

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA CAMPUS DE ARAÇATUBA

***EFEITOS DA INFUSÃO CONTÍNUA DE LIDOCAÍNA EM
BEZERROS ANESTESIADOS PELO ISOFLUORANO***

Marcelo Augusto de Araújo
Médico Veterinário

ARAÇATUBA – SP
2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA CAMPUS DE ARAÇATUBA

***EFEITOS DA INFUSÃO CONTÍNUA DE LIDOCAÍNA EM
BEZERROS ANESTESIADOS PELO ISOFLUORANO***

Marcelo Augusto de Araújo

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Patto dos Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária - UNESP - Campus de Araçatuba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre junto ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

ARAÇATUBA - SP

2011

Catálogo na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - FOA / UNESP

A663e Araujo, Marcelo Augusto de
Efeitos da infusão contínua de lidocaína em bezerros anestesiados pelo isofluorano / Marcelo Augusto de Araujo.
-- Araçatuba: [s.n.], 2011.
123 f. + CD ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2011.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Patto dos Santos

1. Hemodinâmica. 2. Ventilometria. 3. Hemogasometria.
4. Índice biespectral. 5. Ventilalação controlada. I. T.

CDD 636.0895

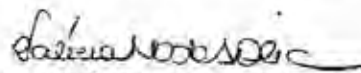
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Efeitos da infusão contínua de lidocaína em bezerros anestesiados pelo isofluorano.


AUTOR: MARCELO AUGUSTO DE ARAÚJO

ORIENTADOR: Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL (FISIOPATOLOGIA MÉDICA E CIRÚRGICA) pela Comissão Examinadora.



Dr.ª VALÉRIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA



Dr. CARLOS AUGUSTO ARAÚJO VALADÃO



Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS

DATA DA REALIZAÇÃO: 15 de março de 2011.



Presidente da Comissão Examinadora
Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS
Orientador -

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MARCELO AUGUSTO DE ARAÚJO – nascido em Ipatinga-MG, no dia 18 de julho de 1985. Em dezembro de 2006 graduou-se em Medicina Veterinária pela Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande-MS. No período de 01 de fevereiro de 2007 à 31 de janeiro de 2009, cursou o Programa de Residência em Medicina Veterinária níveis 1 e 2, junto ao Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da FOA/UNESP, Campus de Araçatuba, na área de Clínica Médica, Cirúrgica e Anestesiologia de Grandes Animais. Em março de 2009, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (Fisiopatologia Médica e Cirúrgica de Grandes Animais) da FOA/UNESP, curso de Mestrado.

“A mente que se abre a uma nova idéia, jamais voltará ao seu tamanho original”

(Albert Einstein)

“A inteligência sem ambição é um pássaro sem asas”

(Salvador Dali)

Dedico este trabalho

Aos meus pais Márcia e José que mesmo estando longe SEMPRE me incentivaram, apoiaram e acreditaram na minha capacidade. Suas orações, amor e dedicação me fizeram chegar até aqui, AMO VOCÊS.

AGRADECIMENTOS

A DEUS por sempre iluminar e guiar os meus caminhos.

Ao meu orientador e amigo Paulo Sergio Patto dos Santos pela liberdade, confiança, paciência e ensinamentos.

À minha equipe Bianca, Caio, Carol, Fernanda, Maurício, Piero por toda inestimável ajuda, dedicação e paciência.

À Verônica pela cumplicidade, amor, carinho compartilhados nos momentos difíceis.

Aos funcionários do setor de grandes animais Nirmen (Cal), Mauro, Geraldo, Lúcio e Gleison pela constante ajuda, dedicação e carinho com os animais.

À Beatriz (farmácia) pelos orçamentos, contatos, compra dos medicamentos, empréstimos e amizade.

Ao professor Celso Antônio Rodrigues pela inestimável ajuda e amizade.

À professora Valéria Nobre Leal de Souza Oliva pelos ensinamentos.

Ao “pessoal de casa” Gabriel e Talita pela paciência, amizade e atenção dispensada durante todo esse trajeto.

A todos docentes da UNESP Araçatuba, em especial aos professores Luiz Claudio Nogueira Mendes, Suely Regina Mogami Bomfim, Tereza Cristina Cardoso da Silva e Valéria Marçal Felix de Lima.

Aos residentes do setor de grandes animais Guilherme, Maurício, Mírian, Otávio, Sérgio e Vanessa pela ajuda em tudo.

À fazenda Milk Mel, especialmente ao Carlão pelo empréstimo dos bezerros utilizados no estudo.

Aos 12 bezerros (BPMs) que inconscientemente contribuíram para realização deste trabalho.

À empresa Cristália pelo fornecimento do padrão interno da lidocaína e da ropivacaína para a realização da mensuração da concentração sérica.

À Galeno Reserch Unit pela realização da mensuração sérica da lidocaína, em especial ao André e a Lu Shi Shen pela atenção.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo auxílio à pesquisa e bolsa de estudo concedida (processos nº 2008/07555-0 e 2009/08879-6)

Enfim, a todos citados ou não, mas que contribuíram de alguma maneira para realização deste trabalho o meu sincero

Muito obrigado!!!

SUMÁRIO

Assunto	Página
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	ix
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
I - INTRODUÇÃO	1
II - REVISÃO DE LITERATURA.....	3
II.I. Xilazina.....	3
II.II. Quetamina.....	4
II.III. Midazolam.....	4
II.IV. Isoflurano.....	5
II.V. Lidocaína.....	6
III – MATERIAL E MÉTODOS.....	9
IV – RESULTADOS.....	20
V – DISCUSSÃO.....	62
VI – CONCLUSÕES.....	73
VII - REFERÊNCIAS.....	74
ANEXOS.....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

- \bar{x} – média
- % – por cento
- \pm – mais ou menos
- ANOVA – análise de variância
- BIS – índice biespectral
- bpm - batimentos por minuto
- CAM – concentração alveolar mínima
- CEEA - Comissão de Ética em Experimentação Animal
- Cl^- – cloreto
- CLAE – cromatografia líquida de alta eficiência
- cmH_2O – centímetros de água
- DC – débito cardíaco
- DE – decúbito esternal
- EB – excesso de base
- EEG – eletroencefalograma
- EMG – eletromiografia
- ETCO_2 – fração expirada de gás-carbônico
- FC – frequência cardíaca
- Fio_2 – fração inspirada de oxigênio
- f_R – frequência respiratória
- FSC – fluxo sanguíneo cerebral
- GABA – ácido gamaaminobutírico
- GC – grupo controle
- GL – grupo lidocaína
- HCO_3^- – concentração de bicarbonato de sódio no sangue arterial
- HPLC – cromatografia líquida de alta performance
- Hz – Hertz

- IC – índice cardíaco
- iCa^{++} – cálcio ionizado
- IQS – índice de qualidade de sinal
- IRVP – índice de resistência vascular periférica
- IRVS – índice de resistência vascular sistêmica
- IS – índice sistólico
- IV – intravenoso
- K^+ – potássio
- Kg – quilogramas
- $K\Omega$ – quilo-ohm
- L – litro
- M0 – 40 minutos após início da manutenção com isofluorano
- M20 – 20 minutos após início da infusão contínua
- M40 – 40 minutos após início da infusão contínua
- M60 – 60 minutos após início da infusão contínua
- M80 – 80 minutos após início da infusão contínua
- MB – momento basal
- mg – miligramas
- min. – minutos
- mL – mililitros
- mm – milímetros
- mmHg - milímetros de mercúrio
- mmol/L – milimols por litro
- MPA – medicação pré-anestésica
- MRM – monitoramento de múltiplas reações
- MX – momento após xilazina
- N_2 – nitrogênio
- Na^+ – sódio
- ng/L – nanograma por litro
- NMDA – N-metil D-aspartato

- °C – graus *Celsius*
- PA – pressão arterial
- PaCO₂ – pressão parcial de dióxido de carbono arterial
- PAD – pressão arterial diastólica
- PAM – pressão arterial média
- PAO₂ – pressão parcial de oxigênio alveolar
- PaO₂ – pressão parcial de oxigênio arterial
- PAPm – pressão média da artéria pulmonar
- PAPOm – pressão média da artéria pulmonar ocluída
- PAS – pressão arterial sistólica
- pH – potencial hidrogeniônico
- PIC – pressão intracraniana
- PPI – pressão de pico inspiratória
- PQ – posição quadrupedal
- PVC – pressão venosa central
- rpm - rotações por minuto
- S – desvio padrão
- SaO₂ – saturação de hemoglobina no sangue arterial
- seg – segundos
- SNC – sistema nervoso central
- SPO₂ – saturação de oxigênio na hemoglobina
- TR – temperatura retal
- TS – taxa de suspensão
- u – unidade de massa atômica
- V% – volume por cento
- v/v – volume por volume
- VM – volume minuto
- VME – volume minuto expirado
- VMI – volume minuto inspirado
- VTE – volume corrente expirado

- VTI – volume corrente inspirado
- α – alfa
- μg – microgramas
- μL – microlitros

EFEITOS DA INFUSÃO CONTÍNUA DE LIDOCAÍNA EM BEZERROS ANESTESIADOS PELO ISOFLUORANO

RESUMO - Foram analisados os efeitos cardiorrespiratórios e as variações do índice biespectral após a administração da infusão contínua de lidocaína em bezerros anestesiados com isofluorano sob ventilação controlada. Oito bezerros receberam infusão contínua de lidocaína (GL) ou salina 0,9% (GC). Após MPA com xilazina 0,05 mg/kg/IV e indução anestésica com quetamina 2mg/kg associada com midazolam 0,1mg/kg, com os bezerros em decúbito lateral procedeu-se a intubação e administrou-se isofluorano 1,3%. Subsequentemente instituiu-se a VPPI com PPI de 15 cmH₂O e f_R de 6mpm. Decorridos 40 minutos sob anestesia com isofluorano com ventilação mecânica, aplicou-se lidocaína 2mg/kg e iniciou-se infusão contínua na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL). Anotaram-se as variações da FC, PA, f_R , SpO₂, BIS e TR antes da MPA (MB) e 15 minutos após a MBA (MX) antes da administração da lidocaína (M0) e em intervalos de 20 minutos após o início da infusão dos fármacos (M20, M40, M60 e M80). As demais variáveis foram mensuradas a partir de M0. Após o final da infusão e desconexão, foram avaliados o período de tempo para a adoção de decúbito esternal e posição quadrupedal. Também foi mensurada a concentração sérica da lidocaína. A infusão contínua de lidocaína não alterou as variáveis ventilométricas, hemogasométricas, índice biespectral e recuperação, porém diminuiu FC e IC. Conclui-se que apesar de ter causado redução da atividade cardíaca, a infusão contínua de lidocaína pode ser empregada como técnica anestésica em bezerros.

Palavras-Chave: Hemodinâmica, ventilometria, hemogasometria, índice biespectral ventilação controlada.

EFFECTS OF CONTINUOUS RATE INFUSION OF LIDOCAÍNE IN ISOFLURANE-ANESTHETIZED CALVES

ABSTRACT – Cardiorespiratory effects and bispectral index were analysed after continuous rate infusion of lidocaine in calves isoflurane-anesthetized under controlled ventilation. Eight calves received continuous rate infusion of lidocaine (LG) or saline 0.9% (CG). After premedication with xylazine 0.05 mg kg⁻¹ IV and induction of anesthesia with ketamine 2 mg kg⁻¹ associated with the midazolam, 1 mg kg⁻¹, with the calves in lateral recumbence preceded the intubation and was administered isoflurane 1.3%. IPPV was instituted with PIP of 15 cmH₂O and RR of 6 beats min⁻¹. After 40 minutes with isoflurane anesthesia and mechanical ventilation was applied lidocaine 2 mg kg⁻¹ and continuous rate infusion was started at a rate of 100 mg kg⁻¹ min⁻¹ (LG). Were recorded variations in HR, AP, f_R , SPO₂, BIS and RT before administration of premedication (MB) and 15 minutes after administration (MX) before administering lidocaine (M0) and every twenty minutes after the start of the infusion of drugs (M20, M40 M60 and M80). The other variables were measured from M0. After the end of infusion and disconnection, were evaluated the time to adopt sternal recumbency and standing position. Also measured the serum concentration of lidocaine. Continuous rate infusion of lidocaine did not change the ventilometry, blood gas, bispectral index and recovery, but decreased HR and CI. We conclude that although there was a reduction in cardiac activity, the continuous infusion of lidocaine may be used as anesthesia in calves.

