ABSOLUTA		
		≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	31%	75%	25%
	Normotensão	44%	85%	15%
	Hipertensão	53%	75%	25%
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	51%	77%	23%
	Normotensão	34%	57%	43%
	Hipertensão	14%	14%	86%
BASE DA CAUDA	Hipotensão	44%	100%	0%
	Normotensão	29%	73%	27%
	Hipertensão	22%	61%	39%

Tabela 5 – Percentuais de valores de pressão arterial média (PAM), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães anestesiados. Os dados estão apresentados de acordo com a condição hemodinâmica, estabelecida através da PAM obtida pelo método invasivo (hipotensão, PAM < 60 mmHg; normotensão, PAM de 60 a 90 mmHg; hipertensão, PAM > 90 mmHg) e com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

		DIFERENÇA ABSOLUTA		
		≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	44%	83%	17%
	Normotensão	62%	71%	29%
	Hipertensão	81%	100%	0%
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	51%	94%	6%
	Normotensão	9%	38%	62%
	Hipertensão	11%	14%	86%
BASE DA CAUDA	Hipotensão	94%	100%	0%
	Normotensão	79%	82%	18%
	Hipertensão	22%	61%	39%

Tabela 6 – Percentuais de valores de pressão arterial diastólica (PAD), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães anestesiados. Os dados estão apresentados de acordo com a condição hemodinâmica, estabelecida através da PAM obtida pelo método invasivo (hipotensão, PAM < 60 mmHg; normotensão, PAM de 60 a 90 mmHg; hipertensão, PAM > 90 mmHg) e com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

		DIFERENÇA ABSOLUTA		
		≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	86%	86%	14%
	Normotensão	62%	71%	29%
	Hipertensão	78%	100%	0%
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	66%	100%	0%
	Normotensão	43%	86%	14%
	Hipertensão	31%	67%	33%
BASE DA CAUDA	Hipotensão	88%	100%	0%
	Normotensão	68%	83%	17%
	Hipertensão	78%	84%	16%

4.1.2 Registros simultâneos obtidos nos animais sob sedação

Os valores médios ($\pm$ desvio padrão) da pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) obtidos com o PetMap e com o método invasivo em cada uma das regiões anatômicas nos animais sedados estão apresentados na tabela 7.

O monitor PetMap nos animais sedados apresentou desempenho semelhante em determinar as pressões arteriais (PAS, PAM, PAD) nas regiões acima do carpo e base da cauda. Nessas regiões, o desempenho foi melhor do que durante a anestesia, como demonstrado pelos valores de viés e desvios padrão numericamente menores (Tabela 8). Considerando os critérios do ACVIM, na região acima do carpo, o PetMap apresentou boa acurácia e precisão em determinar todas as pressões arteriais (PAS, PAM e PAD), enquanto que na região da base da cauda apenas os valores das PAM e PAD obtidos atingiram esses critérios (Tabela 8). Considerando as mensurações realizadas na região acima do tarso, o desempenho em determinar as PAS, PAM e PAD foi similar ao apresentado durante a anestesia (valores de viés e desvios padrão maiores), no entanto, durante a sedação, todas as pressões arteriais (PAS, PAM, PAD) obtidas nessa região, apresentaram valores de viés e desvios padrão maiores que 10 mmHg e 15 mmHg, respectivamente (Tabela 8).

Em todas as regiões anatômicas, as correlações entre as mensurações pareadas de PAS, PAM e PAD obtidas com PetMap e com o método invasivo, tratadas separadamente, foram inferiores a 0,9, não atingindo o critério do guia de validação do ACVIM (Tabela 8). Apesar disso, na região acima do tarso, houve forte correlação ($r > 0,7$) entre os valores de PAM e PAD obtidos entre os dois métodos (Tabela 8). Na região acima do carpo, os valores negativos dos coeficientes de correlação sugerem que enquanto o valor das pressões mensuradas pelo método invasivo aumentou, o valor mensurado pelo PetMap diminuiu (Tabela 8).

Nas regiões acima do tarso e base da cauda, os vieses das PAS, PAM e PAD apresentaram a tendência de aumentar progressivamente com o incremento da pressão arterial, assim como nos animais anestesiados (inclinação da reta de regressão positiva e significativamente diferente de zero) (Tabela 9; Figuras 3D, 3E, 3F, 3G, 3H e 3I). No entanto, apenas para as PAM e PAD na região acima do tarso, esse aumento progressivo pode ser justificado através do aumento da pressão arterial, uma vez que o coeficiente de determinação (r^2) se mostrou superior a 0,5 (Tabela 9). Na região acima do carpo, a inclinação da reta mais próxima (PAM) ou igual à zero (PAD) e os baixos coeficientes de determinação ($r^2 < 0,50$) sugerem que a condição hemodinâmica não exerceu influência marcante sobre o viés da PAM e PAD (Tabela 9; Figuras 3B e 3C). Por outro lado, o viés da PAS obtido na mesma região (acima do carpo) tendeu a diminuir progressivamente com o incremento da pressão arterial, como demonstrado através da inclinação da reta de regressão negativa e significativamente diferente de zero, embora o coeficiente de determinação tenha sido $< 0,5$. (Tabela 9; Figura 3A).

Considerando as diferenças absolutas (PetMap-invasivo) entre as mensurações pareadas das pressões arteriais, os valores de PAS, PAM e PAD obtidos com o PetMap na região acima do carpo apresentaram boa concordância com o método

invasivo, nas condições de hipertensão e normotensão (Tabelas 10, 11 e 12). Durante a hipotensão, apenas os valores de PAM e PAD obtidos nessa região, apresentaram alta porcentagem dos valores com diferença absoluta (PetMap-invasiva) inferior a 10 mmHg e 20 mmHg (Tabelas 11 e 12). Na região acima do tarso, seguindo esse mesmo critério estabelecido pelo ACVIM (diferença absoluta), apenas os valores de PAD obtidos durante a normotensão apresentaram boa concordância com o método invasivo (Tabela 12). Na região da base da cauda, boa concordância entre os métodos foi observada para os valores de PAS, PAM e PAD obtidos em todas as condições hemodinâmicas como demonstrado pelas altas porcentagens de valores com diferença absoluta inferior a 10 mmHg e 20 mmHg (Tabelas 10, 11 e 12).

A acurácia e precisão do monitor PetMap em determinar a frequência cardíaca nos animais sedados foi similar em todas as regiões de posicionamento do manguito, porém inferior à observada durante a anestesia. De forma geral os valores de FC foram superestimados pelo PetMap (Tabela 8).

Tabela 7 – Valores médios ($\pm$ DP) das pressões arteriais médias (PAM) pareadas obtidas pelo monitor oscilométrico PetMap e pelo método invasivo nas diferentes condições hemodinâmicas estabelecidas em 8 animais sedados. A variação da PAM e FC invasivas no momento da mensuração também está apresentada abaixo.

		PAM mensurada (mmHg)		Variação PAM (mmHg)	FC mensurada (bat/min)		Variação FC (bat/min)
		PetMap	Invasiva		PetMap	Invasiva	
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	61 $\pm$ 10	53 $\pm$ 3	60 – 45	131 $\pm$ 33	125 $\pm$ 33	190 – 75
	Normotensão	79 $\pm$ 9	76 $\pm$ 6	86 – 66	103 $\pm$ 37	94 $\pm$ 33	160 – 45
	Hipertensão	104 $\pm$ 13	108 $\pm$ 9	128 – 94	104 $\pm$ 27	95 $\pm$ 26	150 – 65
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	62 $\pm$ 13	52 $\pm$ 3	57 – 42	130 $\pm$ 35	121 $\pm$ 32	190 – 70
	Normotensão	92 $\pm$ 9	77 $\pm$ 6	86 – 65	106 $\pm$ 41	98 $\pm$ 38	165 – 45
	Hipertensão	143 $\pm$ 16	111 $\pm$ 9	127 – 96	108 $\pm$ 31	100 $\pm$ 29	145 – 60
BASE DA CAUDA	Hipotensão	50 $\pm$ 4	53 $\pm$ 3	58 – 46	130 $\pm$ 31	122 $\pm$ 30	195 – 75
	Normotensão	76 $\pm$ 15	74 $\pm$ 7	86 – 61	112 $\pm$ 28	103 $\pm$ 29	165 – 65
	Hipertensão	110 $\pm$ 20	106 $\pm$ 7	114 – 95	98 $\pm$ 19	90 $\pm$ 20	130 – 60

Tabela 8– Viés (erro médio), precisão (desvio padrão do erro médio) e limites de concordância (precisão $\pm 1,96 \times$ desvio padrão) obtidos através da análise modificada de Bland-Altman dos valores de pressões arteriais sistólica, média e diastólica (PAS, PAM e PAD; mmHg) e da frequência cardíaca (FC; bat/min) mensuradas pelo PetMap e pelo método invasivo em 8 animais sedados. A correlação (r) entre os valores pareados de pressões arteriais e frequência cardíaca obtidos em cada região anatômica, e os critérios estabelecidos pelo ACVIM também estão apresentados abaixo.

	Critérios ACVIM	ACIMA DO CARPO				ACIMA DO TARSO				BASE DA CAUDA			
		PAS	PAM	PAD	FC	PAS	PAM	PAD	FC	PAS	PAM	PAD	FC
Viés	≤ 10	4	2	-1	8	23	20	13	8	-0,2	1	1	8
Precisão	≤ 15	15	11	10	9	17	15	16	9	17	13	14	7
Limites de concordância	-	-25; 33	-20; 24	-22; 19	-10; 26	-10; 56	-10; 49	-19; 45	-9; 25	-33; 32	-24; 27	-26; 29	-5; 22
r	$\geq 0,9$	- 0,41	- 0,26	- 0,05	0,01	0,52	0,72	0,72	0,31	0,39	0,47	0,58	-0,02

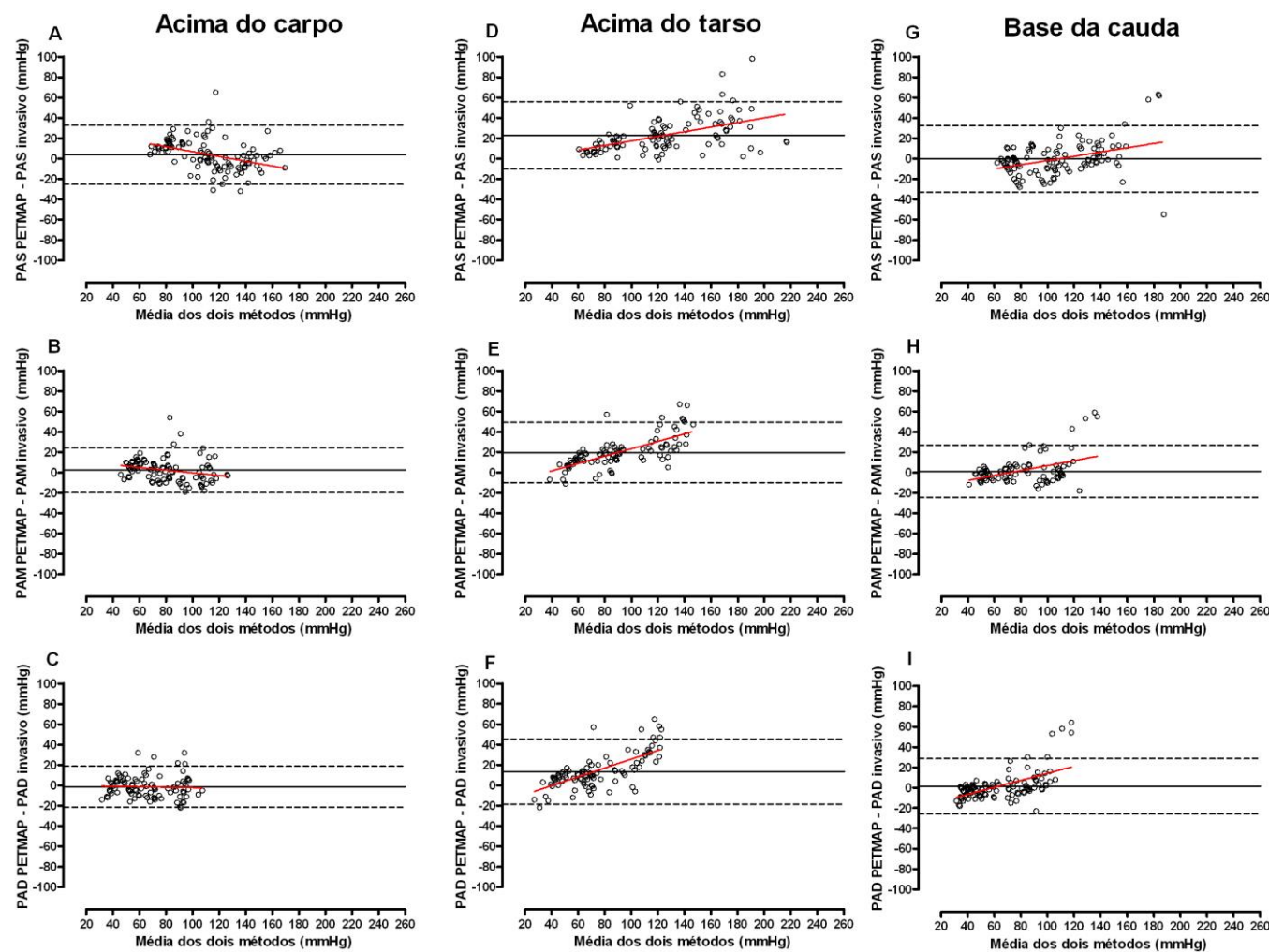


Figura 3 – Representação gráfica da relação entre a diferença dos valores de PAS, PAM e PAD mensurados pelo PetMap e método invasivo (viés; eixo y) e média dos valores de pressão dos dois métodos (valor “real”; eixo x) obtida através da análise modificada de Bland-Altman. O viés (linha preta contínua), os limites de concordância (viés $\pm$ 1,96 x desvio padrão; linhas pretas pontilhadas) e a reta de regressão linear (linha vermelha) estão apresentados nos gráficos, de acordo com a região de posicionamento do manguito (acima do corpo, acima do tarso ou base da cauda) em 8 animais sedados.

Tabela 9 – Correlação entre o viés (diferença entre os métodos) e o valor “real” (média dos dois métodos) das PAS, PAM e PAD obtidas através do Petmap e do método invasivo em 8 animais sedados, analisada através do método dos mínimos quadrados. As equações da reta de regressão, os coeficientes de determinação (r^2) e os níveis de significância (p) da inclinação das retas de regressão linear estão apresentados na tabela, de acordo com a região de posicionamento do manguito.

		Equação de regressão	r^2	P
ACIMA DO CARPO	PAS	$y = -0,24x + 30,55$	0,17	< 0,0001
	PAM	$y = -0,13x + 13,11$	0,07	0,006
	PAD	$y = -0,02x + 0,15$	0,002	0,64
ACIMA DO TARSO	PAS	$y = 0,22x - 5,24$	0,27	< 0,0001
	PAM	$y = 0,36x - 12,88$	0,51	< 0,0001
	PAD	$y = 0,43x - 17,70$	0,51	< 0,0001
BASE DA CAUDA	PAS	$y = 0,20x - 22,64$	0,15	< 0,0001
	PAM	$y = 0,24x - 17,51$	0,22	< 0,0001
	PAD	$y = 0,24x - 17,51$	0,22	< 0,0001

Tabela 10– Percentuais de valores de pressão arterial sistólica (PAS), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães sedados. Os dados estão apresentados de acordo com a condição hemodinâmica, estabelecida através da PAM obtida pelo método invasivo (hipotensão, PAM < 60 mmHg; normotensão, PAM de 60 a 90 mmHg; hipertensão, PAM > 90 mmHg) e com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

		DIFERENÇA ABSOLUTA		
		≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	24%	84%	16%
	Normotensão	57%	73%	27%
	Hipertensão	70%	92%	8%
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	36%	89%	11%
	Normotensão	16%	46%	54%
	Hipertensão	11%	25%	75%
BASE DA CAUDA	Hipotensão	65%	90%	10%
	Normotensão	51%	81%	19%
	Hipertensão	61%	79%	21%

Tabela 11– Percentuais de valores de pressão arterial média (PAM), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães sedados. Os dados estão apresentados de acordo com a condição hemodinâmica, estabelecida através da PAM obtida pelo método invasivo (hipotensão, PAM < 60 mmHg; normotensão, PAM de 60 a 90 mmHg; hipertensão, PAM > 90 mmHg) e com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

		DIFERENÇA ABSOLUTA		
		≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	70%	97%	3%
	Normotensão	84%	95%	5%
	Hipertensão	57%	98%	2%
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	39%	95%	5%
	Normotensão	19%	62%	38%
	Hipertensão	3%	15%	85%
BASE DA CAUDA	Hipotensão	98%	100%	0%
	Normotensão	84%	84%	16%
	Hipertensão	71%	87%	13%

Tabela 12 – Percentuais de valores de pressão arterial diastólica (PAD), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães sedados. Os dados estão apresentados de acordo com a condição hemodinâmica, estabelecida através da PAM obtida pelo método invasivo (hipotensão, PAM < 60 mmHg; normotensão, PAM de 60 a 90 mmHg; hipertensão, PAM > 90 mmHg) e com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

		DIFERENÇA ABSOLUTA		
		≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	Hipotensão	70%	97%	3%
	Normotensão	78%	98%	2%
	Hipertensão	51%	86%	14%
ACIMA DO TARSO	Hipotensão	39%	95%	5%
	Normotensão	57%	95%	5%
	Hipertensão	16%	40%	60%
BASE DA CAUDA	Hipotensão	83%	100%	0%
	Normotensão	79%	100%	0%
	Hipertensão	68%	84%	16%

4.2 Etapa 2

Nos animais conscientes, as circunferências das regiões de posicionamento do manguito foram (média $\pm$ desvio padrão) de $9,2 \pm 1,0$ cm acima do carpo, $9,3 \pm 1$ cm acima do tarso e $9,9 \pm 1,5$ cm na base da cauda, sendo a relação real entre a largura do manguito e a circunferência da região de $48 \pm 3\%$, $50 \pm 4\%$ e $50 \pm 2\%$, respectivamente. A relação real do manguito selecionado foi similar entre as regiões de posicionamento. Durante essa etapa, 268 mensurações pareadas com o monitor PetMap e o método invasivo foram realizadas, sendo 68 mensurações obtidas com o manguito posicionado na região acima do carpo, 66 na região acima do tarso e 67 mensurações na base da cauda em decúbito lateral e com os animais em posição quadrupedal. Dessas, 7 mensurações pareadas foram excluídas da análise estatística por não atender os critérios pré-estabelecidos (variação maior que 20 mmHg no valor da PAM invasiva durante o momento de registro). Utilizando o mesmo critério empregado nos animais anestesiados e sedados para a classificação da condição hemodinâmica, 0, 109 e 159 mensurações simultâneas foram realizadas em condições de hipotensão, normotensão e hipertensão, respectivamente.

4.2.1 Registros simultâneos obtidos nos animais conscientes

Os valores médios ($\pm$ desvio padrão) da pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) obtidos com o PetMap e com o método invasivo em cada uma das regiões anatômicas nos animais conscientes estão apresentados na tabela 13.

Nos animais conscientes, assim como nos animais anestesiados e sedados, o desempenho do PetMap foi pior na região acima do tarso, onde os valores de PAS, PAM e PAD apresentaram um valor de viés maior do que nas regiões acima do carpo e base da cauda (Tabela 14; Figuras 4 D, 4E e 4F). Na base da cauda, a acurácia e precisão do PetMap em determinar as PAS, PAM e PAD foi similar nos animais em decúbito lateral e em posição quadrupedal (Tabela 15). Apesar disso, apenas na base da cauda em posição quadrupedal e na região acima do carpo o PetMap apresentou uma boa acurácia e precisão em determinar as PAM e PAD, segundo os critérios estabelecidos pelo ACVIM (Tabelas 14 e 15). Considerando os valores de viés e desvios padrão da PAS obtidas nas regiões acima do carpo e base da cauda (decúbito lateral e posição quadrupedal) o desempenho do PetMap foi similar e apesar da acurácia menor que 10 mmHg nessas regiões, a precisão foi superior a 15 mmHg (Tabelas 14 e 15).

Apenas na região acima do tarso, os valores de PAM e PAD obtidos com o PetMap apresentaram forte correlação com os valores invasivos, como demonstrado através dos coeficientes de correlação maiores que 0,7 (Tabela 14). Apesar disso, em nenhuma região de posicionamento do manguito, o PetMap apresentou, para as pressões arteriais (PAS, PAM e PAD), coeficiente de correlação maior que 0,9 como exigido pelo guia de validação do ACVIM (Tabelas 14 e 15).

De acordo com as diferenças absolutas (PetMap-invasivo) entre as mensurações pareadas das pressões arteriais, os valores de PAS, PAM e PAD obtidos com o PetMap posicionado acima do carpo e na base da cauda (decúbito lateral e posição quadrupedal) apresentaram concordância similar e superior a obtida na acima do tarso (Tabelas 16, 17 e 18). Nessas regiões, boa concordância entre os métodos foi observada para os valores de PAM e PAD obtidos, como demonstrado pelas altas porcentagens de valores com diferença absoluta inferior a 10 mmHg e 20 mmHg (Tabelas 17 e 18). Considerando a PAS, apenas quando o PetMap foi posicionado na região da base da cauda, independentemente do posicionamento do animal, atingiu os critérios do ACVIM com relação a diferença absoluta entre os métodos (Tabela 16).

A precisão e concordância do monitor PetMap em determinar a frequência cardíaca nos animais conscientes foi similar em todas as regiões de posicionamento do manguito e, assim como nos animais sedados, inferior à observada durante a anestesia. De forma geral os valores de FC foram superestimados pelo PetMap, como demonstrado através dos valores de viés positivos (Tabelas 11 e 12).

Tabela 13 – Valores médios ($\pm$ DP) das pressões arteriais médias (PAM) pareadas obtidas pelo monitor oscilométrico PetMap e pelo método invasivo 8 animais conscientes. A variação da pressão arterial média invasiva no momento da mensuração também está apresentada abaixo.

	PAM mensurada (mmHg)		Variação PAM (mmHg)	FC mensurada (bat/min)		Variação FC (bat/min)
	PetMap	Invasiva		PetMap	Invasiva	
ACIMA DO CARPO	90 $\pm$ 9	92 $\pm$ 7	107 – 78	83 $\pm$ 14	78 $\pm$ 11	105 – 60
ACIMA DO TARSO	119 $\pm$ 16	91 $\pm$ 7	103 – 75	84 $\pm$ 12	78 $\pm$ 9	115 – 65
BASE DA CAUDA (decúbito lateral)	98 $\pm$ 14	92 $\pm$ 12	115 – 75	86 $\pm$ 16	80 $\pm$ 13	130 – 60
BASE DA CAUDA (posição quadrupedal)	101 $\pm$ 11	99 $\pm$ 7	118 – 85	93 $\pm$ 15	88 $\pm$ 12	125 – 74

Tabela 14 – Viés (erro médio), precisão (desvio padrão do erro médio) e limites de concordância (precisão $\pm 1,96 \times$ desvio padrão) obtidos através da análise modificada de Bland-Altman dos valores de pressões arteriais sistólica, média e diastólica (PAS, PAM e PAD; mmHg) e da frequência cardíaca (FC; bat/min) mensuradas pelo PetMap e pelo método invasivo em 8 animais conscientes. A correlação (r) entre os valores pareados de pressões arteriais e frequência cardíaca obtidos em cada região anatômica, e os critérios estabelecidos pelo ACVIM também estão apresentados abaixo.

	Critérios ACVIM	ACIMA DO CARPO				ACIMA DO TARSO				BASE DA CAUDA			
		PAS	PAM	PAD	FC	PAS	PAM	PAD	FC	PAS	PAM	PAD	FC
Viés	≤ 10	-4	-2	-0,7	5	36	28	18	6	4	6	6	6
Precisão	≤ 15	16	11	11	10	18	13	15	11	17	16	16	8
Limites de concordância	-	-35; 26	-24; 19	-22; 20	-15; 24	2; 71	2; 54	-12; 48	-16; 28	-29; 37	-25; 37	-25; 36	-9; 20
r	$\geq 0,9$	0,24	0,20	0,08	0,37	0,18	0,77	0,71	0,23	0,04	0,16	0,28	0,35

Tabela 15— Viés (erro médio), precisão (desvio padrão do erro médio) e limites de concordância (precisão $\pm 1,96 \times$ desvio padrão) obtidos através da análise modificada de Bland-Altman dos valores de pressões arteriais sistólica, média e diastólica (PAS, PAM e PAD; mmHg) e da frequência cardíaca (FC; bat/min) mensuradas pelo PetMap e pelo método invasivo em 8 animais conscientes. A correlação (r) entre os valores pareados de pressões arteriais e frequência cardíaca obtidos em cada região anatômica, e os critérios estabelecidos pelo ACVIM também estão apresentados abaixo.