Keywords: Hemodynamic, ventilometry, blood gas analysis, bispectral index, mechanical ventilation.

I. INTRODUÇÃO

A contenção física e a sedação de bovinos associada à anestesia local ou regional permitem a realização de muitos procedimentos cirúrgicos (RIEBOLD, 2007). Entretanto, para as cirurgias de maior complexidade, muitas vezes se faz necessário o emprego da anestesia geral inalatória. Soma-se a isso, o investimento realizado em animais com alto valor zootécnico, fator esse, determinante e crescente no que diz respeito à procura por procedimentos que requeiram a utilização da anestesia inalatória nesta espécie.

A anestesia geral inalatória devido à intubação orotraqueal permite o fornecimento de oxigênio e assegura manutenção da função respiratória (KEEGAN, 2005). Quando se utiliza a anestesia inalatória há menor preocupação com a duração da cirurgia e a adequação do plano anestésico é melhor estabelecido quando comparado com outras técnicas onde se usam agentes anestésicos injetáveis (FANTONI et al. 2006; KERR et al. 2007). Dentre os fármacos rotineiramente usados, o isoflurano apresenta características desejáveis ao procedimento anestésico como indução e recuperação rápidas, com biotransformação mínima (KEEGAN, 2005; STEFFEY; MAMA, 2007).

Na anestesia inalatória, a depressão cardiovascular e respiratória e as implicações hemodinâmicas estão diretamente ligadas às doses e aos agentes anestésicos utilizados principalmente em animais de grande porte. Para minimizar os efeitos cardiovasculares indesejáveis nas anestésias, tem sido crescente o emprego concomitantemente de agentes analgésicos e ou bloqueios locais, para prevenir dor e minimizar as alterações fisiológicas

Nesse sentido, a lidocaína, tradicionalmente empregada por via intravenosa para tratamento de arritmias (EVANZ; WILSON, 2007), vem sendo utilizada para potencializar a manutenção anestésica em várias espécies (DIZIKITI et al. 2003; DOHERTY et al. 2007; ENDERLE et al. 2008; MUIR et al. 2003; PYPENDOP; ILKIW, 2005a; VALVERDE et al. 2004; VALVERDE et al. 2010), pelo fato de produzir analgesia (MURREL et al. 2005; ROBERTSON et

al. 2005) e conseqüentemente reduzir a concentração de anestésicos inalatórios (DOHERTY; FRAZIER, 1998; VALVERDE et al. 2004; DOHERTY et al. 2007).

As alterações clínicas induzidas pela infusão contínua de lidocaína foram estudadas em cães, gatos e equinos (MORAES et al. 1998; PYPENDOP; ILKIW, 2005b; RINGER et al. 2007, VALVERDE et al. 2010). Porém, não há relatos da avaliação dos possíveis efeitos da infusão contínua de lidocaína em bovinos.

Logo, em virtude da carência de informações na literatura consultada, com esse estudo objetivou-se avaliar os efeitos hemodinâmicos, ventilométricos, hemogasométricos, além da profundidade anestésica por meio do BIS, tempo de recuperação e concentração plasmática decorrentes da infusão contínua de lidocaína em bezerros anestesiados com isoflurano e submetidos à ventilação controlada com pressão positiva intermitente.

II. REVISÃO DE LITERATURA

II.I. Xilazina

O cloridrato de xilazina é um fármaco agonista α_2 -adrenérgico com propriedades sedativas, analgésicas e miorrelaxantes, amplamente empregado em bovinos (RIEBOLD, 2007). Sua ação é decorrente da ativação dos receptores α_2 -adrenérgicos no sistema nervoso central, causando hiperpolarização neuronal e inibição da liberação de adrenalina e dopamina, o que resulta em diminuição da atividade nervosa central e periférica (MUIR, 2009; SHORT, 1992).

Os efeitos da xilazina sobre os sistemas cardiovascular e respiratório, após a administração intravenosa, caracterizam-se por aumento transitório da pressão arterial (PA), seguido por retorno aos valores basais ou discreta hipotensão, bradicardia, bloqueio átrio-ventricular de segundo grau, diminuição do débito cardíaco, aumento da resistência vascular periférica (RVP) e pulmonar (RVP), redução da frequência respiratória (f_R) e pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2) e aumento da pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial ($PaCO_2$) (CAMPBELL et al. 1979; ENGLAND; CLARKE, 1996; WAGNER et al. 1991). O aumento da resistência vascular periférica deve-se à vasoconstrição decorrente da estimulação dos receptores α_2 -adrenérgicos pós-sinápticos vasculares (LAMMINTAUSTA, 1991; WAGNER et al. 1991).

A xilazina inibe a secreção de insulina e estimula a secreção de glucagon, elevando os níveis plasmáticos de glicose (DOHERTY, 1988; SHORT, 1992; LEMKE, 2007), reduz a secreção de hormônio antidiurético, aumentando a produção de urina (MUIR, 2009), diminui a motilidade intestinal e aumenta a pressão intra-uterina (GLEED, 1987; SHORT, 1992). A temperatura retal (TR) pode reduzir, devido aos efeitos hipotalâmicos do fármaco (DOHERTY, 1988).

II.II Quetamina

O cloridrato de quetamina é um anestésico dissociativo, congênere da fenciclidina e de lipossolubilidade elevada. Seu mecanismo de ação é complexo e ainda pouco compreendido, porém sabe-se que ocorre ativação de áreas subcorticais e sistema límbico concomitante à depressão de outras áreas do sistema nervoso central (SNC), como o sistema neocorticalâmico, núcleo central do tálamo e formação reticular medular (WRIGHT, 1982). Ocorre ainda bloqueio dos receptores da dopamina, serotonina, noradrenalina e ácido gama-aminobutírico (GABA), com consequente aumento das concentrações destes neurotransmissores no SNC (WRIGHT, 1982; MUIR; HUBBEL, 2009). Este fármaco também interage com receptores do tipo N-metil-D-aspartato (NMDA), canais de cálcio voltagem-sensitivos e receptores opióides e muscarínicos (HIROTA; LAMBERT, 1996).

Produz aumento da frequência, do débito cardíaco e a pressão arterial, provavelmente por efeito indireto, como resultado de estímulo simpático central e periférico (WRIGHT, 1982). Os efeitos respiratórios são mínimos, porém podem ocorrer aumento na PaCO₂ e diminuição da PaO₂, especialmente quando ocorre um padrão de respiração irregular nos animais anestesiados. O agente dissociativo causa broncodilatação, diminuindo a resistência das vias respiratórias (WRIGHT, 1982; BENSON; THURMON, 1990). A sua biotransformação ocorre no fígado, originando subprodutos, a norquetamina e a dihidronorquetamina (WATERMAN et al., 1987), sendo essa eliminada pelos rins (WRIGHT, 1982).

II.III. Midazolam

O midazolam é um agonista de sítio específico localizado nos receptores do ácido gama aminobutírico (GABA) do tipo A no SNC. Induz efeitos sedativo, hipnótico, anticonvulsivante e miorrelaxantes. Difere de outros benzodiazepínicos pela sua hidrossolubilidade, início de ação imediato, duração de ação curta e eliminação rápida (LEMKE, 2007).

Possui meia vida de 1,3 a 2,2 horas e período de latência de 90 segundos quando administrado pela via intravenosa. É biotransformado no fígado e os subprodutos são excretados na urina. Os efeitos cardiovasculares são mínimos, observando-se redução discreta da pressão arterial devido a diminuição da resistência vascular periférica (MUIR, 2009; CORTOPASSI e FANTONI, 2010). Produz apnéia de curta duração subseqüente a aplicação com alteração mínima na frequência respiratória, volume corrente e gases sanguíneos (MUIR, 2009; CORTOPASSI e FANTONI, 2010).

II.IV. Isoflurano

É um anestésico volátil sintetizado em 1965 por Daltom Terrel, possuindo como características físico-químicas peso molecular de 185u, ponto de ebulição aos 48,5°C, pressão de vapor a 20°C de 238mmHg. Possui odor etéreo, dispensa conservantes e não reage com metais (MASSONE, 2008). O isoflurano possui baixa solubilidade (coeficiente de partição sangue/gás=1,3) proporcionando respostas rápidas às mudanças nas concentrações e indução e recuperação anestésica curtas (STEFFEY; MAMA, 2007). A concentração alveolar mínima (CAM) em bovinos é de 1,27 V% (CANTALAPIETRA et al., 2000), sendo biotransformada em proporção menor do que 0,2%, ou seja, praticamente todo o isoflurano é eliminado pelos pulmões (MUIR; HUBBEL, 1995).

Este agente inalatório não interfere com a função cardíaca, sensibiliza menos o miocárdio aos efeitos das catecolaminas do que o halotano e reduz marcadamente a incidência de contrações ventriculares prematuras (KEEGAN, 2005). Ocorre redução dose dependente no débito cardíaco e na pressão sanguínea (KEEGAN, 2005). A resistência vascular sistêmica (RVS) diminui a medida que se aprofunda o plano anestésico, coincidindo com maior grau de hipotensão arterial (BERNARD et al. 1990; MUTOH et al. 1997; STEFFEY; HOWLAND, 1977).

A magnitude da depressão do sistema respiratório está relacionada com a dose e o tempo de exposição ao isoflurano (KEEGAN, 2005; STEFFEY et

al. 1977; STEFFEY; HOWLAND, 1978). É um depressor inespecífico do SNC similar ao halotano e produz aumento fluxo sanguíneo cerebral (FSC) e pressão intracraniana (PIC), contudo de magnitude menor do que a observada com o emprego do halotano em concentrações equivalentes (KEEGAN, 2005).

II.V. Lidocaína

A lidocaína é uma amida da xilidina sob a forma de cloridrato que quando utilizada em anestesia local, tem potência e duração moderadas e alto poder de penetração (MASSONE, 2008). Foi o primeiro anestésico local ligado a uma amida usado clinicamente, sendo descoberto por Lofgren em 1943 e introduzido na rotina clínica em 1948 (BROWN, 1999). Sua atividade anestésica local ocorre por bloqueio da condução nervosa, por ação nos canais de sódio na membrana da célula nervosa (LeBLANC, 1990).

O fármaco é rapidamente biotransformado no fígado, de modo que aproximadamente 70% é removido na primeira passagem pelo órgão. Dois subprodutos principais são formados, a monoetilglicinaxilidina (farmacologicamente ativo) e a glicinaxilidina (DiFAZIO; BROW, 1972; STENSON et al. 1971;) eliminados por excreção renal e biliar (DiFAZIO; BROW, 1972). Em equinos anestesiados com sevoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína sua meia vida terminal média foi de 54 minutos, o volume aparente de distribuição de 0,40 L/kg e o clearance total de 15 mL/kg/min (FEARY et al. 2005). Um minuto após ser administrada em ratos, na dose de 2 mg/kg IV, apenas 6,8% da lidocaína injetada permanecia no plasma (KATZ, 1968).

Além de ser usado como anestésico local, a lidocaína é utilizada rotineiramente, apresentando também propriedades analgésicas, pró-cinéticas, antiinflamatórias, antiendotoxêmicas, e proporciona diminuição do requerimento de anestésicos injetáveis e inalatórios (FEARY et al. 2005; MUDGE, 2007; MUIR et al. 2003; PEIRÓ et al. 2010; ROBERTSON et al. 2005; VALVERDE et al. 2004).

Relativamente à redução do requerimento anestésico, foi descrito que a lidocaína, administrada pela via intravenosa reduz a CAM do isofluorano em cães (MUIR et al. 2003; VALVERDE et al. 2004), gatos (PYPENDOP; ILKIW, 2005a), equinos (DZIKITI et al. 2003; ENDERLE et al. 2008) e caprinos (DOHERTY et al. 2007).

Em trabalho realizado por Muir et al. (2003) a infusão de lidocaína na dose de 50 µg/kg/min, em cães, reduziu a CAM do isofluorano em 29% sem causar alterações significativas na pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC), saturação parcial de oxigênio na hemoglobina (SpO₂), pH e gases sanguíneos. Valverde et al. (2004) empregou a administração intravenosa de lidocaína (2 mg/kg), seguida da infusão de 50 µg/kg/min ou 200 µg/kg/min em cães reduziu a CAM do isofluorano em 18,7 e 43,3%, respectivamente, sem alterações significativas na FC e PAM e verificando concentração sérica de no momento da avaliação da CAM em torno de 1,500 µg/mL para menor taxa e 4,500 para maior taxa.

Dizikiti et al. (2003) ao administrarem lidocaína pela via intravenosa na dose de 2,5 mg/kg, seguida da infusão de 50 µg/kg/min em equinos, notaram redução da CAM do isofluorano em 25%, sem causar alterações significativas na concentração de hormônios relacionados ao estresse, nos parâmetros metabólicos, fisiológicos e ausência de efeitos adversos. Da mesma forma, Doherty et al. (2007) administraram lidocaína 2,5 mg/kg IV seguida da infusão de 100 µg/kg/min em caprinos e verificaram redução da CAM do isofluorano em 18,3% sem promover efeitos adversos, assim como concentração sérica média de lidocaína de 1,617 µg/mL no momento da avaliação da CAM. Feary et al. (2005) em estudos com equinos, verificaram valores médios de 3,348 µg/mL de lidocaína após *bolus* de 1,3mg/kg seguido da infusão de 50 µg/kg/min.

Os mecanismos da ação analgésica da lidocaína, quando administrada pela via intravenosa, têm sido estudados extensivamente, porém ainda não totalmente elucidado (ATTAL et al. 2000) sendo descrito ações periférica e central (NAGY; WOOLF, 1996; TANELIAN; MACLVER, 1991; WOOLF; WIESSENFELD-HALLIN, 1985).

Hollmann e Durieux, (2000) propuseram que o mecanismo do efeito analgésico ou antinociceptivo da lidocaína inclui bloqueio dos canais de cálcio ou potássio localizados no ramo dorsal da medula. A ação antinociceptiva da lidocaína também foi relatada como inibidora de estímulos elétricos aberrantes de nervos periféricos lesados (TREMONT-LUKATS et al. 2005).

Murrel et al. (2005) investigando as alterações eletroencefalográficas durante a castração de pôneis anestesiados com halotano e submetidos a infusão contínua de lidocaína, verificaram que a lidocaína bloqueou as alterações eletroencefalográficas e sugeriram que a lidocaína preveniu as respostas corticais referentes a castração.

O uso de um modelo experimental de nocicepção visceral e somática em equinos acordados mostrou que a infusão contínua de lidocaína pode ter papel na analgesia somática, mas falhou em mostrar efeitos na nocicepção visceral (ROBERTSON et al. 2005). Em estudo realizado por MacDougall et al. (2009), a infusão de lidocaína em taxas diferentes em cães acordados não produziu efeito antinociceptivo frente ao estímulo elétrico produzido, mas proporcionou sedação classificada de leve a moderada.

No estudo realizado por Hans et al. (2010) com humanos, a infusão contínua de lidocaína somente reduziu os valores do índice biespectral na presença de estímulo cirúrgico, sugerindo que o efeito redutor do requerimento de propofol proporcionado pela lidocaína foi mediado por ação antinociceptiva maior que efeito hipnótico.

Efeitos adversos oriundos da infusão contínua de lidocaína em outras espécies, incluíram depressão, ataxia e tremores musculares, sendo que estes efeitos cessaram rapidamente após a infusão ser descontinuada. Em doses elevadas, também foram descritos hipotensão, bradicardia e convulsões (MEYER et al. 2001; MUDGE et al. 2007). A lidocaína IV pode provocar alteração na frequência e contratilidade cardíaca por interagir com canais de sódio e inibir o influxo celular de cálcio, promovendo alterações na despolarização e velocidade de condução nas fibras miocárdicas de Purkinge (Dias et al. 2002; Pankucsi et al. 1996; Wilson et al. 1993).

III. MATERIAL E MÉTODOS

III.I. Animais

Foram utilizados oito bezerros, da raça holandesa, com idade entre oito e doze meses, com peso médio de 114 ± 11 kg, considerados sadios por meio de avaliação física (FC, f_R , temperatura retal e avaliação da coloração das mucosas visíveis) e hemograma.

Foram constituídos dois grupos experimentais denominados grupo lidocaína (GL) e grupo controle (GC). Os mesmos animais participaram dos dois grupos experimentais, sendo anestesiados em duas ocasiões, respeitando-se um intervalo mínimo de 10 dias, entre cada procedimento.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética na Experimentação Animal (CEEA) (Protocolo nº 2008-006409).

III.II. Preparo dos animais

Os bezerros foram submetidos a jejum alimentar e hídrico de 24 e 14 horas, respectivamente. Subsequentemente foram contidos fisicamente para realização da tricotomia na região da veia jugular direita e esquerda, orelha esquerda e nas regiões cefálica frontal e zigomática para a implantação dos cateteres e fixação dos eletrodos do índice biespectral. Ato contínuo, foram contidos em decúbito lateral direito procedendo-se a introdução de um cateter¹ (22G) na artéria auricular esquerda para mensuração das pressões arteriais sistólica, diastólica e média e colheita de sangue para realização da hemogasometria. Outro cateter² (16G) foi posicionado na veia jugular direita para administração intravenosa dos fármacos empregados no protocolo experimental.

¹ Cateter BD Insyte 22G - Becton, Dickinson Ind. Cirúrgicas Ltda. - Juiz de Fora, MG, Brasil.

² Cateter BD Intracath 16G - Becton, Dickinson Ind. Cirúrgicas Ltda. - Juiz de Fora, MG, Brasil.

III.III. Protocolo experimental

Após a instrumentação, os animais permaneceram contidos, em repouso, por um período de 10 minutos antes da aferição das variáveis do momento basal (MB).

Na sequência, os animais de ambos os grupos foram pré-medicados com xilazina³ (0,05 mg/kg), administrada pela via intravenosa e após 10 minutos foi realizada nova aferição de parâmetros (MX). Logo após, praticou-se a indução com quetamina⁴ (2 mg/kg) associada ao midazolam⁵ (0,1 mg/kg), administrados na mesma seringa pela via intravenosa.

Imediatamente após, os animais foram posicionados em decúbito lateral direito, intubados e mantidos anestesiados pelo isofluorano⁶, em fluxo diluente inicial de 15 mL/kg/min de oxigênio. A concentração expirada do agente halogenado foi ajustada para 1,0 CAM, considerando-se a mesma como sendo equivalente a 1,27 V% (CANTALAPIETRA et al. 2000), sendo a concentração obtida pelo analisador digital de gases⁷, cujo amostra foi colhida da extremidade da sonda orotraqueal por meio de dispositivo conectado ao circuito anestésico.

Todos os animais foram submetidos à ventilação mecânica⁸, na modalidade pressão controlada, com frequência respiratória limitada em seis movimentos por minuto e pressão inspiratória máxima ajustada somente inicialmente em 15 cm H₂O.

Foi estabelecido um período de 40 minutos antes do início da infusão contínua dos fármacos para a estabilização da concentração do isofluorano,

³ Dopaser 2% Laboratório Calier do Brasil Ltda.

⁴ Vetaset 10% Ford Dodge Saúde Animal Ltda. - Campinas, SP, Brasil.

⁵ Dormire 0,5% Cristalia Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda. – Itapira, SP, Brasil.

⁶ Isoforine Cristalia Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda. – Itapira, SP, Brasil.

⁷ Monitor 2020, Módulo analisador de gases. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

⁸ Ventilador Conquest Microprocessado. HB HOSPITALAR Ind. e Com. Ltda. São Paulo, SP, Brasil.

bem como permitir o posicionamento de um introdutor⁹ na veia jugular esquerda para a passagem, através deste, do cateter de Swan Ganz¹⁰.

Após o período de preparação, os animais do GL, receberam um *bolus* de 2,0 mg/kg de lidocaína¹¹ seguidos da infusão contínua de 100 µg/kg/min. A solução para infusão foi preparada adicionando-se 100 mL de lidocaína a 900 mL de solução de cloreto de sódio 0,9%, resultando em uma solução de lidocaína a 0,2% (2 mg/mL). Nos animais do GC foi adotada a mesma metodologia substituindo-se a lidocaína por um volume igual de solução de cloreto de sódio a 0,9%¹². As soluções foram infundidas numa taxa de 3 mL/kg/hora por meio de bomba de infusão peristáltica¹³.

Os parâmetros foram anotados imediatamente antes da aplicação da medicação pré-anestésica (MPA) (MB), 15 minutos após a administração da xilazina (MX), imediatamente antes da administração do *bolus* de lidocaína ou solução de cloreto de sódio 0,9% (M0) e em intervalos de 20 minutos após o início da infusão contínua, perfazendo um total de 80 minutos (M20, M40, M60 e M80) (Figura 1). Foram estudadas as variáveis que seguem:

III.III.I. Frequência Cardíaca (FC)

O parâmetro foi obtido, em batimentos/minuto, nos diferentes tempos, por meio do uso de monitor¹⁴. Os intervalos para a aferição da variável seguiram o protocolo descrito acima.

⁹ Introdutor percutâneo Intro-Flex 8.5F - Edwards lifesciences - São Paulo - Brasil.

¹⁰ Cateter Swan Ganz de termodiluição 7F (131HF&P) - Edwards lifesciences - São Paulo - Brasil.

¹¹ Xylestesin 2% Cristalia Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda. – Itapira, SP, Brasil.

¹² Fisiológico Glicolabor Indústria Farmacêutica Ltda – Ribeirão Preto, SP, Brasil.

¹³ Bomba de infusão peristáltica Samtronic Mod. ST550T2. São Paulo, SP, Brasil.

¹⁴ Monitor 2020. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

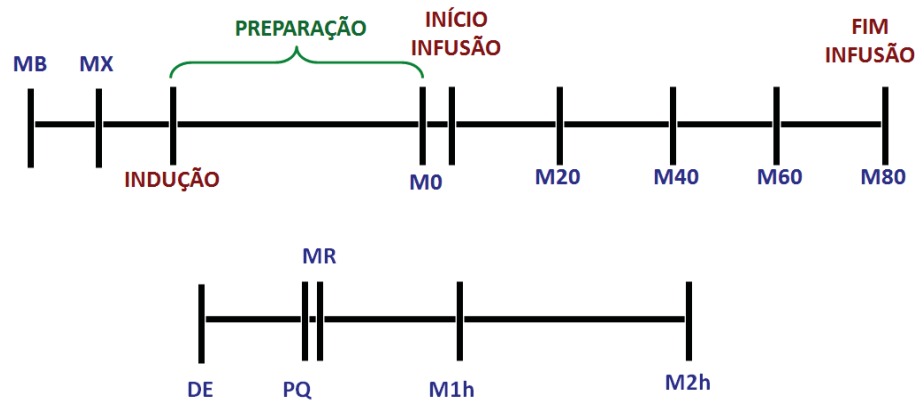


Figura 1. Momentos de avaliação dos parâmetros durante o procedimento anestésico, recuperação e por duas horas após a recuperação em oito bezeros anestesiados com isoflurano e submetidos a infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0.9% (GC).