	Critérios ACVIM	BASE DA CAUDA (decúbito lateral)				BASE DA CAUDA (posição quadrupedal)			
		PAS	PAM	PAD	FC	PAS	PAM	PAD	FC
Viés	≤ 10	4	6	6	6	6	2	-2	6
Precisão	≤ 15	17	16	16	8	16	11	14	9
Limites de concordância	-	-29; 37	-25; 37	-25; 36	-9; 21	-25; 36	-21; 24	-30; 26	-23; 12
r	$\geq 0,9$	0,04	0,16	0,28	0,35	0,60	0,43	0,34	0,37

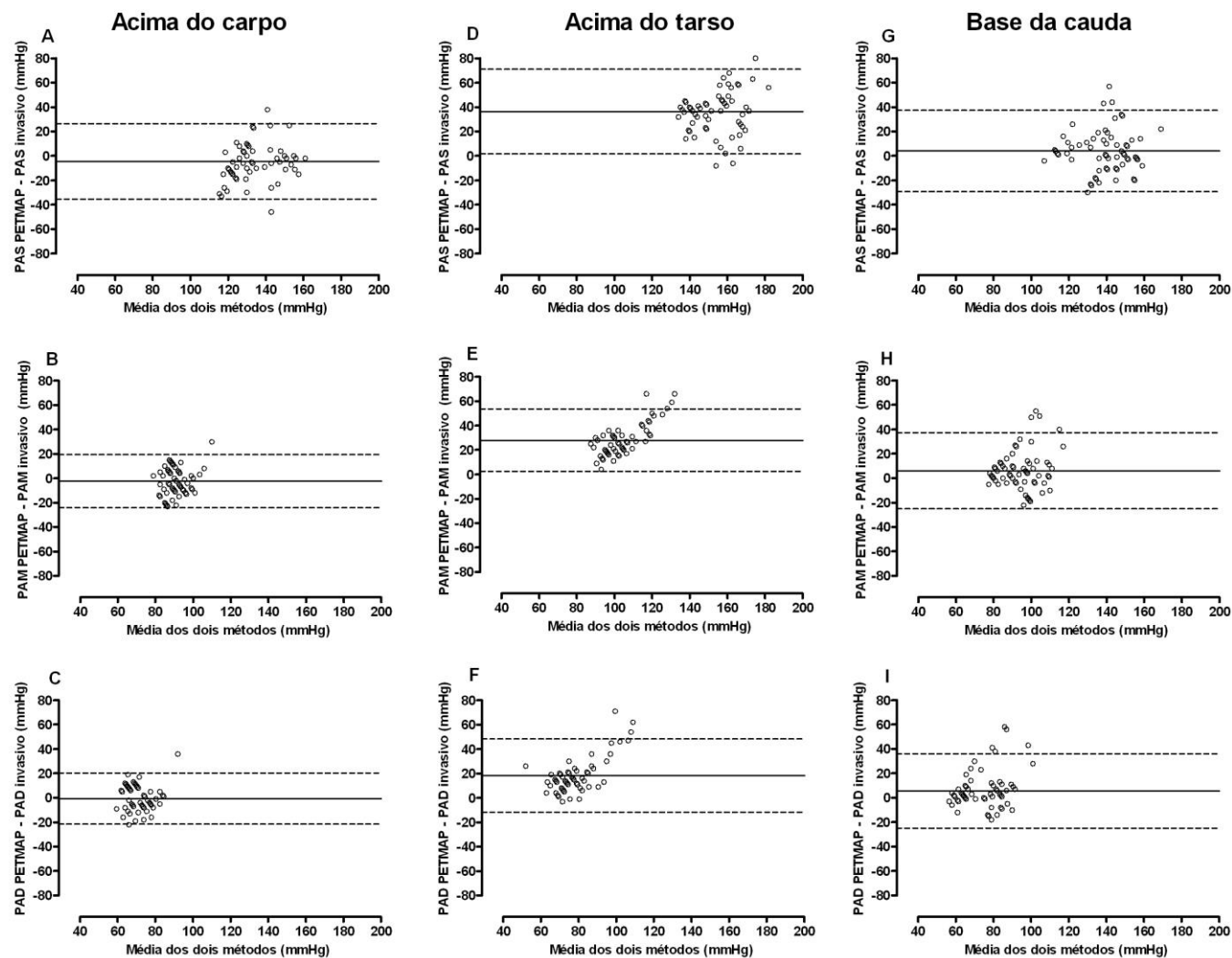


Figura 4 – Representação gráfica da relação entre a diferença dos valores de PAS, PAM e PAD mensurados pelo PetMap e método invasivo (viés; eixo y) e média dos valores de pressão dos dois métodos (valor “real”; eixo x) obtida através da análise modificada de Bland-Altman. O viés (linha preta contínua), os limites de concordância (viés $\pm$ 1,96 x desvio padrão; linhas pretas pontilhadas) estão apresentados nos gráficos, de acordo com a região de posicionamento do manguito (acima do carpo, acima do tarso ou base da cauda) em 8 animais conscientes.

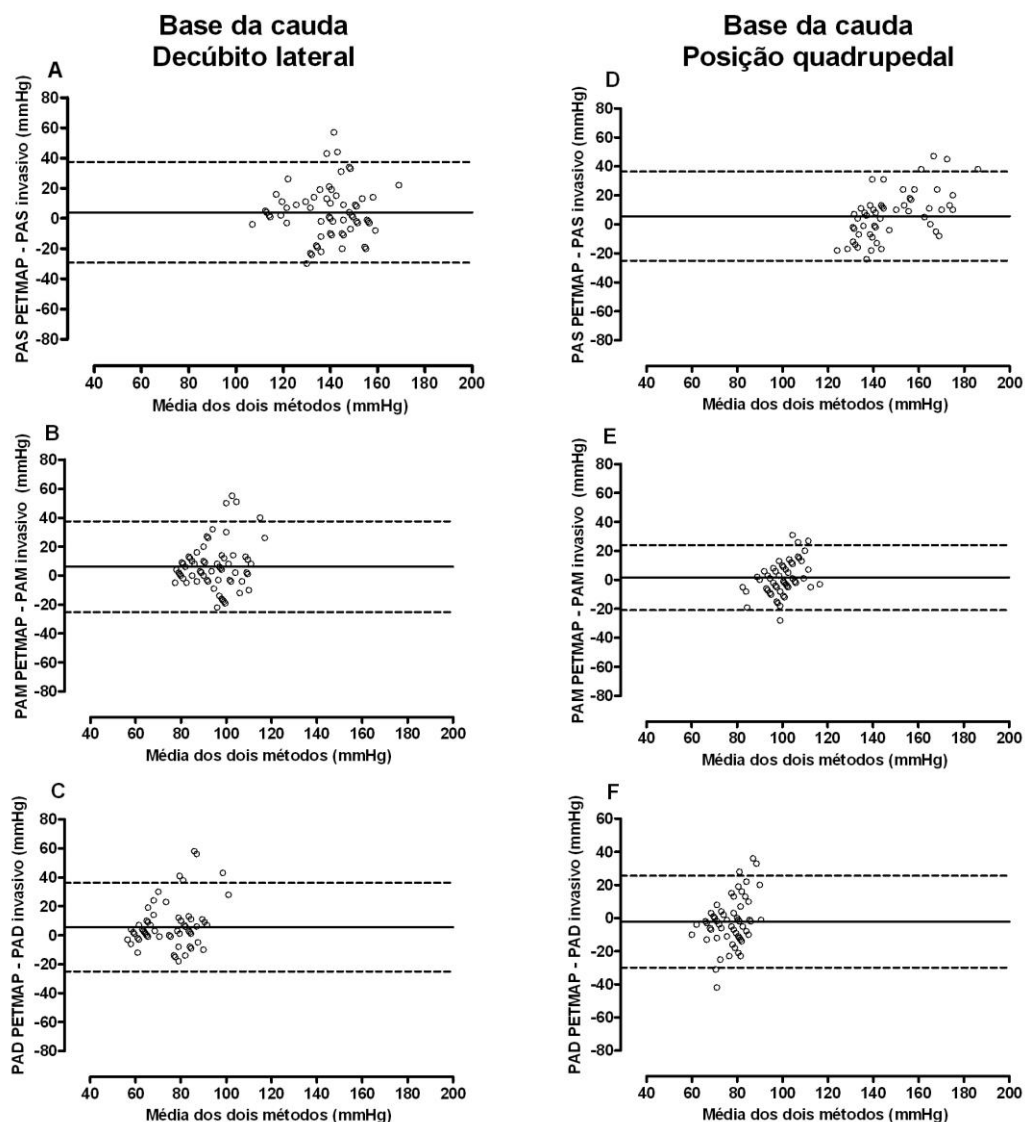


Figura 5 –Representação gráfica da relação entre a diferença dos valores de PAS, PAM e PAD mensurados pelo PetMap e método invasivo (viés; eixo y) e média dos valores de pressão dos dois métodos (valor “real”; eixo x) obtida através da análise modificada de Bland-Altman. O viés (linha preta contínua), os limites de concordância (viés $\pm 1,96 \times$ desvio padrão; linhas pretas pontilhadas) estão apresentados nos gráficos, de acordo com a região de posicionamento do manguito (base da cauda) e a posição assumida durante a mensuração (decúbito lateral ou posição quadrupedal) em 8 animais conscientes.

Tabela 16 – Percentuais de valores de pressão arterial sistólica (PAS), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães conscientes. Os dados estão apresentados de acordo com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

	DIFERENÇA ABSOLUTA		
	≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	52%	76%	24%
ACIMA DO TARSO	8%	17%	83%
BASE DA CAUDA (decúbito lateral)	51%	81%	19%
BASE DA CAUDA (posição quadrupedal)	49%	84%	16%

Tabela 17 – Percentuais de valores de pressão arterial média (PAM), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães conscientes. Os dados estão apresentados de acordo com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

	DIFERENÇA ABSOLUTA		
	≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	60%	93%	7%
ACIMA DO TARSO	3%	30%	70%
BASE DA CAUDA (decúbito lateral)	61%	85%	15%
BASE DA CAUDA (posição quadrupedal)	67%	94%	6%

Tabela 18 – Percentuais de valores de pressão arterial diastólica (PAD), classificados de acordo com a diferença absoluta entre o PetMap e o método invasivo (inferior a 10 mmHg, entre 10 e 20 mmHg e superior a 20 mmHg), em 8 cães conscientes. Os dados estão apresentados de acordo com a região de posicionamento do manguito do PetMap.

	DIFERENÇA ABSOLUTA		
	≤ 10 mmHg	≤ 20 mmHg	>20 mmHg
ACIMA DO CARPO	70%	96%	4%
ACIMA DO TARSO	28%	70%	30%
BASE DA CAUDA (decúbito lateral)	67%	87%	13%
BASE DA CAUDA (posição quadrupedal)	59%	84%	16%

5 DISCUSSÃO

De acordo com os critérios estabelecidos pelo Colégio Americano de Medicina Veterinária Interna (American College of Veterinary Internal Medicine – ACVIM), no presente estudo, o PetMap apresentou boa acurácia e precisão em todas as situações avaliadas (animais anestesiados, sedados e conscientes). Durante a anestesia, os valores de PAM e PAD obtidos na região acima do carpo, durante a hipertensão, apresentaram boa concordância com o método invasivo. Nos animais sedados, independentemente de sua condição hemodinâmica, a boa concordância entre os métodos foi observada para as PAM e PAD obtidas com o manguito posicionado nas regiões acima do carpo e base da cauda. Nos animais conscientes, a concordância entre métodos foi boa tanto na PAM quanto na PAD obtidas com manguito posicionado nas regiões acima do carpo, quando em decúbito lateral, e na base da cauda, independentemente da posição do animal (decúbito lateral e posição quadrupedal), mas a influência da condição hemodinâmica não foi avaliada.

Considerado o cálculo do coeficiente de correlação entre os valores de pressões arteriais obtidos pelo método indireto e direto, como recomendado pelo ACVIM, apenas os valores de PAS, PAM e PAD obtidos na região acima do tarso nos animais anestesiados apresentaram forte correlação. Apesar disso, nessa região, a concordância entre os métodos foi ruim (baixa acurácia). Esse resultado corrobora com o estudo de Bland, Altman (1995), onde os autores afirmam que não se pode inferir uma alta correlação como uma boa concordância, pois a primeira somente indica a força e a direção da relação entre duas variáveis e não o quão próximo elas são. No presente estudo foi realizada a correlação entre a diferença (viés) e a média dos valores obtidos com o método direto e indireto, como recomendado por Bland, Altman (1995), para avaliar a influência da magnitude da pressão arterial sobre o erro entre os métodos. De acordo com essa análise, a influência da condição hemodinâmica sobre o erro foi fraca (PAM obtida acima do carpo nos animais anestesiados e PAM na base da cauda e acima do carpo nos animais sedados) ou insignificante (PAM obtida acima do carpo nos animais conscientes), ratificando a boa concordância estabelecida através dos critérios do ACVIM nos animais anestesiados, sedados e conscientes do presente estudo.