III.III.II. Pressões Arteriais Sistólica (PAS), Diastólica (PAD) e Média (PAM)

A determinação destas variáveis foi feita por leitura direta em equipamento multiparamétrico¹⁵, pelo método invasivo, em mmHg, cujo transdutor foi acoplado no cateter alocado no ramo da artéria auricular esquerda, como previamente descrito, e posicionado no nível do coração, como referência “zero” para calibração do aparelho.

III.III.III. Pressão Venosa Central (PVC)

A PVC foi obtida, em mmHg, mediante leitura direta em monitor multiparamétrico¹⁶, cujo sensor foi adaptado ao cateter de Swan-Ganz, na entrada destinada à injeção da solução resfriada de cloreto de sódio a 0,9%, visto que sua outra extremidade encontrava-se posicionada na veia cava cranial. O monitor foi desacoplado apenas nos momentos em que foi

¹⁵ Monitor 2020. Módulo pressão invasiva. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

¹⁶ Monitor 2020. Módulo débito cardíaco. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

administrada a solução resfriada para mensuração do débito cardíaco. As aferições dessa variável ocorreram a partir de M0.

III.III.IV. Débito Cardíaco (DC)

A mensuração desta variável foi realizada utilizando dispositivo microprocessado¹⁶ para medida direta, por meio da técnica de termodiluição. O ramo distal do cateter de Swan Ganz foi posicionado na artéria pulmonar observando-se as formas das ondas de pressão. No momento da colheita foi desconectado o monitor utilizado para mensuração da PVC e administrou-se 10mL de solução de cloreto de sódio a 0,9% resfriada (0-5°C). Cada mensuração foi realizada em triplicata empregando-se a média aritmética para determinação do DC em cada momento. Foi considerada a unidade de medida em L/min e os intervalos para a aferição seguiram os mesmos intervalos de tempo estabelecidos para a PVC.

III.III.V. Pressão Média da Artéria Pulmonar (PAPm) e Pressão Média da Artéria Pulmonar Ocluída (PAPOm)

A PAPm foi obtida por leitura direta, em monitor multiparamétrico¹⁶, cujo transdutor foi conectado ao ramo principal do cateter de Swan Ganz, cuja extremidade distal foi posicionada na luz da artéria pulmonar, como descrito por ocasião do DC. A PAPOm foi mensurada empregando-se a mesma técnica, acrescida, entretanto, da oclusão da luz da artéria, por meio de balonete montado no cateter de Swan Ganz, o qual foi inflado com 2,0 mL de ar. Para ambas as variáveis foi considerada a unidade em mmHg. Os intervalos para a aferição seguiram os mesmos intervalos de tempo estabelecidos para a PVC.

III.III.VI. Índice Cardíaco (IC)

Foi obtido por meio de cálculo empregando-se a relação matemática: $IC = DC / \text{Peso}$, nas quais:

IC = Índice Cardíaco (mL/kg/minuto)

DC = Débito cardíaco (mL/minuto)

Peso = Quilogramas (kg)

III.III.VII. Índice Sistólico (IS)

O parâmetro foi calculado por relação matemática: $IS=IC/FC$, nas quais:

IS = Índice sistólico (mL/kg/batimento)

IC = Índice Cardíaco (mL/kg/minuto)

FC = Frequência cardíaca (batimentos/minuto)

III.III.VIII. Índice de Resistência Vascular Sistêmica (IRVS)

Esse parâmetro foi obtido por meio de cálculos matemáticos, empregando a fórmula: $IRVS=(PAM-PVC)/IC \times 80$.

Onde: 80 = Fator de correção (mmHg*min/L para $\text{dina} \cdot \text{seg}/\text{cm}^5$)

IRVS = Índice de resistência vascular sistêmica ($\text{dina} \cdot \text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{kg}$)

PAM = Pressão arterial média (mmHg)

PVC = Pressão Venosa Central (mmHg)

IC = Índice cardíaco (mL/kg/minuto)

III.III.IX. Índice de Resistência Vascular Pulmonar (IRVP)

Esse parâmetro foi obtido por meio de cálculos matemáticos, empregando a fórmula: $IRVP=(PAPm-PAPOm)/IC \times 80$.

Onde: 80 = Fator de correção (mmHg*min/L para $\text{dina} \cdot \text{seg}/\text{cm}^5$)

IRVP = Índice de resistência vascular pulmonar ($\text{dina} \cdot \text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{kg}$)

PAPm = Pressão média da artéria pulmonar

PAPOm = Pressão média da artéria pulmonar ocluída

IC = Índice cardíaco (mL/kg/minuto)

III.III.X. Frequência Respiratória (f_R)

O parâmetro foi obtido por meio de visualização dos movimentos torácicos no M_B e M_X e nos demais momentos, por leitura direta em oxicapnógrafo¹⁷, empregaram-se dispositivo posicionado entre a sonda orotraqueal e o

¹⁷ Monitor 2020, Módulo analisador de gases. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

equipamento de anestesia. A unidade de medida adotada foi movimentos/minuto.

III.III.XI. Saturação da Oxihemoglobina (SpO_2)

O parâmetro foi investigado por leitura direta em oxicapnógrafo¹⁸, sendo o emissor/sensor adaptado em região corpórea dotada de “grau de transparência” compatível à sensibilidade do dispositivo (lábios, orelhas, prepúcio, mamas). Os intervalos de tempo foram os mesmos estabelecidos para a avaliação da f_R .

III.III.XII. Fração Inspirada de Oxigênio (FiO_2)

Essa variável teve seus valores obtidos em porcentagem (%) por leitura direta em monitor¹⁹ cujo sensor foi conectado entre a sonda orotraqueal e o equipamento de anestesia. Para a colheita dessa variável foram respeitados os mesmos intervalos de tempo estabelecidos para a PVC.

III.III.XIII. Concentração de CO_2 ao Final da Expiração ($ETCO_2$)

Essa variável teve seus valores obtidos em mmHg por leitura direta em monitor¹⁹, empregando-se o mesmo dispositivo e momentos de colheita descritos por ocasião da FiO_2 .

III.III.XIV. Volume Corrente Inspirado (V_{TI}) e Expirado (V_{TE})

Essa variável teve seus valores obtidos em mL/kg, por meio de expirometria²⁰, empregando-se sensor²¹ conectado entre a sonda orotraqueal e o equipamento de anestesia. Para a colheita foram respeitados os mesmos intervalos de tempo estabelecidos para a PVC.

III.III.XV. Volume Minuto Inspirado (V_{MI}) e Expirado (V_{ME})

¹⁸ Monitor 2020. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

¹⁹ Monitor 2020, Módulo analisador de gases. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

²⁰ Monitor Multiparamétrico Cardiocap 5 Datex Ohmeda. Helsinki, Finlândia.

²¹ Sensor D-Lite. GE Healthcare. Helsinki, Finlândia.

Esse parâmetro foi obtido por meio de cálculos matemáticos, empregando a fórmula: $V_M = V_T / 1000 \times f_R$.

Onde: 1000 = fator de correção (mL para L)

V_T = Volume corrente (mL/kg)

V_M = Volume minuto (L/minuto)

f_R = Frequência respiratória (movimentos por minuto)

III.III.XVI. Pressão de Pico Inspiratória (PPI)

Essa variável teve seus valores obtidos por meio de expirimetria²², em cm H₂O, empregando-se o mesmo sensor e mesmos tempos descritos na avaliação do V_{TI} e V_{TE} .

III.III.XVII. Temperatura Retal (TR)

As mensurações foram tomadas empregando-se termômetro clínico, em graus Celsius (°C). Os intervalos de tempo para a mensuração desta variável foram os mesmos protocolados para f_R .

III.III.XVIII. Hemogasometria e Eletrólitos Sanguíneos

Foram aferidas as seguintes variáveis: pressão parcial de oxigênio alveolar (PAO_2), pressão parcial de O₂ no sangue arterial (PaO_2), em mmHg; pressão parcial de CO₂ no sangue arterial ($PaCO_2$), em mmHg; saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO_2), em %; déficit de base (EB), em mEq/L; pH do sangue arterial; Sódio (Na), em mmol/L; Potássio (K), em mmol/L; Cálcio Iônico (iCa), em mmol/L; Cloreto (Cl⁻) L; e bicarbonato (HCO₃), em mmo/L. As variáveis foram obtidas empregando-se equipamento específico²³, por meio de colheita de amostra de sangue, no volume de 0,5 mL, através de cateter alocado na artéria auricular esquerda, conforme previamente descrito.

²² Monitor Multiparamétrico Cardiocap 5 Datex Ohmeda. Helsinki, Finlândia.

²³ Roche OMNI C Produtos Roche Químicos e Farmacêuticos SA. São Paulo, SP, Brasil.

III.III.XIX. Índice Biespectral

A avaliação desse parâmetro foi realizada por monitoração direta por meio de equipamento específico²⁴, com os eletrodos²⁵ posicionados na posição frontal-temporal adaptada de Campagnol et al. (2007). A impedância dos eletrodos foi automaticamente checada pelo monitor e rejeitada quando maior que 7,5 kΩ. A detecção de artefatos foi realizada por meio de filtros de alta e baixa frequências que foram ajustados para 70 e 2 Hz, respectivamente. O índice de qualidade de sinal (IQS) foi avaliado, e o BIS rejeitado quando o IQS foi menor que 50. Em todos os momentos o BIS teve seus valores anotados durante 1 minuto e foi adotada a média destes valores. Além do BIS, os valores de eletromiografia (EMG) também foram avaliados. As aferições foram realizadas nos intervalos de tempo protocolados anteriormente para f_R .

III.III.XX. Recuperação Anestésica

Para a avaliação da recuperação anestésica foi observado o período de tempo decorrido entre a desconexão do animal do aparelho de anestesia e a adoção de decúbito esternal (DE), bem como da posição quadrupedal (PQ).

III.III.XXI. Dosagem de lidocaína plasmática

Foram colhidas amostras de 5mL em tubos com heparina de lítio através do introdutor de Swan-Ganz alocado na veia jugular esquerda, e armazenadas em caixa de isopor com gelo. Ao final de cada experimento, as amostras foram centrifugadas e o plasma armazenado em tubos do tipo eppendorf em freezer -80°C para posterior processamento. As amostras foram colhidas nos momentos M20, M40, M60, M80, imediatamente após o animal adotar a posição quadrupedal (MR), uma hora após a recuperação (M1h) e duas horas após a recuperação (M2h).

A quantificação foi realizada por meio de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) acoplada à espectrometria de massas sequencial (High

²⁴ Monitor 2020. Módulo de índice biespectral. Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

²⁵ Bis Quatro Sensor, Aspect Medical System, Norwood, MA, USA.

performance liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry - HPLC).

III.III.XXI.I. Preparo das amostras (extração líquido-líquido)

Foram utilizados 50 μ L de plasma para análise de cada amostra. As amostras foram descongeladas e homogeneizadas e colocadas em tubo de ensaio e adicionados 50 μ L de padrão interno (20ng/mL) que consistiu na ropivacaína, seguido por homogeneização em vortex por 10 segundos. O solvente de extração utilizado foi éter/diclorometano 70/30 v/v (volume/volume) seguido novamente por homogeneização em vortex por 40 segundos. Em seguida as amostras foram centrifugadas a 4000rpm durante 2 minutos e mantidas/congeladas a -80 °C por 20 minutos. A fase orgânica foi transferida para novos tubos de ensaio e evaporada a 40°C com N₂. As amostras foram ressuspensas em 2mL de solução acetonitrila/água 1/1 v/v e colocadas em tubos tipo vials.

III.III.XXI.II. Condições experimentais

As amostras foram colocadas em auto injetor CTC Analytics HTS PAL. A solução de lavagem utilizada foi acetonitrila/água (70/30 v/v).