O fato do monitor PetMap não atender todos os critérios do ACVIM durante as condições de hipotensão e normotensão nos animais anestesiados foi inesperado, já que nessa condição alguns fatores que poderiam interferir negativamente na detecção da oscilação da pulsação através do manguito (como tremor, movimentação e aumento do tônus muscular) puderam ser anulados. Seguindo as recomendações do ACVIM (Brown et al 2007), os animais utilizados no estudo, apesar de dóceis, não foram previamente condicionados ao procedimento experimental nem à equipe de pesquisadores envolvida e, na ausência de agentes depressores do SNC, se mostraram ativos e interativos. Durante os momentos de mensurações da pressão arterial, os animais foram acariciados e acalmados

verbalmente, mantendo-se na posição desejada com a mínima contenção física. Dessa forma, a boa concordância entre os valores obtidos com o PetMap nos animais sedados e conscientes pode estar relacionada à exclusão de leituras obtidas durante a movimentação evidente do animal ou da região de posicionamento do manguito. A movimentação foi o motivo do desempenho do PetMap não ter sido avaliado nas regiões acima do carpo ou do tarso em animais conscientes em posição quadrupedal. Nessa posição, os animais foram relutantes em manter o membro elevado para reduzir a influência da altura do posicionamento do manguito nos valores de pressão mensurados, o que resultou na falha da leitura pelo PetMap. A dificuldade na obtenção da leitura com o manguito posicionado nas regiões acima do carpo e tarso em cães conscientes na posição quadrupedal, devido à falta de cooperação do animal, também foi relatado em estudo avaliando o desempenho de outro monitor oscilométrico (Dinamap 1846 SX) (Bland, Altman 1995).

No presente estudo, não foi possível avaliar a influência da condição hemodinâmica nos animais conscientes, pois, no momento em que a condição de hipotensão era estabelecida, os animais se mostravam desconfortáveis e inquietos, impossibilitando a mensuração da pressão arterial (invasiva e não-invasiva) devido à movimentação. Dessa forma, optou-se por avaliar a influência da condição hemodinâmica em animais mantidos sob sedação leve. A intensidade do efeito sedativo promovido pela associação de acepromazina e tramadol foi suficiente para minimizar o desconforto gerado pela alteração hemodinâmica e permitir a instituição das condições desejadas. Estudo avaliando o desempenho de outro monitor oscilométrico (Dinamap 8300) e do Doppler ultrassônico também encontrou dificuldades em induzir a hipotensão em cães conscientes (Haberman et al 2006). Nesse estudo, a redução da pressão arterial invasiva em 20 mmHg foi obtida através da administração oral de atenolol (beta bloqueador) e cloridrato de hidralazina (vasodilatador periférico), mas valores de PAM < 60 mmHg não foram estabelecidos (Haberman et al 2006).

De acordo com os critérios adotados no presente estudo para classificação das condições hemodinâmicas (hipotensão, normotensão e hipertensão), as mensurações da pressão arterial nos animais conscientes foram realizadas sob condições de normotensão (PAM invasiva entre 60 e 90 mmHg) ou hipertensão (PAM invasiva > 90 mmHg). Valores elevados de pressão arterial em animais conscientes também foram obtidos em outros estudos avaliando métodos indiretos de monitoração da pressão arterial (Bodey et al 1996; Haberman et al 2006; Sanan, Arslan 2007). Nesses estudos, o condicionamento prévio dos animais ou a presença do proprietário durante as mensurações não foram suficientes para impedir a elevação excessiva da pressão arterial (Doppler vascular e monitores oscilométricos) (Bodey et al 1996; Stepien et al 2003; Haberman et al 2006; Sanan, Arslan 2007). Dessa forma, embora uma avaliação cardiovascular criteriosa não tenha sido realizada previamente nos animais do presente estudo (considerados hígidos com base em exame clínico e laboratoriais), o temperamento ativo e o estresse causado pela manipulação do animal podem justificar os valores de pressão arterial elevados em alguns deles. Por outro lado, segundo a classificação

descrita por Brown et al 2007 (PAS > 150 mmHg e PAD > 95 mmHg), nenhum animal usado na segunda etapa do presente estudo apresentou valores de pressão arterial elevados ao ponto de representar risco de desenvolvimento de lesões em órgãos alvos como cérebro, coração, rins e olhos.

Embora o PetMap não tenha atendido todos os critérios estabelecidos pelo ACVIM nos animais anestesiados durante as condições de hipotensão e normotensão em nenhuma das regiões anatômicas avaliadas, os valores de PAM obtidos por esse equipamento, quando posicionado na base da cauda, apresentaram boa concordância com o método invasivo durante as condições de normotensão e hipotensão, uma vez que a discrepância entre os dois métodos foi menor que 10 mmHg em 71% e 91% dos valores mensurados, respectivamente. Na condição de hipertensão, os valores de PAM e PAD obtidos quando o manguito foi posicionado na região acima do carpo apresentaram boa concordância com o método invasivo, atingindo os critérios do ACVIM em relação à acurácia, precisão e percentual de valores com erro absoluto menor que 10 mmHg e 20 mmHg. Nessa mesma região (acima do carpo), o PetMap apresentou a tendência de detectar as condições de normotensão e hipotensão ao ser considerado o valor de PAM obtido durante a anestesia, uma vez que, nessas condições, a discrepância entre os dois métodos foi muito próxima dos critérios estabelecidos pelo ACVIM. Esses resultados não corroboram com os obtidos por Rodrigues et al (2010) em cães anestesiados, onde o PetMap apresentou boa concordância com o método direto para os valores de PAM obtidos com o manguito posicionado na região acima do carpo em todas as condições hemodinâmicas (hipotensão, normotensão e hipertensão). Apesar dos fármacos utilizados para alcançar a condição de hipotensão no presente estudo serem diferentes do utilizado no estudo de Rodrigues et al (2010) (concentrações crescentes de isoflurano), em ambos, a redução da pressão arterial foi obtida através de mecanismo similar (redução da resistência vascular periférica). Outros estudos avaliando o desempenho do PetMap em cães anestesiados (posicionado acima do carpo), não encontraram boa concordância em relação ao método direto, considerando os valores de PAM, durante condições de normotensão ou hipotensão induzida primordialmente por redução do volume sanguíneo circulante (diminuição do débito cardíaco) (Shih et al 2010; Acierno et al 2013).

Nos cães anestesiados, sedados e conscientes, o PetMap apresentou melhor precisão em determinar a PAM e PAD do que as PAS, independentemente da região de posicionamento do manguito. Resultado similar foi observado em outros monitores oscilométricos (Sawyer, Guikema, Siegel 2004; Deflandre, Helleberkers, 2008; Seliskar et al 2013) e este fato pode estar relacionado a maneira como são determinadas as pressões arteriais (PAS, PAM e PAD) por esses monitores. A partir da colocação de um manguito em uma região que possua uma artéria periférica, o mesmo é inflado até que ocorra a interrupção do fluxo sanguíneo. Em seguida, o manguito é desinflado progressivamente, o que promoverá o retorno progressivo do fluxo sanguíneo que, por sua vez, ocasionará oscilações na parede da artéria periférica. Através do manguito, os monitores oscilométricos detectam as oscilações através de um transdutor de pressão e as convertem em valores de

pressões arteriais. A PAM é definida como a oscilação máxima detectada pelo transdutor de pressão, enquanto que os valores das PAS e PAD são calculados a partir de algoritmos específicos (MacGhee, Bridges, 2002; Egner 2006). Isso pode justificar os valores mais próximos de PAM fornecidos pelo PetMap em relação ao método invasivo e mais discrepantes de PAS e PAD. Com base nesses resultados, recomenda-se que decisões terapêuticas sejam tomadas a partir do valor de PAM obtido através do PetMap.

Considerando os valores de PAM obtidos com o PetMap, boa concordância em relação ao método invasivo foi observada em todas as situações avaliadas (anestesiado, sedado e consciente) somente quando o manguito foi posicionado na região da base da cauda. Em animais conscientes, outros monitores oscilométricos também apresentaram boa concordância com o método invasivo quando posicionados na região da base da cauda (Bodey et al 1996; Haberman et al 2006). Estudos avaliando monitores oscilométricos na região da base da cauda em cães anestesiados não foram encontrados. Em um estudo que avaliou a concordância entre um monitor oscilométrico (Cardell 9301V) posicionado no membro torácico ou pélvico e o método direto em cães anestesiados, os autores justificaram a não mensuração na cauda, por se tratar de uma região anatômica nem sempre disponível na espécie canina (Sawyer, Guikema, Siegel 2004).

A partir dos resultados do presente estudo, a mensuração da pressão arterial com o PetMap na região acima do tarso não é recomendada, independentemente da situação do animal (anestesiado, sedado ou consciente). O mesmo resultado foi obtido em outro estudo em cães anestesiados com o manguito do PetMap posicionado na região do metatarso (Rodrigues et al 2010). Por outro lado, outros monitores oscilométricos apresentaram boa concordância com o método invasivo quando posicionados no membro pélvico, na região acima do tarso ou na região do metatarso, o que leva a acreditar que o modelo do monitor oscilométrico a ser utilizado pode influenciar a mensuração da pressão arterial no membro pélvico (Bodey et al 1994; Sawyer, Guikema, Siegel 2004; Deflandre, Hellebrekers, 2008; Rodrigues et al 2010). Outro fator que pode ter influenciado nos altos valores de pressão arterial obtidos na região acima do tarso em relação ao método invasivo foi a dificuldade no ajuste do manguito nessa região, uma vez que a anatomia da região do calcâneo possibilita uma variação no ajuste do manguito (frouxo ou justo). Dessa forma, provavelmente o manguito foi ajustado de maneira mais frouxa, sendo necessária uma pressão maior sobre o mesmo para que a interrupção do fluxo sanguíneo ocorresse. Assim, no momento em que o manguito era desinflado, o fluxo sanguíneo retornou sobre uma pressão acima da pressão sanguínea real, o que possivelmente gerou os altos valores de pressão arterial na região acima do tarso.

Nos monitores oscilométricos a determinação da frequência cardíaca influencia diretamente na mensuração da pressão arterial, uma vez que os valores de pressões artérias (PAS, PAM e PAD) são determinados a partir da interrupção do fluxo sanguíneo ao inflar o manguito seguido do seu retorno ao ser desinflado progressivamente (MacGhee, Bridges, 2002; Deflandre, Hellebrekers 2008). Dessa forma, como o monitor PetMap apresentou boa acurácia e precisão em determinar a

frequência cardíaca em todas as situações avaliadas, independentemente da região anatômica de posicionamento do manguito, o ruim desempenho em determinar a pressão arterial na região acima do tarso (em todas as situações), não pode ser justificado como um erro na determinação da frequência cardíaca pelo monitor.

6 CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo demonstram que a situação do animal durante a mensuração da pressão arterial (anestesiado, sedado e consciente) e a região anatômica selecionada para o posicionamento do manguito influenciam na acurácia e precisão do PetMap. O desempenho do monitor PetMap foi adequado nos animais sedados e conscientes e inferior nos animais anestesiados. Em cães sedados e conscientes em decúbito lateral, recomenda-se o posicionamento do PetMap nas regiões acima do carpo e base da cauda, podendo ser adotada a última região, nos animais conscientes na posição quadrupedal. Durante a anestesia, a melhor região para o posicionamento do manguito do PetMap é a base da cauda, pois nessa região o monitor apresentou maior concordância com o método direto nas condições de normotensão e hipotensão (condições mais frequentes durante o período anestésico). Entretanto, estudos adicionais avaliando a influência do decúbito no desempenho do PetMap (decúbito lateral ou dorsal) na mensuração da pressão arterial nos animais anestesiados são necessários, pois os resultados do presente estudo somente são válidos para os animais em decúbito lateral. Independentemente da situação do animal ou posicionamento do manguito, as condutas terapêuticas ou anestésicas determinadas com o auxílio do PetMap, devem se basear primordialmente nos valores de PAM fornecidos por esse monitor, uma vez que a sua concordância em relação ao método direto é comparativamente melhor a das PAS e PAD. O monitor PetMap apresentou bom desempenho em determinar a frequência cardíaca nos animais anestesiados, sedados e conscientes, independentemente da região de posicionamento do manguito.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acierno MJ et al. Measuring the level of agreement between directly measured blood pressure and pressure readings obtained with veterinary-specific oscillometric unit in anesthetized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 2013. v. 23. no. 1. p. 37 – 40.

Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *The Lancet*, 1995.v.346. p. 1085 – 1087.

BodeyAR et al. A comparison of direct and indirect (oscillometric) measurements of arterial blood pressure in anaesthetized dogs, using tail and limb cuffs. *Research in Veterinary Science*, 1994. v. 57. p. 265 – 269.

BodeyAR et al. Comparison of direct and indirect (oscillometric) measurements of arterial blood pressure in conscious dogs. *Research in Veterinary Science*, 1996. v. 61. p. 17 – 21.

Brown S et al. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2007. v.21. p. 542 – 558.

Dalrymple P. Monitoring arterial pressure. *Anaesthesia & intensive care medicine*, 2006. v.7 no. 3. p. 93-94.

Deflandre CJA, Hellebrekers LJ. Clinical evaluation of the Surgivet V60046, a non invasive blood pressure monitor in anaesthetized dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2008. v.35. p.13–21.

Egner B. Blood pressure measurement – Part. 1: Technology and Avoidance of Measurement Error. *Journal Small Animal Practitioner*, 2006.v.4.p. 18–23.

Haberman CE et al. Evaluation of Doppler Ultrasonic and Oscillometric methods of indirect blood pressure measurement in cats. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 2006. v.2. no.4. p. 279 – 289.

Hall LW, Clarke KW, Trim CM. Chapter 2 – Patient monitoring and clinical measurement. In: _____. *Veterinary Anaesthesia*. 10 ed. Londres: Harcourt Publishers Limited, 2001. p. 29 -59.

Haskins SC. Monitoring anesthetized patients. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4 ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007. p. 533- 558.

McGhee BH, Bridges MEJ. Monitoring Arterial Blood Pressure: what you may not know. Critical Care Nurse, 2002. v.22. no.2. p 60 – 79.

Muir W. Accuracy of a species and cuff site optimized oscillometric BP monitor in dogs. Resumo. Disponível em: <http://www.petmap.com/study_abstracts.html>. Acesso em: 14 jun. 2014a.

Muir W. Accuracy of a species and cuff site optimized oscillometric BP monitor in cats. Resumo. Disponível em: <http://www.petmap.com/study_abstracts.html>. Acesso em: 14 jun. 2014b.

Ogedegbe G, Pickering T. Principles and Techniques of Blood Pressure Measurement. Cardiology Clinics, 2010. v.20. no.2. p.571-586.

Rodrigues JC et al. Avaliação da acurácia de um novo monitor oscilométrico desenvolvido para a mensuração da pressão arterial em pacientes veterinários. Anais do VIII Congresso Paulista de Medicina Veterinária, 2010.p. 26.

Sanan TB, Arlans M. Determination of reference arterial blood pressure values by indirect methods for Kangal dogs. Journal of Small Animal Practice, 2007. v. 28. p. 638 – 642.

Sawyer DC, Guikema AH, Siegel EM. Evaluation of a new oscillometric blood pressure monitor in isoflurane-anesthetized dogs. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2004. v.31. p. 27-39.

Seliskar A et al. Comparison of high definition oscillometric and Doppler ultrasound devices with invasive blood pressure in anaesthetized dogs. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2013. v. 40. p. 21 - 27.

Shih A et al. Evaluation of an indirect oscillometric blood pressure monitor in normotensive and hypotensive anesthetized dogs. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care, 2010. v. 20. no. 3.p. 313 – 318.

Stepien RL et al. Comparative diagnostic test characteristics of oscillometric and Doppler ultrasonographic methods in detection of systolic hypertension in dogs. Journal of Veterinary Internal Medicine, 2003. v. 17. p. 65 – 72.

Waddell LS, Direct Blood Pressure Monitoring. Clinical Techniques in Small Animal Practice, 2000, v.15, no.3. p.111 -113.

Wernick MB et al. Evaluation of high-definition and conventional oscillometric blood pressure measurement in anaesthetised dogs using ACVIM guidelines. Journal of Small Animal Practice, 2010, no. 51, p. 318-324.

Wernick MB et al. Comparison of arterial blood pressure measurements and hypertension scores obtained by use of three indirect measurement devices in hospitalized dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association, 2012, v. 240. no. 8, p. 962-968.

APÊNDICES

VALORES INDIVIDUAIS DE PRESSÃO ARTERIAL E FREQUENCIA CARDÍACA
OBTIDOS NOS ANIMAIS ANESTESIADOS, SEDADOS E CONSCIENTES

ANIMAIS ANESTESIADOS

Tabela 1 – Valores individuais de PAS obtidos simultaneamente pelo método direto (IV – (invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipotensão (PAM<60mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	78	100	68	70	72	60
1	79	95	64	65	73	60
1	79	100	62	60	74	60
1	80	85	72	75	76	60
1	-	-	73	85	-	-
2	63	80	79	100	66	75
2	60	80	74	100	69	70
2	58	80	70	95	74	70
2	58	80	68	90	74	70
3	78	95	75	95	78	85
3	81	95	72	80	73	85
3	76	85	62	75	72	85
3	78	80	66	75	79	80
4	90	110	77	80	88	75
4	97	130	68	60	88	75
4	93	130	74	75	87	75
4	91	115	73	75	89	85
4	90	95	-	-	-	-
5	84	80	90	100	84	70
5	83	80	82	95	83	75
5	81	80	82	95	81	70
5	83	85	82	100	82	70
6	79	95	87	90	81	70
6	78	95	81	85	82	75
6	79	90	76	75	80	70
6	78	90	78	80	80	70
6	77	90	-	-	-	-
7	82	100	81	90	83	70
7	82	95	79	90	85	75
7	85	90	75	105	86	75
7	84	95	77	105	87	80
7	85	100	77	95	87	75
8	79	90	78	100	75	85
8	85	90	77	90	74	85
8	83	125	78	100	73	80
8	81	115	76	80	73	75
8	80	80	75	85	73	85

Tabela 2 – Valores individuais de PAMobtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipotensão (PAM<60mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	53	55	41	50	49	45
1	54	60	40	50	50	40
1	54	65	39	45	51	45
1	55	60	48	50	52	45
1	-	-	49	50	-	-
2	43	60	52	70	48	50
2	42	55	49	75	50	50
2	42	55	47	65	52	50
2	43	55	46	70	52	50
3	53	55	50	65	53	50
3	55	65	48	55	50	50
3	52	55	42	55	50	50
3	52	55	53	50	54	60
4	54	75	53	50	53	55
4	55	105	46	40	54	55
4	54	85	52	60	54	55
4	53	95	51	50	55	55
4	52	65	-	-	-	-
5	53	60	55	75	54	40
5	54	55	53	65	53	45
5	53	50	53	70	53	50
5	54	50	53	70	53	40
6	50	55	53	50	51	50
6	49	60	51	45	52	50
6	49	65	49	45	51	50
6	49	60	50	45	51	45
6	48	55	-	-	-	-
7	54	65	56	75	48	45
7	54	70	54	70	50	50
7	56	70	53	70	53	50
7	56	65	53	65	55	50
7	56	70	53	65	58	55

Tabela 3 – Valores individuais de PADobtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipotensão (PAM<60mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	42	45	31	35	38	30
1	43	45	30	35	39	30
1	43	45	30	30	40	35
1	44	45	37	40	41	45
1	-	-	38	35	-	-
2	33	40	40	55	38	40
2	32	40	37	50	39	40
2	32	40	35	50	40	45
2	33	40	34	45	41	40
3	42	40	39	50	42	35
3	44	40	37	45	40	40
3	42	40	34	45	40	40
3	42	45	42	40	44	45
4	40	50	42	40	42	45
4	42	85	36	30	43	45
4	42	65	42	45	44	45
4	42	75	41	40	45	45
4	41	50	-	-	-	-
5	41	35	44	50	43	30
5	42	40	44	45	42	25
5	41	35	42	45	42	25
5	42	35	42	45	42	30
6	39	40	40	30	39	40
6	38	35	39	25	39	35
6	38	40	38	25	39	35
6	38	35	38	25	39	35
6	38	35	-	-	-	-
7	43	50	45	60	36	35
7	44	50	44	60	38	40
7	45	55	43	55	41	40
7	45	55	43	45	44	40
7	46	50	43	50	46	40
8	43	40	43	45	40	40
8	46	45	43	45	40	40
8	47	80	43	45	40	40
8	46	70	42	50	40	40
8	45	45	41	45	40	40

Tabela 4 – Valores individuais de FC obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipotensão (PAM<60mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	113	115	91	95	113	115
1	113	115	94	95	113	115
1	113	115	97	95	113	115
1	113	115	110	110	113	115
1	-	-	111	110	-	-
2	97	100	105	105	102	100
2	97	95	101	100	102	100
2	96	95	99	100	103	100
2	96	95	98	100	102	100
3	133	135	135	135	129	130
3	132	135	135	135	130	130
3	131	135	135	135	130	130
3	131	135	133	135	134	135
4	83	85	138	135	94	95
4	85	85	131	135	95	95
4	88	90	131	135	96	95
4	90	90	128	130	96	95
4	91	90	-	-	-	-
5	117	115	116	120	116	115
5	118	120	115	115	115	115
5	118	120	116	115	116	115
5	120	120	115	115	117	115
6	107	105	104	105	113	115
6	106	105	110	110	112	115
6	106	105	111	110	112	110
6	105	105	113	105	110	110
6	104	105	-	-	-	-
7	127	125	134	135	124	125
7	128	130	133	135	127	130
7	129	130	134	135	130	130
7	128	130	134	135	132	135
7	130	130	136	135	131	135
8	94	95	93	95	93	95
8	94	95	93	95	93	95
8	91	90	93	95	93	95
8	91	95	93	95	93	95
8	91	90	92	95	93	95

Tabela 5 – Valores individuais de PAS obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	128	145	123	140	125	105
1	125	125	124	140	131	110
1	128	120	123	140	132	100
1	126	135	126	135	131	100
2	106	120	112	130	106	95
2	103	115	111	145	113	100
2	106	115	129	145	111	95
2	104	120	117	145	107	95
2	-	-	108	135	-	-
3	106	95	114	135	104	105
3	112	105	120	145	111	105
3	103	95	107	125	117	110
3	103	100	106	120	120	105
4	121	125	132	155	138	150
4	124	95	133	155	141	145
4	128	105	134	155	141	145
4	129	145	133	160	142	120
5	108	100	90	115	105	85
5	107	95	107	115	105	85
5	108	100	108	120	105	85
5	107	90	106	115	105	85
6	146	100	147	140	149	110
6	145	135	149	145	144	110
6	151	135	138	130	143	115
6	143	145	144	135	157	115
7	106	125	111	135	115	125
7	109	125	112	135	111	125
7	109	100	112	135	107	95
7	110	125	112	135	109	95
7	111	115	112	135	106	95
8	110	120	108	110	104	125
8	108	120	107	110	107	100
8	110	125	107	115	108	100
8	108	150	105	110	115	105
8	109	145	104	110	110	105

Tabela 6 – Valores individuais de PAM obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	78	90	75	100	75	65
1	76	80	74	100	79	75
1	76	80	73	95	81	80
1	74	80	74	90	80	75
2	63	70	70	95	63	65
2	62	65	64	80	69	70
2	62	70	79	95	67	65
2	62	80	69	100	63	65
2	-	-	64	85	-	-
3	69	65	80	105	65	65
3	72	70	86	110	66	60
3	65	65	70	90	67	65
3	65	65	73	95	66	70
4	65	75	84	120	77	110
4	67	75	83	110	79	115
4	69	75	85	110	80	115
4	71	110	87	110	82	85
5	67	65	66	90	67	55
5	66	70	68	95	65	55
5	67	65	67	85	65	55
5	66	65	67	85	66	60
6	72	70	68	90	70	75
6	73	75	72	75	72	75
6	76	80	66	70	72	75
6	73	85	68	70	79	80
7	65	100	66	100	78	105
7	68	95	70	100	72	95
7	67	70	69	95	67	65
7	67	100	69	100	66	65
7	66	95	70	100	64	65
8	66	95	64	75	62	100
8	64	95	64	75	65	65
8	65	100	64	75	65	70
8	65	105	63	75	65	65
8	65	105	62	85	66	70

Tabela 7 – Valores individuais de PAD obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DOTARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	63	60	60	70	60	50
1	61	60	59	70	64	60
1	60	60	58	60	65	60
1	59	55	59	65	65	55
2	48	45	56	55	49	55
2	47	45	48	45	53	60
2	47	50	61	75	52	55
2	48	45	52	65	49	55
2	-	-	49	60	-	-
3	58	50	71	80	55	45
3	61	50	76	90	53	40
3	55	45	59	65	53	45
3	54	45	63	75	52	50
4	48	60	67	80	59	95
4	49	65	68	80	60	100
4	52	60	68	85	62	100
4	54	95	70	80	63	70
5	53	50	53	70	53	35
5	52	45	54	75	52	35
5	53	45	54	70	51	40
5	53	45	53	75	52	40
6	54	55	51	35	53	60
6	55	50	53	40	53	55
6	53	50	49	40	54	55
6	54	55	50	40	57	60
7	54	85	53	70	64	90
7	53	75	56	80	59	85
7	53	55	55	80	54	55
7	53	85	54	75	53	55
7	52	90	56	75	51	50
8	52	85	51	60	50	85
8	51	80	51	55	51	50
8	52	90	51	60	52	55
8	52	85	51	55	50	50
8	51	85	51	55	52	55