A fase móvel foi uma mistura isocrática de acetonitrila/10mM de acetato de amônio em água (80/20 v/v) + 0,1% de ácido fórmico 100%. A mistura foi preparada com água bidestilada, deionizada e filtrada. O fluxo utilizado foi de 1,2 mL/min, tendo um split de 1:4. O tempo de retenção do analito foi 2,51 \pm 0,02 e do padrão interno de 2,64 \pm 0,02. A coluna cromatográfica foi uma Alltech Prevail C8 5 μ (lote 2876) de 150mm x 4,6mm.

Foi utilizado um espectrômetro de massas API4000 Applied Biosystems na quantificação. Em experimento de MRM (monitoramento de múltiplas reações), foram monitoradas as transições de massa/carga 235.2>86.1, 235.2>58.2 e 275.2>126.2, sendo as duas primeiras para quantificação e confirmação estrutural da lidocaína e a terceira transição para o padrão interno ropivacaína.

III.IV. Método Estatístico

Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão. Para testar a normalidade foi utilizado o teste de Kolmogorov Smirnov. Dados com normalidade positiva (paramétricos) foram avaliados por meio de Análise de variância por repetidas mensurações (ANOVA), e múltiplas comparações pelo teste de Boferroni quando se detectou significância. Dados que não passaram no teste de normalidade (não paramétricos) foram analisados pelo teste de Friedman e múltiplas comparações pelo teste de Dunn. Nas variáveis relacionadas ao BIS empregou-se análise de variância de uma via com comparação entre momentos e grupos efetuada pelo teste de Bonferroni. Para a avaliação do período de recuperação foi empregado o teste *t* de Studen. O nível de significância atribuído foi $p < 0,05$. Os dados foram analisados por meio de computador empregando-se programa específico²⁶.

26 GraphPad InStat 3.0 - Graphpad Software Inc., San Diego, C.A, USA

IV. RESULTADOS

IV.I. Variáveis Cardiovasculares

IV.I.I. Frequência Cardíaca

A FC foi significativamente menor no GL em comparação ao GC nos momentos M40, M60 e M80. Na análise individual dos grupos, a FC foi significativamente maior no MB em relação ao MX, M0 e M20 no GC e foi significativamente maior no MB em comparação aos demais momentos no GL.

Tabela 1. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da frequência cardíaca, em batimentos por minuto, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	FC ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	70 \pm 8a	71 \pm 5a
MX	56 \pm 4b	55 \pm 7b
M0	56 \pm 2b	57 \pm 3b
M20	60 \pm 7b	50 \pm 4b
M40	61 \pm 9Aab	51 \pm 3Bb
M60	62 \pm 7Aab	51 \pm 5Bb
M80	62 \pm 7Aab	51 \pm 9Bb

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0,05$.
Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si com $p < 0,05$.

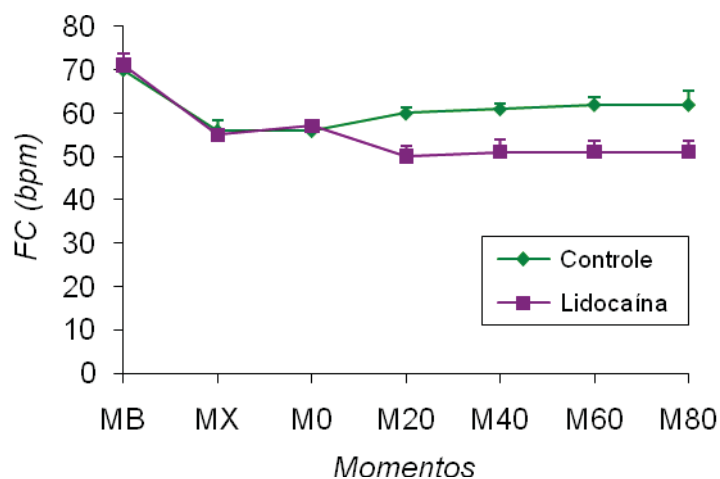


Figura 1. Valores médios e erro padrão da média da frequência cardíaca, em batimentos por minuto, em bezerros ($n=8$) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.II. Pressão Arterial Sistólica (PAS)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, a PAS foi significativamente menor no M0 em relação ao MB no GC e no GL foi significativamente menor no M0, M40, M60 e M80 em relação ao MB.

Tabela 2. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão arterial sistólica, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PAS ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	147 \pm 8a	141 \pm 9a
MX	131 \pm 12ab	131 \pm 13ab
M0	112 \pm 9b	115 \pm 19b
M20	127 \pm 21ab	120 \pm 17ab
M40	128 \pm 18ab	119 \pm 10b
M60	131 \pm 17ab	116 \pm 6b
M80	131 \pm 14ab	118 \pm 9b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

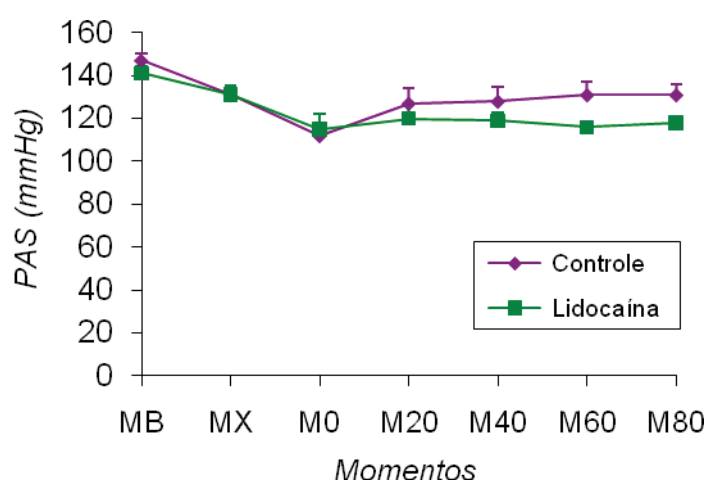


Figura 2. Valores médios e erro padrão da média da pressão arterial sistólica, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.III. Pressão Arterial Diastólica (PAD)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, a PAD foi significativamente menor no M0 em relação ao MB, M60 e M80 no GC. Já no GL, não houve diferença entre os momentos.

Tabela 3. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão arterial diastólica, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PAD ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	86 \pm 12a	84 \pm 12a
MX	73 \pm 18ab	68 \pm 15a
M0	55 \pm 19b	59 \pm 23a
M20	73 \pm 24ab	67 \pm 20a
M40	79 \pm 22ab	68 \pm 13a
M60	84 \pm 19a	66 \pm 10a
M80	84 \pm 17a	69 \pm 11a

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

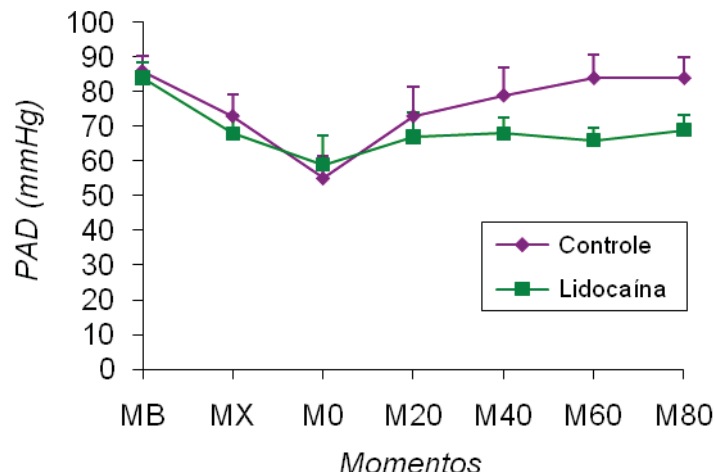


Figura 3. Valores médios e erro padrão da média da pressão arterial diastólica, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.IV. Pressão Arterial Média (PAM)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, a PAM foi significativamente menor no M0 em relação ao MB, M40, M60 e M80 no GC. Já no GL, foi significativamente menor no M0 em relação ao MB.

Tabela 4. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão arterial média, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PAM ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	115 \pm 11a	112 \pm 8a
MX	98 \pm 18ab	96 \pm 14ab
M0	75 \pm 19b	82 \pm 25b
M20	95 \pm 25ab	90 \pm 20ab
M40	101 \pm 23a	90 \pm 16ab
M60	105 \pm 20a	89 \pm 9ab
M80	107 \pm 17a	93 \pm 11ab

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

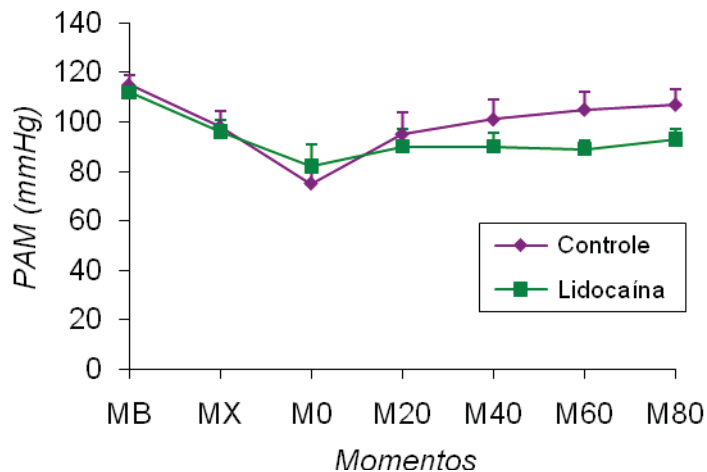


Figura 4. Valores médios e erro padrão da média da pressão arterial média, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.V. Pressão Venosa Central (PVC)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, a PVC foi significativamente maior no M20, M40 e M80 em relação ao M0 no GL. Já no GC, não houve diferença entre os momentos.

Tabela 5. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão venosa central, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PVC ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	2 ± 1a	1 ± 1a
M20	2 ± 1a	4 ± 1b
M40	2 ± 2a	3 ± 1b
M60	2 ± 2a	3 ± 2ab
M80	2 ± 2a	4 ± 2b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

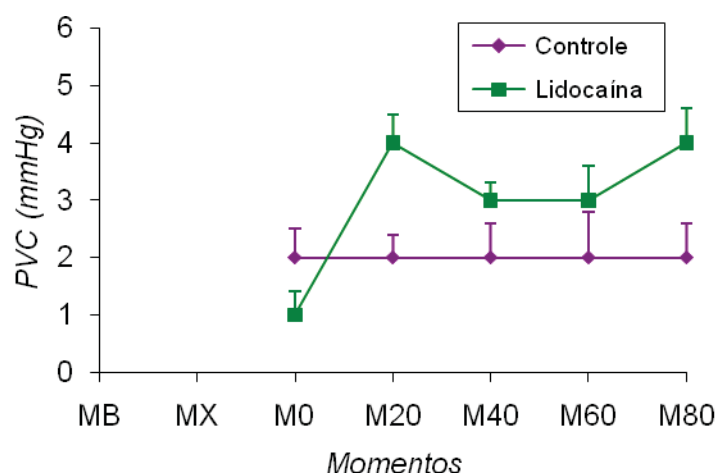


Figura 5. Valores médios e erro padrão da média da pressão venosa central, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.VI. Pressão Média da Artéria Pulmonar (PAPm)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 6. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão média da artéria pulmonar, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PAPm ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	14 \pm 3	13 \pm 1
M20	15 \pm 2	15 \pm 1
M40	15 \pm 2	16 \pm 1
M60	16 \pm 2	15 \pm 2
M80	15 \pm 2	16 \pm 2

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

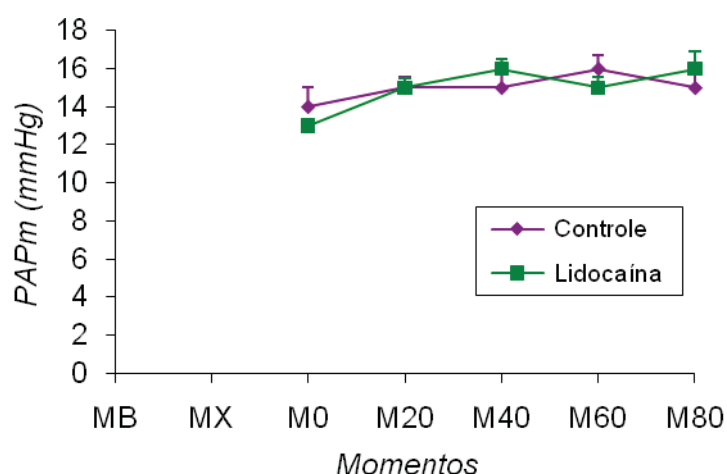


Figura 6. Valores médios e erro padrão da média da pressão média da artéria pulmonar, em mmHg, em bezerros ($n=8$) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.VII. Pressão Média da Artéria Pulmonar (PAPOm)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, a PAPOm foi significativamente maior no M20, M40, M60 e M80 em relação ao M0 no GL. Já no GC, não houve diferença entre os momentos.