Tabela 8 – Valores individuais de FC obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	109	105	108	110	113	115
1	108	110	108	110	113	115
1	107	110	107	105	113	115
1	106	105	109	110	112	115
2	75	75	88	90	76	75
2	75	75	73	70	78	75
2	74	75	86	75	78	75
2	76	75	75	75	75	75
2	-	-	77	75	-	-
3	115	115	117	120	105	105
3	111	110	129	130	105	105
3	108	105	127	125	97	95
3	108	110	120	120	92	95
4	71	70	81	80	74	75
4	72	75	82	85	75	75
4	72	70	82	85	77	80
4	72	75	82	85	78	80
5	87	85	88	90	88	85
5	86	85	90	90	87	85
5	87	85	88	85	87	90
5	85	85	88	90	87	85
6	67	70	66	65	66	60
6	66	64	66	65	66	65
6	68	70	64	65	66	65
6	67	65	64	65	69	60
7	83	85	85	85	87	85
7	83	85	86	85	85	85
7	83	85	85	85	80	80
7	83	90	87	90	81	80
7	84	85	88	90	79	80
8	91	95	92	95	97	95
8	91	95	92	95	96	95
8	91	95	92	95	95	95
8	91	95	93	95	90	90
8	91	95	93	95	93	95

Tabela 9 – Valores individuais de PAS obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipertensão (PAM > 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	173	170	168	200	179	160
1	169	165	168	225	177	160
1	166	170	175	210	178	150
1	163	150	180	225	183	155
1	-	-	180	210	-	-
2	140	180	140	220	131	225
2	139	165	142	215	128	220
2	138	165	142	210	133	225
2	135	160	142	210	130	220
2	133	165	-	-	130	210
3	148	140	138	180	163	185
3	150	135	137	170	164	180
3	154	150	138	180	165	185
3	156	135	143	195	165	190
4	141	145	160	210	139	150
4	144	165	161	215	147	160
4	146	165	162	220	152	205
4	153	170	163	210	155	220
5	166	150	160	225	179	180
5	169	150	168	235	180	170
5	169	140	179	205	171	165
5	158	150	177	225	172	165
6	170	135	159	155	168	135
6	152	150	162	160	174	155
6	151	160	161	165	152	160
6	153	155	159	165	157	145
6	149	155	168	165	167	140
7	145	150	142	175	135	155
7	143	145	141	180	143	160
7	143	150	142	175	152	175
7	141	135	135	180	156	170
7	140	135	134	180	154	155
8	145	140	143	195	156	170
8	149	145	158	205	160	165
8	149	135	141	190	159	175
8	146	135	151	205	159	170
8	151	145	152	215	158	165

Tabela 10 – Valores individuais de PAM obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipertensão (PAM > 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	109	105	115	145	118	110
1	106	105	116	150	116	110
1	105	120	118	150	116	110
1	103	95	118	140	117	105
1	-	-	119	155	-	-
2	108	115	107	135	101	180
2	107	115	110	135	99	165
2	107	110	110	135	99	170
2	105	110	110	135	100	170
2	103	110	-	-	100	160
3	116	110	107	140	127	135
3	120	110	97	125	129	130
3	122	110	103	135	131	135
3	123	110	109	140	130	130
4	105	115	125	165	108	110
4	111	115	126	160	114	120
4	114	120	127	165	118	155
4	121	125	130	165	121	165
5	119	105	114	190	132	125
5	120	110	119	170	132	125
5	120	105	126	160	125	125
5	113	100	126	160	122	110
6	103	105	102	110	99	105
6	108	100	102	115	107	110
6	109	110	108	110	113	120
6	110	105	106	110	104	105
6	109	110	104	110	102	110
7	116	120	108	140	110	120
7	113	120	108	145	118	125
7	113	120	107	130	124	135
7	113	115	107	140	126	130
7	111	115	103	135	121	120
8	107	105	111	145	117	115
8	119	110	122	155	119	120
8	104	90	109	135	120	125
8	104	100	113	150	119	120
8	117	110	116	155	119	115

Tabela 11 – Valores individuais de PAD obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipertensão (PAM > 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	89	80	95	110	97	90
1	86	80	96	115	95	85
1	85	70	97	110	95	90
1	83	70	99	90	95	85
1	-	-	98	120	-	-
2	89	80	88	90	83	160
2	89	90	90	100	82	135
2	87	85	90	95	81	125
2	86	85	90	105	83	125
2	85	80	-	-	83	140
3	101	90	90	100	109	110
3	103	90	79	95	110	110
3	105	95	88	105	111	110
3	106	90	94	115	111	110
4	92	95	105	125	90	85
4	92	95	107	130	96	95
4	96	95	107	130	98	115
4	102	105	108	135	101	130
5	92	90	90	175	103	105
5	93	100	94	135	102	90
5	93	90	99	125	99	95
5	89	80	98	130	95	90
6	81	80	83	80	78	80
6	89	80	83	85	85	90
6	91	80	89	85	94	95
6	92	85	86	85	85	80
6	91	85	82	90	81	85
7	101	100	93	120	97	100
7	97	105	91	110	104	110
7	99	100	92	110	110	115
7	98	105	90	105	110	110
7	97	100	87	100	106	105
8	90	80	91	100	94	90
8	98	85	99	125	96	95
8	84	70	88	105	96	95
8	84	75	91	120	97	100
8	96	90	94	110	96	100

Tabela 12 – Valores individuais de FC obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais anestesiados na condição hipertensão (PAM > 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	142	145	150	150	148	150
1	141	140	150	150	147	150
1	141	140	150	150	146	150
1	140	145	149	150	146	150
1	-	-	148	150	-	-
2	90	90	85	85	89	90
2	90	90	87	85	88	90
2	90	90	88	90	88	90
2	91	90	89	90	89	90
2	90	90	-	-	88	90
3	125	125	116	120	129	130
3	126	125	111	110	130	135
3	127	125	118	120	130	135
3	127	125	123	125	130	135
4	119	125	103	100	93	95
4	95	100	102	105	96	95
4	103	105	103	105	97	95
4	110	115	103	100	99	100
5	86	75	85	75	88	80
5	87	80	86	100	86	80
5	85	70	85	75	85	75
5	84	75	85	80	85	75
6	104	105	114	110	106	105
6	107	110	113	120	109	110
6	108	110	112	110	111	110
6	108	110	111	110	105	105
6	108	105	110	110	104	105
7	119	120	112	115	119	120
7	115	115	111	115	121	125
7	114	115	111	115	122	125
7	114	115	110	110	121	125
7	114	115	109	110	120	125
8	127	125	114	115	114	115
8	129	130	117	120	115	115
8	120	120	111	110	115	115
8	123	125	113	115	115	115
8	127	130	114	115	115	115

ANIMAIS SEDADOS

Tabela 13 – Valores individuais de PAS obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipotensão (PAM < 60 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMO DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	74	95	64	70	70	70
1	71	95	62	65	65	65
1	72	90	62	70	64	75
1	74	95	63	70	65	75
1	-	-	-	-	69	80
2	74	90	78	100	78	75
2	79	90	83	95	78	75
2	74	90	79	95	81	75
2	77	90	80	95	80	70
2	76	90	78	95	79	65
3	71	100	84	95	82	95
3	93	95	83	95	83	95
3	88	85	83	95	83	90
3	84	95	84	95	81	90
3	84	100	-	-	81	95
4	73	90	68	75	65	65
4	68	80	69	80	69	65
4	66	70	67	70	75	75
4	69	80	69	75	74	65
4	-	-	-	-	73	65
5	75	85	71	95	74	75
5	75	85	67	85	76	75
5	70	80	77	95	74	75
5	75	90	70	85	76	75
5	74	85	-	-	-	-
6	74	80	56	65	71	70
6	78	85	73	125	67	65
6	68	75	70	80	71	65
6	63	75	76	85	64	60
6	-	-	71	75	-	-
7	84	95	78	90	76	65
7	79	90	81	100	79	75
7	90	105	80	95	76	65
7	77	90	77	95	75	70
7	86	100	89	90	83	75

Continua

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAL
8	71	90	66	80	92	70
8	76	95	74	80	84	85
8	85	150	87	100	88	65
8	83	110	83	105	91	65
8	-	-	-	-	85	65
8	-	-	-	-	87	70
8	-	-	-	-	87	70

Tabela 14 – Valores individuais de PAM obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipotensão (PAM < 60 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	60	70	50	55	56	50
1	58	70	49	55	53	45
1	56	65	50	55	53	45
1	57	65	51	55	53	55
1	-	-	-	-	56	50
2	50	60	52	65	51	50
2	53	60	56	75	51	50
2	50	55	54	65	54	55
2	50	60	54	70	53	50
2	50	60	52	75	51	55
3	51	70	53	70	53	55
3	57	65	53	65	53	55
3	54	65	53	65	53	50
3	53	65	52	60	53	45
3	53	60	-	-	54	50
4	52	65	49	55	47	50
4	49	55	50	50	50	50
4	46	55	48	55	53	55
4	50	55	50	50	53	45
4	-	-	-	-	53	50
5	55	50	52	65	54	50
5	55	50	50	60	55	45
5	52	55	57	75	54	50
5	54	60	53	65	55	45
5	54	55	-	-	-	-
6	54	50	42	35	54	50
6	58	60	53	110	50	50
6	52	45	52	45	53	50
6	47	45	56	45	47	35
6	-	-	52	45	-	-
7	53	65	51	65	46	45
7	50	65	53	70	49	55
7	57	70	53	70	47	45
7	52	65	51	70	46	45
7	57	65	59	70	53	50

Continua

continua

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
8	45	55	42	50	58	55
8	49	60	48	60	54	50
8	54	55	54	70	58	50
8	56	110	57	70	54	55
8	56	60	51	65	56	55
8	-	-	-	-	54	45
8	-	-	-	-	54	50

Tabela 15 – Valores individuais de PAD obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipotensão (PAM < 60 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	48	55	40	50	45	40
1	47	50	40	50	43	40
1	45	50	40	50	43	35
1	45	50	41	40	44	40
1	-	-	-	-	45	40
2	40	40	40	50	41	40
2	44	55	47	55	41	40
2	40	35	45	45	43	50
2	41	40	46	60	42	40
2	41	40	43	60	42	45
3	38	50	38	45	38	35
3	42	50	37	45	39	30
3	40	50	38	45	39	35
3	38	40	38	45	39	30
3	38	40	-	-	40	30
4	42	45	42	45	39	40
4	40	45	41	40	42	45
4	38	40	39	45	45	45
4	41	45	41	40	46	35
4	-	-	-	-	44	40
5	42	30	41	50	42	25
5	43	35	40	45	43	30
5	41	30	45	55	42	25
5	42	30	42	55	43	25
5	41	35	-	-	-	-
6	43	40	34	20	44	45
6	47	40	43	100	40	40
6	41	30	41	30	42	35
6	39	25	45	30	38	25
6	-	-	42	20	-	-
7	42	50	40	50	34	35
7	38	50	42	50	37	40
7	48	50	42	50	36	35
7	41	45	41	50	35	35
7	45	50	46	50	41	40

Continua

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
8	33	40	32	35	43	45
8	37	40	37	45	41	30
8	40	40	41	50	44	45
8	43	75	42	50	40	40
8	43	40	39	40	41	40
8	-	-	-	-	40	40
8	-	-	-	-	40	40

Tabela 16 – Valores individuais de FC obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipotensão (PAM < 60 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	145	155	145	160	145	160
1	145	155	145	160	140	150
1	145	155	145	160	145	155
1	145	150	145	160	145	155
1	-	-	-	-	150	155
2	75	85	90	85	75	85
2	75	85	75	85	75	80
2	75	85	70	75	85	90
2	75	80	70	80	80	90
2	80	80	75	80	75	90
3	120	135	100	115	120	130
3	90	85	105	120	125	130
3	90	100	110	115	125	135
3	95	100	110	115	125	140
3	105	105	-	-	140	145
4	145	140	105	115	110	120
4	140	145	110	115	115	120
4	135	135	105	115	115	120
4	125	135	110	115	115	120
4	-	-	-	-	115	120
5	195	195	190	205	185	205
5	185	195	190	205	195	205
5	185	195	190	205	190	195
5	190	195	185	195	185	195
5	190	195	-	-	-	-
6	130	135	140	145	135	140
6	135	140	135	145	125	135
6	130	140	135	145	135	135
6	135	140	135	145	125	135
6	-	-	125	130	-	-
7	110	120	125	135	115	115
7	110	120	120	130	120	135
7	110	115	130	135	120	125
7	125	132	125	130	115	120
7	125	130	135	145	115	125