Tabela 7. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão média da artéria pulmonar ocluída, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PAPOm ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	6 \pm 1a	4 \pm 1a
M20	6 \pm 1a	8 \pm 2b
M40	6 \pm 2a	8 \pm 1b
M60	7 \pm 2a	8 \pm 2b
M80	6 \pm 2a	8 \pm 2b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

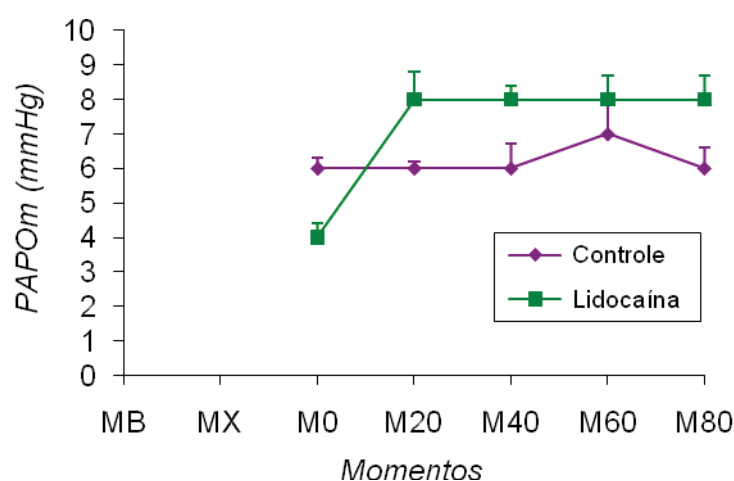


Figura 7. Valores médios e erro padrão da média da pressão média da artéria pulmonar ocluída, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.VIII. Índice Cardíaco (IC)

A comparação entre os grupos revelou diferença no M60, sendo o do GL significativamente menor que o do GC. Na análise individual dos grupos, o M60 e o M80 do GL foram significativamente menores que o M0, M20 e M40. Já no GC, não houve diferença entre os momentos.

Tabela 8. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do índice cardíaco, em mL / kg / min, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	IC ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	100 \pm 9a	102 \pm 15a
M20	97 \pm 10a	87 \pm 12a
M40	98 \pm 9a	90 \pm 10a
M60	104 \pm 11Aa	86 \pm 14Bb
M80	102 \pm 14a	86 \pm 18b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

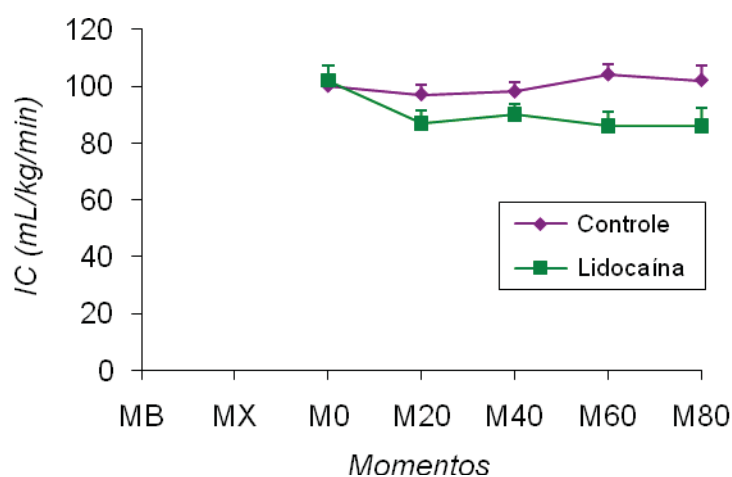


Figura 8. Valores médios e erro padrão da média do índice cardíaco, em mL/ kg/ min, em bezerros (n=8) anestesiados com isofluorano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.IX. Índice Sistólico (IS)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entres os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 9. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do índice sistólico, em mL/batimento/kg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	IS ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	1,79 \pm 0,15	1,80 \pm 0,19
M20	1,65 \pm 0,24	1,74 \pm 0,27
M40	1,64 \pm 0,24	1,78 \pm 0,20
M60	1,70 \pm 0,22	1,64 \pm 0,23
M80	1,66 \pm 0,23	1,69 \pm 0,16

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

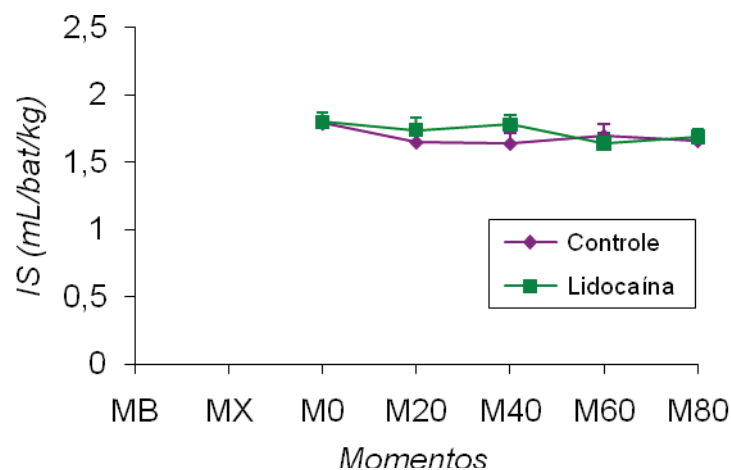


Figura 9. Valores médios e erro padrão da média do índice sistólico, em mL/ kg/ min, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.X. Índice de Resistência Vascular Sistêmica (IRVS)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, o M0 foi menor que M40, M60, M80 no GC e no GL, o M0 foi menor que M60 e M80.

Tabela 10. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do índice de resistência vascular sistêmica, em dina x seg/cm⁵ x kg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	IRVS ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	59 ± 13a	63 ± 13a
M20	77 ± 20ab	80 ± 21ab
M40	81 ± 18b	76 ± 10ab
M60	80 ± 17b	82 ± 7b
M80	84 ± 16b	83 ± 11b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

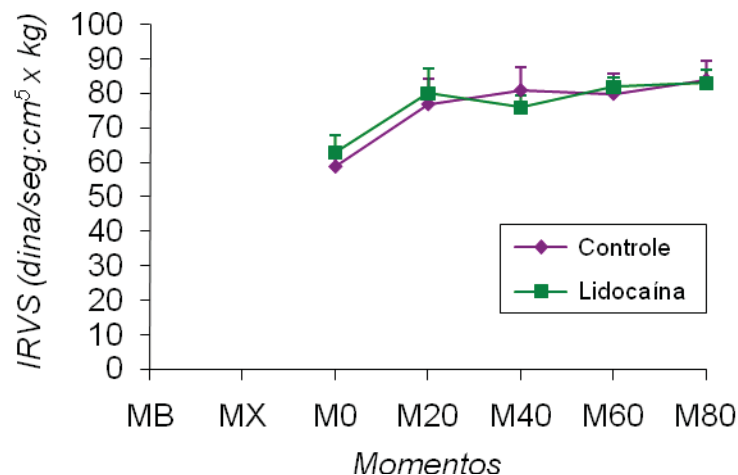


Figura 10. Valores médios e erro padrão da média do índice de resistência vascular sistêmica, dina x seg /cm⁵ x kg, em bezerras (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.I.XI. Índice de Resistência Vascular Pulmonar (IRVP)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 11. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do índice de resistência vascular pulmonar, em dina x seg/cm⁵ x kg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	IRVP ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	6,3 ± 1,8	7,4 ± 1,9
M20	6,9 ± 1,5	6,9 ± 1,6
M40	7,1 ± 1,6	6,8 ± 1,1
M60	7,1 ± 2,3	7,4 ± 0,9
M80	7,4 ± 1,5	7,5 ± 1,4

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

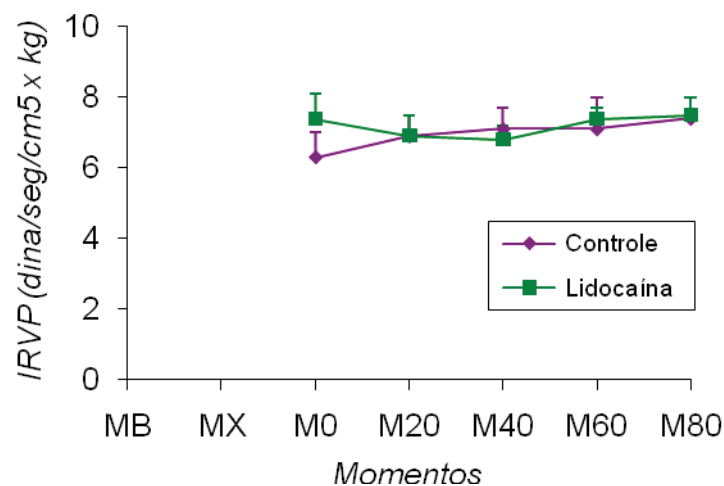


Figura 11. Valores médios e erro padrão da média do índice de resistência vascular pulmonar, em dina x seg/cm⁵ x kg, em bezerros (n=8) anestesiados com isofluorano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II. Variáveis respiratórias

IV.II.I. Frequência respiratória (f_R)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, em ambos os grupos o MB e o MX foram significativamente maiores que os demais momentos dos seus grupos.

Tabela 12. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da frequência respiratória, em movimentos por minuto, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	$f_R (\bar{x} \pm s)$	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	21 \pm 8a	21 \pm 3a
MX	22 \pm 5a	23 \pm 7a
M0	6 \pm 0b	6 \pm 0b
M20	6 \pm 0b	6 \pm 0b
M40	6 \pm 0b	6 \pm 0b
M60	6 \pm 0b	6 \pm 0b
M80	6 \pm 0b	6 \pm 0b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

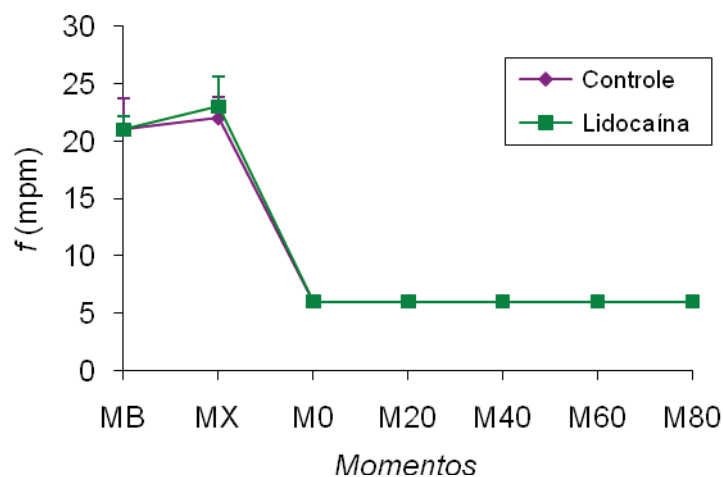


Figura 12. Valores médios e erro padrão da média da frequência respiratória, em movimentos por minuto, em bezerras ($n=8$) anestesiadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.II. Saturação de oxihemoglobina (SpO₂)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 13. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da saturação de oxihemoglobina, em %, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	SpO ₂ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	98 \pm 1	98 \pm 1
MX	97 \pm 3	96 \pm 3
M0	99 \pm 1	98 \pm 2
M20	99 \pm 1	97 \pm 2
M40	98 \pm 1	98 \pm 2
M60	98 \pm 1	99 \pm 1
M80	98 \pm 1	99 \pm 2