Continua

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
8	115	125	95	100	100	105
8	120	130	100	110	100	105
8	115	125	100	105	95	105
8	105	105	105	105	95	105
8	110	115	95	100	105	110
8	-	-	-	-	105	110
8	-	-	-	-	105	115

Tabela 17 – Valores individuais de PAS obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DACAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	94	130	112	135	105	95
1	100	130	111	130	109	105
1	98	125	105	130	103	100
1	99	120	109	165	101	100
1	91	115	-	-	-	-
2	106	105	101	140	115	95
2	104	110	113	145	114	90
2	108	100	113	135	108	85
2	107	105	101	115	106	85
2	107	90	112	125	110	85
3	128	120	104	130	108	100
3	134	115	118	140	101	85
3	126	105	120	130	97	85
3	135	110	120	135	94	80
3	131	100	121	140	114	95
4	101	100	101	130	103	110
4	102	110	99	135	96	105
4	102	115	104	130	95	125
4	97	120	102	140	98	120
4	-	-	-	-	95	100
5	112	110	128	140	112	100
5	113	115	122	135	115	100
5	114	110	118	135	112	105
5	109	110	118	130	110	100
6	122	115	113	125	112	110
6	125	115	107	110	116	110
6	123	115	118	120	120	110
6	123	110	121	125	123	110
6	-	-	121	120	-	-
7	114	115	109	130	120	130
7	113	110	110	140	118	130
7	113	95	107	130	117	135
7	110	115	108	140	112	135
7	108	115	110	135	111	115

Continua

Conclusão

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
8	127	115	107	130	103	115
8	124	125	104	125	105	105
8	119	115	106	115	105	110
8	114	135	107	125	104	95
8	112	115	106	130	105	110

Tabela 18 – Valores individuais de PAM obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	72	100	75	85	74	70
1	78	85	79	90	79	85
1	72	90	73	95	79	70
1	73	90	80	105	77	75
1	71	85	-	-	-	-
2	66	75	82	100	69	75
2	68	75	83	105	71	70
2	67	75	75	90	71	65
2	67	70	65	75	64	65
2	67	75	68	85	66	65
3	78	70	78	95	73	65
3	79	80	79	90	66	60
3	75	65	81	95	63	55
3	82	75	81	100	61	55
3	80	70	80	100	71	65
4	76	80	67	90	74	80
4	79	85	71	90	72	80
4	79	80	75	90	73	100
4	75	80	72	100	71	95
4	-	-	-	-	71	75
5	72	75	83	105	73	65
5	72	75	78	100	73	65
5	72	75	75	100	74	65
5	72	70	75	100	71	65
6	85	80	77	75	79	85
6	86	80	76	70	82	90
6	85	75	83	85	83	85
6	86	80	86	85	86	85
6	-	-	85	85	-	-
7	85	85	83	105	84	110
7	85	90	82	105	84	105
7	84	80	82	95	84	105
7	81	85	82	95	87	110
7	84	85	83	95	83	90
8	81	70	68	95	67	75
8	76	75	67	90	66	70
8	74	65	67	85	67	70
8	72	110	69	80	66	60
8	69	65	69	90	66	60

Tabela 19 – Valores individuais de PAD obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	59	75	58	65	59	60
1	64	55	61	70	64	55
1	58	70	56	70	65	55
1	60	70	64	75	63	60
1	58	70	-	-	-	-
2	54	60	71	70	59	65
2	56	60	70	70	57	60
2	54	60	62	70	57	55
2	54	50	53	60	52	55
2	54	55	55	65	51	55
3	60	55	65	75	54	45
3	59	65	63	65	48	45
3	58	50	64	70	48	40
3	65	55	64	65	47	45
3	61	45	63	75	56	50
4	63	65	54	65	62	65
4	66	65	57	70	59	65
4	65	55	59	65	62	80
4	63	60	56	70	59	85
4	-	-	-	-	59	65
5	55	55	65	85	57	50
5	55	50	60	80	56	50
5	55	55	57	80	56	45
5	55	50	58	75	53	45
6	72	65	60	55	66	75
6	72	60	62	50	70	75
6	72	60	71	65	71	70
6	72	65	74	65	72	70
6	-	-	73	70	-	-
7	71	80	67	95	70	100
7	72	70	66	65	90	90
7	70	60	66	75	85	100
7	69	70	68	80	75	95
7	69	70	68	75	80	85
8	63	50	54	65	51	50
8	59	55	54	65	52	55
8	58	50	54	65	52	50
8	57	85	55	60	52	45
8	56	50	55	60	51	40

Tabela 20 – Valores individuais de FC obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição normotensão (PAM entre 60 e 90 mmHg).

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	160	175	150	160	140	160
1	160	160	155	175	145	155
1	140	155	155	175	165	175
1	145	170	165	185	160	165
1	150	165	-	-	-	-
2	75	95	70	105	65	80
2	70	85	65	80	70	80
2	75	90	85	95	70	85
2	75	115	85	90	75	85
2	70	80	65	75	65	75
3	45	45	55	70	105	110
3	50	45	55	60	115	115
3	55	55	50	45	110	115
3	55	50	45	65	105	110
3	55	50	45	50	115	115
4	80	80	65	75	75	85
4	70	75	65	65	70	80
4	75	65	60	60	65	75
4	70	70	65	70	65	85
4	-	-	-	-	65	80
5	145	150	150	160	140	150
5	140	150	150	155	145	150
5	145	150	150	160	135	150
5	145	150	155	160	145	150
6	100	105	145	150	105	105
6	100	100	135	135	100	100
6	95	100	120	125	105	110
6	95	100	105	115	100	110
6	-	-	110	115	-	-
7	80	80	70	100	95	100
7	80	95	70	70	90	90
7	80	85	75	65	85	100
7	80	90	75	65	75	95
7	75	75	65	55	80	85
8	80	115	105	120	115	125
8	85	110	115	120	110	125
8	90	105	110	120	115	120
8	95	105	105	115	110	125
8	95	105	105	115	105	115

Tabela 21 – Valores individuais de PAS obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipertensão (PAM entre 60 e 90 mmHg). Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	147	145	163	200	215	160
1	141	150	174	205	168	145
1	157	160	208	225	157	150
1	162	170	209	225	154	150
2	137	140	144	190	146	145
2	143	135	166	215	140	145
2	145	140	149	185	138	135
2	156	145	142	240	136	130
2	159	145	134	170	132	130
3	142	140	185	195	139	135
3	144	135	194	200	134	135
3	141	130	183	185	130	125
3	140	135	151	185	132	125
4	132	145	129	170	147	160
4	133	135	127	210	143	155
4	140	145	127	175	123	140
4	159	165	136	180	130	140
4	174	165	155	195	-	-
5	131	125	126	160	132	150
5	133	125	125	170	131	130
5	133	120	124	175	137	160
5	133	125	126	160	135	140
5	139	130	127	155	130	120
6	143	170	137	200	136	145
6	143	145	148	205	134	135
6	147	150	161	175	136	140
6	144	140	146	180	138	140
7	154	130	157	185	140	145
7	152	145	158	185	137	145
7	153	155	159	190	130	145
7	155	155	157	195	141	175
7	153	155	157	205	139	160
7	-	-	-	-	142	140
8	152	120	152	155	153	165
8	144	130	155	175	153	215
8	141	125	154	175	153	155
8	133	120	152	175	152	215
8	129	125	151	165	147	205
8	-	-	-	-	132	145

Tabela 22 – Valores individuais de PAM obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipertensão (PAM entre 60 e 90 mmHg). Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	96	115	119	140	133	115
1	96	120	120	145	112	110
1	105	120	123	145	109	115
1	109	125	123	170	106	110
2	105	100	100	115	111	105
2	108	105	117	130	105	95
2	111	105	110	135	104	95
2	120	110	112	165	102	90
2	121	115	104	125	98	85
3	118	100	98	145	109	105
3	114	100	99	140	108	100
3	113	100	127	155	103	95
3	112	100	123	160	101	85
4	105	105	103	115	114	125
4	109	105	100	130	112	120
4	117	115	101	125	103	110
4	127	125	111	135	103	110
4	128	125	122	150	-	-
5	96	85	102	135	104	105
5	96	85	101	125	103	95
5	96	90	96	150	106	130
5	94	85	97	120	102	90
5	99	85	97	120	98	90
6	117	115	103	170	110	110
6	116	105	115	165	110	105
6	118	110	125	130	111	110
6	114	100	120	135	113	110
7	105	110	115	165	106	110
7	108	115	113	155	102	95
7	110	115	113	165	95	100
7	111	115	110	155	97	140
7	110	115	109	175	101	110
7	-	-	-	-	95	100
8	105	90	113	130	112	120
8	104	85	116	150	110	165
8	95	90	113	140	108	110
8	102	90	113	140	106	165
8	96	90	112	140	102	155
8	-	-	-	-	99	95

Tabela 24 – Valores individuais de PAD obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipertensão (PAM entre 60 e 90 mmHg). Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	78	100	92	110	103	80
1	78	110	95	110	88	95
1	84	105	93	115	87	95
1	86	100	93	140	85	85
2	83	80	74	80	87	85
2	87	85	87	80	81	80
2	88	90	92	110	81	75
2	95	95	95	130	77	70
2	95	100	86	100	75	65
3	101	80	73	95	91	105
3	102	80	80	115	91	100
3	97	90	103	140	85	95
3	96	85	107	135	83	85
4	87	80	90	100	102	110
4	90	85	86	90	99	105
4	99	95	88	100	90	90
4	110	105	96	120	92	95
4	109	100	107	130	-	-
5	77	65	87	120	85	80
5	76	60	86	100	84	80
5	74	70	80	135	85	115
5	72	60	80	95	83	70
5	76	60	81	95	80	65
6	102	85	85	150	97	95
6	101	85	96	140	96	95
6	101	90	106	100	97	100
6	97	80	102	100	98	100
7	96	90	98	145	86	85
7	91	95	96	135	83	65
7	93	100	95	150	73	80
7	94	100	93	140	77	130
7	93	95	92	150	77	65
7	-	-	-	-	74	75
8	79	65	97	115	94	110
8	80	70	98	130	91	145
8	73	70	97	130	88	85
8	83	70	96	125	86	150
8	78	65	95	125	82	140
8	-	-	-	-	80	75

Tabela 23 – Valores individuais de FC obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais sedados na condição hipertensão (PAM entre 60 e 90 mmHg). Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	100	125	80	80	70	100
1	105	105	70	70	100	115
1	100	105	65	55	115	105
1	95	110	65	75	100	115
2	60	75	60	70	70	65
2	65	75	60	70	65	65
2	65	70	85	100	65	65
2	65	70	85	100	60	65
2	70	70	80	85	65	60
3	110	110	75	65	100	100
3	105	120	65	70	100	110
3	105	105	95	75	90	95
3	105	110	110	115	95	90
4	85	80	95	110	105	110
4	80	80	105	110	105	110
4	85	95	110	115	90	90
4	125	125	115	120	95	100
4	130	130	120	130	-	-
5	65	85	90	115	75	95
5	65	95	85	110	70	95
5	65	75	70	75	70	105
5	65	70	70	105	65	85
5	65	65	70	95	70	75
6	85	100	75	80	85	95
6	90	90	90	85	80	85
6	85	90	100	110	85	100
6	85	85	95	100	85	105
7	135	140	145	150	85	95
7	150	155	140	150	95	100
7	150	155	140	145	70	90
7	150	155	140	145	75	85
7	140	155	135	145	80	80
7	-	-	-	-	105	110
8	85	120	150	165	130	140
8	95	115	140	155	130	135
8	90	125	140	150	125	125
8	105	125	135	150	120	125
8	95	100	135	145	110	115
8	-	-	-	-	105	105