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

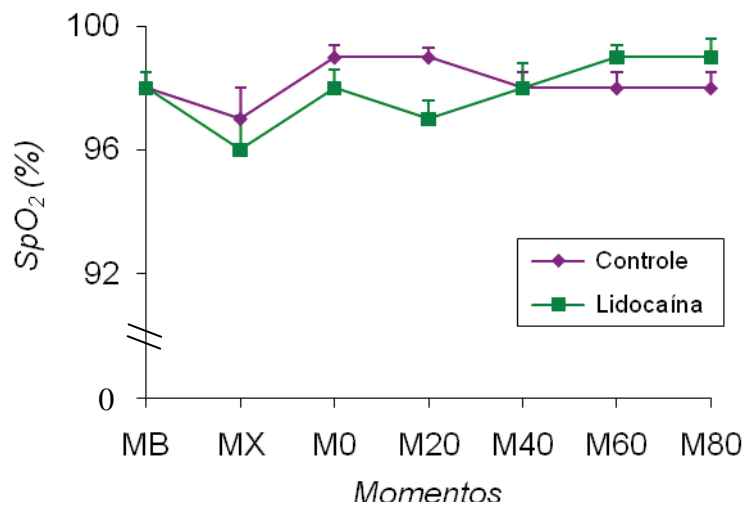


Figura 13. Valores médios e erro padrão da média da saturação de oxihemoglobina, em %, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.III. Fração Inspirada de Oxigênio (FIO_2)

A comparação entre os grupos revelou diferença no M0, sendo o do GL significativamente menor que o do GC. Na análise individual dos grupos não foi verificado diferença significativa.

Tabela 14. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da fração inspirada de oxigênio, em %, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	FIO_2 ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	94 \pm 3A	89 \pm 7B
M20	94 \pm 3	92 \pm 5
M40	95 \pm 3	93 \pm 3
M60	95 \pm 3	93 \pm 4
M80	96 \pm 3	94 \pm 4

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na linhas, diferem entre si com $p < 0.05$.

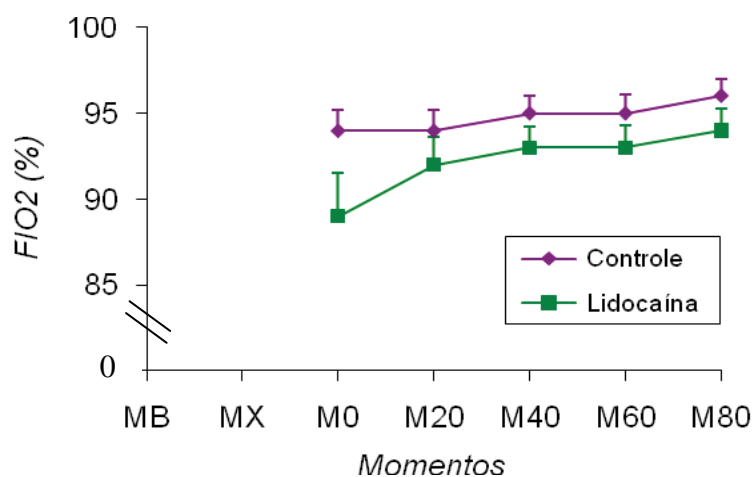


Figura 14. Valores médios e erro padrão da média da fração inspirada de oxigênio, em %, em bezerras (n=8) anestesiadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.IV. Concentração de Dióxido de Carbono ao Final da Expiração (ETCO₂)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 15. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da concentração de dióxido de carbono ao final da expiração, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	ETCO ₂ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	43 ± 7	39 ± 7
M20	43 ± 9	40 ± 9
M40	45 ± 8	42 ± 8
M60	45 ± 8	42 ± 8
M80	44 ± 8	43 ± 10

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

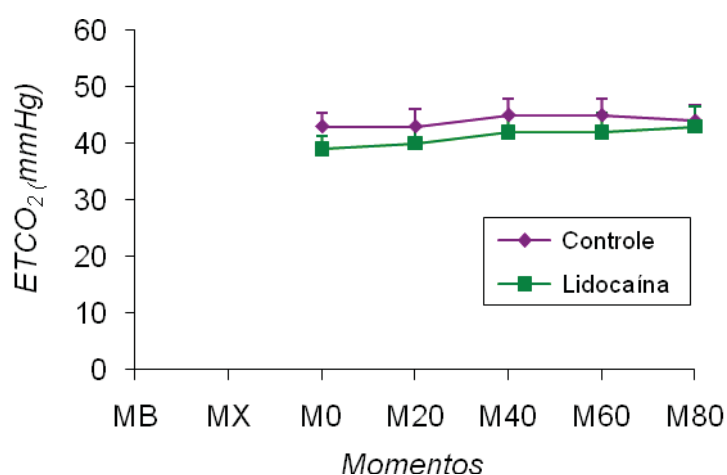


Figura 15. Valores médios e erro padrão da média da concentração do dióxido de carbono ao final da expiração, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.V. Volume Corrente Inspirado (VTI)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 16. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do volume corrente inspirado, em mL/Kg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	VTI ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	13,5 \pm 2,6	13,8 \pm 1,8
M20	13,6 \pm 2,4	14,2 \pm 1,5
M40	13,3 \pm 1,7	13,5 \pm 1,7
M60	13,4 \pm 1,7	14,1 \pm 2,4
M80	13,4 \pm 1,7	13,9 \pm 1,3

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

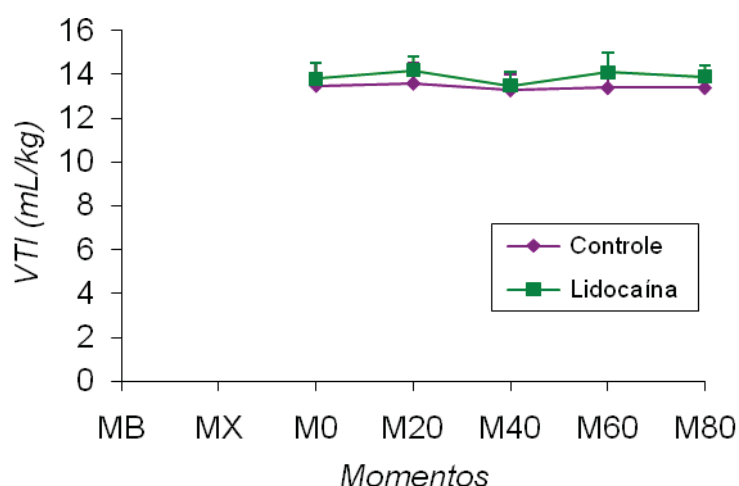


Figura 16. Valores médios e erro padrão da média do volume corrente inspirado, em mL / kg, em bezerros (n=8) anestesiados com isofluorano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.VI. Volume Corrente Inspirado (VTE)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 17. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do volume corrente expirado, em mL/kg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	VTE ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	13,7 \pm 2,7	14,2 \pm 1,9
M20	13,7 \pm 2,4	14,5 \pm 1,8
M40	13,5 \pm 1,9	13,8 \pm 1,9
M60	13,4 \pm 1,5	14,5 \pm 2,4
M80	13,5 \pm 1,6	14,3 \pm 1,5

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

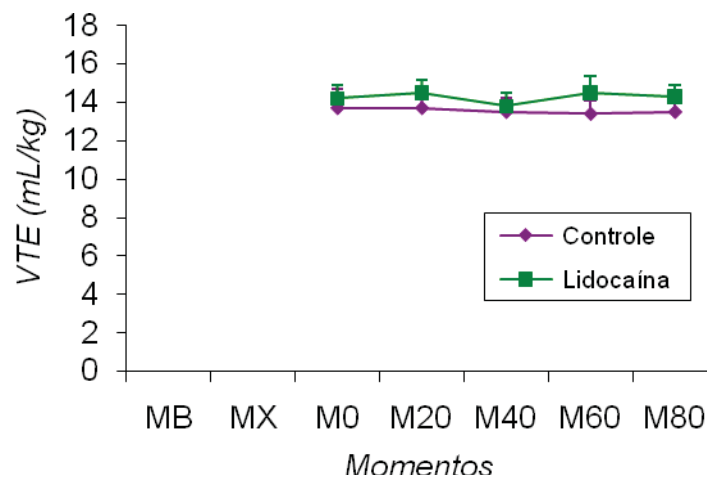


Figura 17. Valores médios e erro padrão da média do volume corrente expirado, em mL/kg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.VII. Volume Minuto Inspirado (VMI)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 18. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do volume minuto inspirado, em L/min, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	VMI ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	8,8 \pm 1,4	9,4 \pm 0,7
M20	8,9 \pm 1,3	9,7 \pm 1,1
M40	8,7 \pm 0,9	9,2 \pm 0,8
M60	8,8 \pm 0,9	9,6 \pm 1,1
M80	8,8 \pm 0,9	9,6 \pm 0,8

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

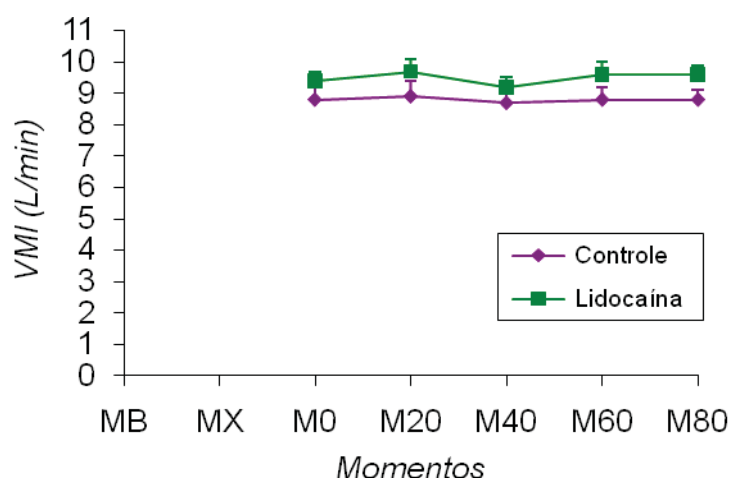


Figura 18. Valores médios e erro padrão da média do volume minuto inspirado, em L/min, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.VIII. Volume Minuto Expirado (VME)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 19. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do volume minuto expirado, em L/min, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	VME ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	9,5 \pm 1,9	9,4 \pm 0,8
M20	9,5 \pm 1,7	9,9 \pm 1,3
M40	9,4 \pm 1,6	9,1 \pm 1,0
M60	9,3 \pm 1,6	10,0 \pm 1,4
M80	9,4 \pm 1,5	9,5 \pm 1,0

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

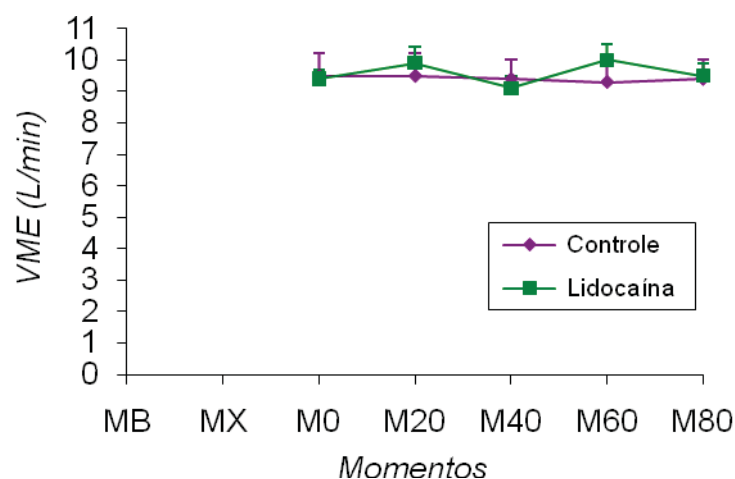


Figura 19. Valores médios e erro padrão da média do volume minuto expirado, em L/min, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.IX. Pressão de Pico Inspiratório (PPI)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, o M0 foi menor que o M80 no GL. Já no GC não houve diferença significativa entre os momentos.