ANIMAIS CONSCIENTES

Tabela 24 – Valores individuais da PAS obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais conscientes. Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20 mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC. LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	130	155	126	165	146	145	135	145
1	127	135	127	195	142	140	133	130
1	122	130	127	185	137	135	132	140
1	126	130	126	190	129	160	134	140
1	127	135	131	180	124	135	133	115
1	126	115	124	165	128	135	132	140
1	130	130	120	160	126	140	131	135
1	130	155	126	165	132	165	128	135
1	-	-	-	-	124	135	-	-
2	121	145	127	185	121	130	132	145
2	122	160	123	160	113	170	129	160
2	126	135	116	160	117	160	124	155
2	135	130	115	160	118	125	120	145
2	136	130	120	160	123	120	137	125
2	127	135	121	160	131	150	141	140
2	117	120	120	160	121	165	133	145
2	122	145	117	155	114	125	129	140
3	133	115	137	180	131	165	137	150
3	131	105	136	185	135	150	141	125
3	133	100	138	175	137	135	141	145
3	140	145	137	195	126	145	137	145
3	134	105	132	165	129	150	141	145
3	131	100	133	170	147	160	141	165
3	134	115	138	160	132	145	147	160
3	130	115	137	160	135	145	139	150
3	129	115	136	195	-	-	-	-
4	131	125	135	150	118	120	133	130
4	129	120	135	165	109	125	132	130
4	133	115	128	155	109	135	139	125
4	130	115	129	150	113	115	142	135
4	125	115	118	150	110	115	149	145
4	125	120	119	155	111	115	145	130
4	125	110	115	155	109	105	142	135
4	122	110	115	155	114	115	137	130
4	128	115	-	-	-	-	-	-

Continua

Conclusão

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC. LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
5	162	160	158	175	164	145	142	180
5	165	150	151	185	163	155	146	170
5	161	150	152	180	165	145	148	165
5	152	150	154	210	152	145	145	155
5	146	150	150	190	145	135	138	150
5	150	150	153	190	145	135	137	125
5	147	145	155	170	151	140	142	140
5	150	145	142	205	150	140	136	135
5	152	150	-	-	-	-	142	140
6	140	165	158	150	158	180	167	180
6	157	155	154	180	146	155	165	175
6	156	145	159	180	146	155	167	180
6	157	150	166	160	146	150	167	180
6	155	155	156	180	151	165	173	165
6	156	130	158	160	152	150	170	180
6	146	140	148	160	147	155	165	165
6	144	135	153	160	148	150	165	185
6	166	120	164	170	147	160	170	165
6	158	135	-	-	141	150	-	-
7	130	130	139	180	155	135	137	120
7	127	130	130	150	157	155	149	125
7	122	145	126	160	158	155	136	135
7	125	135	127	170	156	155	152	135
7	131	135	123	160	149	150	148	135
7	127	125	131	145	153	150	139	135
7	127	125	128	160	140	140	144	135
7	119	130	128	170	139	140	148	130
7	-	-	-	-	-	-	137	130
8	144	135	140	200	146	135	143	190
8	140	130	144	190	145	115	167	205
8	135	125	134	190	142	130	156	180
8	139	120	140	185	147	125	150	195
8	145	115	131	190	144	120	151	160
8	138	125	135	180	144	125	160	165
8	135	125	134	180	143	120	147	165
8	-	-	135	215	143	125	159	170

Tabela 25 – Valores individuais de PAM obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais conscientes. Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20 mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	102	110	99	120	115	105	108	115
1	99	95	101	150	109	105	103	95
1	96	95	103	135	98	95	103	95
1	98	100	98	125	95	135	106	95
1	99	95	103	130	94	90	106	90
1	100	90	94	110	94	100	103	100
1	104	95	95	115	99	90	104	105
1	103	95	98	115	104	130	104	100
1	-	-	-	-	94	100	-	-
2	81	95	84	150	80	90	92	95
2	83	95	78	110	75	130	89	120
2	85	90	75	100	75	125	92	105
2	84	95	75	105	78	90	84	95
2	83	95	85	115	78	80	94	75
2	83	90	79	115	86	95	92	95
2	78	80	78	100	79	130	89	95
2	80	90	77	105	76	85	98	105
3	90	75	94	135	96	110	96	110
3	96	75	94	125	97	105	89	95
3	95	75	95	145	92	100	96	105
3	95	125	94	120	92	95	95	105
3	89	75	94	115	92	100	100	115
3	98	75	95	110	91	105	98	110
3	95	90	95	115	95	100	99	115
3	96	85	91	110	96	100	99	110
3	97	90	99	165	-	-	-	-
4	95	85	93	115	77	85	100	90
4	94	85	94	110	79	85	97	95
4	97	75	89	105	78	110	97	90
4	92	80	90	115	82	80	99	90
4	92	80	85	115	80	80	105	90
4	92	80	86	110	80	75	104	95
4	89	80	83	110	79	80	96	90
4	85	80	83	115	76	80	96	90
4	90	75	-	-	-	-	-	-

Continua

Conclusão

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC. LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
5	89	95	93	120	93	90	92	100
5	87	100	88	120	88	90	94	100
5	82	95	86	110	89	85	90	90
5	83	90	89	110	85	80	92	105
5	80	85	89	110	85	85	89	95
5	81	95	83	115	82	80	85	80
5	80	95	86	105	87	90	88	90
5	83	85	84	120	90	90	88	80
5	83	95	-	-	-	-	92	95
6	100	100	94	105	93	105	98	125
6	102	105	89	115	85	95	99	115
6	100	100	102	135	80	100	99	115
6	96	95	94	115	79	105	100	105
6	96	90	94	125	85	115	102	115
6	90	90	84	115	82	90	95	105
6	89	85	88	105	85	95	94	120
6	89	100	89	115	78	105	100	120
6	90	85	94	115	79	95	97	100
6	86	90	-	-	77	90	-	-
7	92	90	89	105	103	105	94	95
7	93	85	86	95	104	115	101	100
7	91	95	85	105	102	115	100	95
7	90	95	85	100	109	110	105	100
7	86	95	87	100	107	115	105	100
7	85	80	88	100	108	110	98	105
7	84	90	87	105	103	100	104	100
7	90	90	91	95	104	100	99	95
7	-	-	-	-	-	-	102	100
8	107	95	97	145	112	100	107	105
8	102	80	101	155	109	90	118	115
8	102	90	101	160	108	90	115	110
8	103	90	99	135	107	85	109	110
8	100	85	97	145	109	90	108	90
8	98	80	96	140	106	90	107	95
8	99	90	95	135	104	90	106	105
8	-	-	97	140	107	90	113	85

Tabela 25 – Valores individuais de PAD obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais conscientes. Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20 mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC. LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	84	85	81	80	95	85	91	90
1	81	70	83	130	89	75	86	85
1	78	70	87	100	81	75	87	75
1	80	85	81	90	77	120	88	70
1	81	80	86	95	77	80	89	75
1	83	75	76	75	77	90	90	80
1	85	80	79	85	84	70	87	85
1	83	85	81	80	87	115	88	80
1	-	-	-	-	79	80	-	-
2	63	80	64	135	61	65	72	65
2	64	70	39	65	59	100	70	85
2	66	75	56	75	57	115	73	75
2	65	75	57	70	61	70	66	75
2	63	75	67	80	61	65	73	60
2	64	75	61	65	67	55	71	75
2	60	65	60	75	59	115	68	70
2	61	70	60	70	58	65	80	90
3	71	55	74	100	79	85	77	90
3	77	55	74	90	79	90	69	70
3	77	55	75	120	73	85	77	80
3	74	110	73	85	76	75	73	95
3	70	65	74	85	75	75	80	100
3	77	65	77	85	71	70	78	85
3	74	75	74	95	75	85	77	80
3	77	70	73	85	78	85	80	80
3	80	75	78	140	-	-	-	-
4	76	70	75	95	60	70	82	75
4	74	70	74	85	63	70	80	75
4	77	65	70	85	62	100	77	65
4	72	65	70	85	65	65	72	70
4	70	65	67	80	64	65	81	70
4	71	60	68	85	63	65	83	80
4	71	60	67	90	62	65	76	70
4	66	65	66	90	58	60	74	70
4	71	65	-	-	-	-	-	-

Continua

Conclusão

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC. LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
5	63	70	69	85	67	70	68	65
5	62	75	64	85	63	60	70	70
5	58	70	61	80	62	60	67	70
5	59	70	66	70	61	55	71	75
5	59	65	66	80	62	60	67	70
5	59	70	60	80	58	55	64	60
5	56	75	63	80	64	65	67	65
5	60	70	61	75	66	65	65	55
5	60	65	-	-	-	-	71	65
6	77	75	69	80	67	70	69	105
6	79	75	69	75	61	75	71	90
6	75	80	76	90	56	75	72	85
6	74	70	68	90	56	80	72	70
6	73	60	69	105	62	85	74	90
6	65	75	60	90	59	60	67	75
6	67	65	62	75	62	65	67	95
6	67	75	65	85	55	85	72	105
6	64	55	68	75	58	55	70	70
6	62	70	-	-	56	60	-	-
7	73	75	69	80	83	85	76	75
7	77	75	69	70	84	90	80	75
7	74	75	67	75	84	95	81	80
7	73	75	68	70	90	85	82	80
7	66	75	70	75	86	95	85	80
7	68	60	68	80	88	95	80	90
7	67	75	69	70	82	85	84	75
7	74	75	73	70	84	85	82	75
7	-	-	-	-	-	-	86	75
8	86	70	77	115	89	80	88	65
8	83	65	81	135	88	80	93	70
8	81	75	79	125	88	70	91	70
8	79	75	80	110	84	70	88	75
8	78	70	79	115	83	75	86	55
8	79	60	75	120	83	75	85	60
8	78	70	76	100	84	70	86	70
8	-	-	80	110	85	70	92	50

Tabela 25 – Valores individuais de FC obtidos simultaneamente pelo método direto (IV - invasivo) e indireto (PetMap®) em 8 animais conscientes. Valores destacados em vermelho foram excluídos da análise estatística devido a variação > 20 mmHg na PAM invasiva.

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC. LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
1	75	80	75	75	95	100	85	95
1	75	65	75	90	95	90	85	70
1	75	65	75	90	85	90	85	75
1	80	60	85	95	85	95	80	75
1	65	65	80	95	85	80	85	85
1	70	55	80	80	85	95	85	90
1	70	70	80	80	75	85	80	85
1	70	70	75	70	80	105	80	80
1	-	-	-	-	85	80	-	-
2	85	85	85	75	75	80	100	100
2	85	90	80	80	75	85	90	95
2	85	90	80	70	75	85	95	95
2	85	95	80	75	80	90	90	95
2	85	90	75	75	85	90	90	100
2	85	90	75	75	85	90	95	105
2	80	80	85	85	85	90	105	115
2	80	80	75	80	85	95	85	100
3	75	95	75	85	75	80	85	85
3	75	90	75	85	75	85	85	90
3	75	80	80	110	80	85	75	90
3	85	105	80	85	70	80	80	100
3	85	85	75	70	75	85	75	85
3	75	80	75	80	85	90	80	85
3	80	85	70	80	70	90	80	85
3	85	95	75	70	80	85	80	90
3	80	90	65	90	-	-	-	-
4	70	80	65	75	75	70	80	80
4	65	75	65	70	75	75	80	80
4	65	70	65	70	65	75	75	80
4	65	70	65	65	65	70	75	80
4	65	65	65	70	65	70	85	80
4	65	70	65	65	65	65	75	80
4	70	70	75	75	65	65	80	80
4	70	95	65	70	70	65	74	80
4	65	65	-	-	-	-	-	-

Continua

Conclusão

Animal	ACIMA DO CARPO		ACIMA DO TARSO		BASE DA CAUDA DEC. LATERAL		BASE DA CAUDA QUADRUPEDAL	
	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP	IV	PETMAP
5	75	80	65	75	65	80	75	90
5	70	75	75	80	65	80	75	85
5	70	75	65	85	65	75	75	90
5	65	80	70	80	65	65	75	90
5	65	75	65	75	70	70	75	85
5	65	65	65	80	60	75	80	85
5	60	70	70	70	65	75	80	85
5	60	65	65	75	65	65	80	85
5	60	75	-	-	-	-	80	80
6	105	135	85	85	80	80	100	150
6	105	105	85	90	80	75	100	100
6	100	90	95	75	80	80	95	110
6	90	95	85	70	80	80	90	110
6	90	100	95	85	90	100	90	90
6	85	90	75	95	70	75	85	90
6	85	95	85	100	75	70	85	85
6	95	95	85	95	70	85	90	85
6	65	60	75	100	70	55	100	105
6	75	115	-	-	65	60	-	-
7	90	90	115	105	130	135	125	125
7	85	80	95	90	125	145	115	120
7	85	85	90	95	105	110	120	130
7	85	90	85	85	95	95	115	120
7	95	90	85	90	95	120	110	120
7	95	80	85	105	105	110	115	115
7	90	95	85	100	95	95	105	100
7	85	90	85	80	85	85	105	115
7	-	-	-	-	-	-	95	100
8	85	85	85	120	85	100	90	100
8	85	95	75	125	85	95	90	95
8	90	90	75	90	85	90	85	80
8	80	100	80	90	85	95	90	105
8	75	95	80	85	85	95	85	95
8	75	85	75	80	80	85	85	95
8	75	70	80	85	75	90	85	85
8	-	-	90	95	80	80	80	85