Tabela 20. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão de pico inspiratório (PPI), em cm H₂O, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PPI ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	16 ± 1	15 ± 1a
M20	16 ± 1	17 ± 1
M40	16 ± 1	16 ± 1
M60	17 ± 1	17 ± 2
M80	17 ± 1	17 ± 1b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

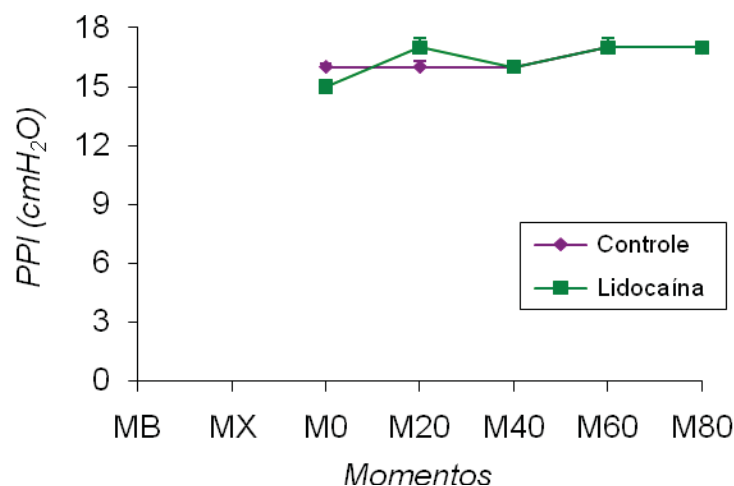


Figura 20. Valores médios e erro padrão da média da pressão de pico inspiratório, em cmH₂O, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.X. Complacência (Comp)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 21. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da complacência (compl), em mL/cm, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	Comp ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	109 \pm 22,4	114 \pm 12,5
M20	106 \pm 20,8	108 \pm 12,0
M40	103 \pm 22,0	106 \pm 9,1
M60	99 \pm 18,1	105 \pm 8,3
M80	99 \pm 20,2	104 \pm 9,2

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

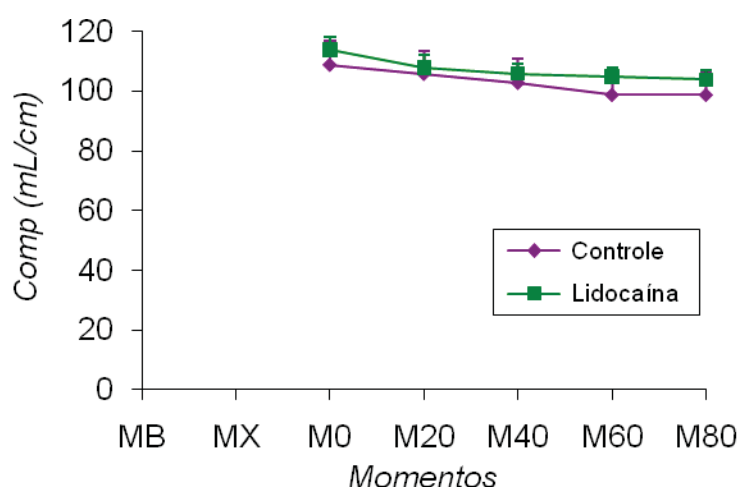


Figura 21. Valores médios e erro padrão da média da complacência, em mL/cm, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.XI. Resistência das vias aéreas (RVA)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 22. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da resistência das vias aéreas (RVA), em cm/L/s, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	RVA ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	2,0 \pm 0	2,0 \pm 0
M20	2,0 \pm 0	2,0 \pm 0
M40	2,0 \pm 0	2,0 \pm 0
M60	1,9 \pm 0,4	2,0 \pm 0
M80	2,0 \pm 0	2,0 \pm 0

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

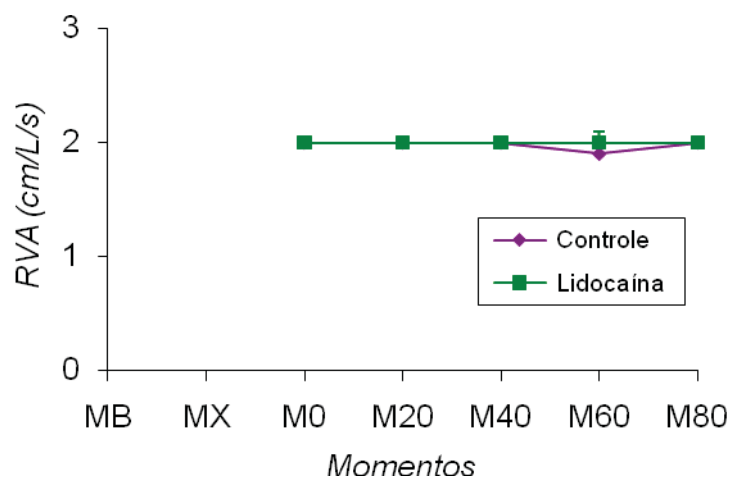


Figura 22. Valores médios e erro padrão da média da resistência das vias aéreas, em cm/L/s, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.II.XII. Concentração de Isoflurano ao Final da Expiração (ETiso)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 23. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da concentração de isoflurano ao final da expiração (ETiso), em %, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	ETiso ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	-	-
MX	-	-
M0	1,3 \pm 0,0	1,3 \pm 0,1
M20	1,3 \pm 0,1	1,3 \pm 0,0
M40	1,3 \pm 0,1	1,3 \pm 0,1
M60	1,3 \pm 0,1	1,3 \pm 0,1
M80	1,3 \pm 0,0	1,3 \pm 0,1

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

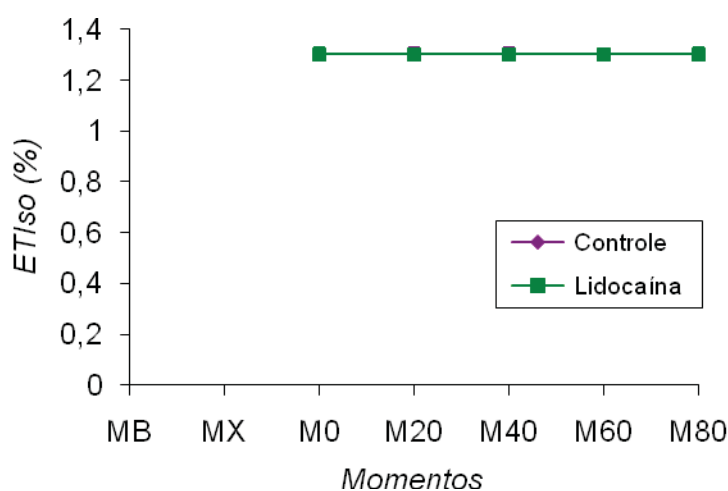


Figura 23. Valores médios e erro padrão da média da concentração de isoflurano ao final da expiração, em %, em bezerros ($n=8$) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III. Variáveis Hemogasométricas e Eletrólitos

IV.III.I. Pressão Parcial de Oxigênio Alveolar (PAO₂)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, o MB e o MX foram significativamente menores que os demais momentos em ambos os grupos.

Tabela 24. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão parcial de oxigênio alveolar, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PAO ₂ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	101,6 \pm 8,4a	107,4 \pm 9,1a
MX	93,9 \pm 4,8a	97,5 \pm 3,8a
M0	583,0 \pm 60,2b	526,1 \pm 107,2b
M20	573,4 \pm 57,0b	566,7 \pm 69,6b
M40	587,3 \pm 57,7b	573,2 \pm 64,9b
M60	587,1 \pm 65,0b	570,3 \pm 62,4b
M80	594,2 \pm 55,8b	577,8 \pm 54,9b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

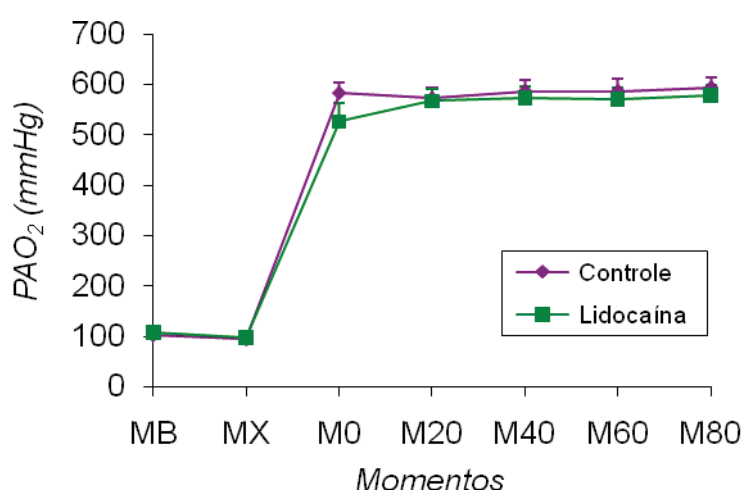


Figura 24. Valores médios e erro padrão da pressão parcial de oxigênio alveolar, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.II. Pressão Parcial de Oxigênio no Sangue Arterial (PaO₂)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, o MB e o MX foram significativamente menores que os demais momentos em ambos os grupos.

Tabela 25. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PaO ₂ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	106,4 ± 13,0a	112,1 ± 15,0a
MX	87,4 ± 8,0a	91,1 ± 13,8a
M0	359,5 ± 61,6b	349,2 ± 56,9b
M20	348,3 ± 51,9b	360,1 ± 45,9b
M40	360,5 ± 60,8b	361,0 ± 45,9b
M60	363,6 ± 48,0b	366,4 ± 61,0b
M80	360,3 ± 43,6b	382,4 ± 52,0b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

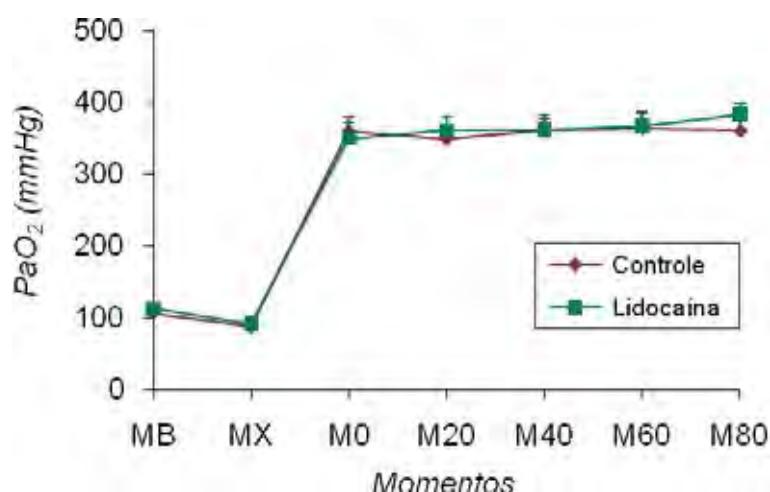


Figura 25. Valores médios e erro padrão da pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.III. Pressão Parcial de Dióxido de Carbono Sangue Arterial (PaCO₂)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, no GL, o MB foi significativamente menor que o M60. Já no GC não houve diferença significativa entre os momentos.

Tabela 26. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial, em mmHg, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	PaCO ₂ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	41,0 ± 4,7a	37,9 ± 2,8a
MX	47,0 ± 4,6a	43,4 ± 3,7ab
M0	46,9 ± 6,9a	45,5 ± 7,3ab
M20	45,8 ± 10,2a	45,4 ± 12,6ab
M40	46,5 ± 8,4a	46,6 ± 7,7ab
M60	47,0 ± 7,6a	49,6 ± 10,9b
M80	49,3 ± 10,9a	48,3 ± 10,7ab

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

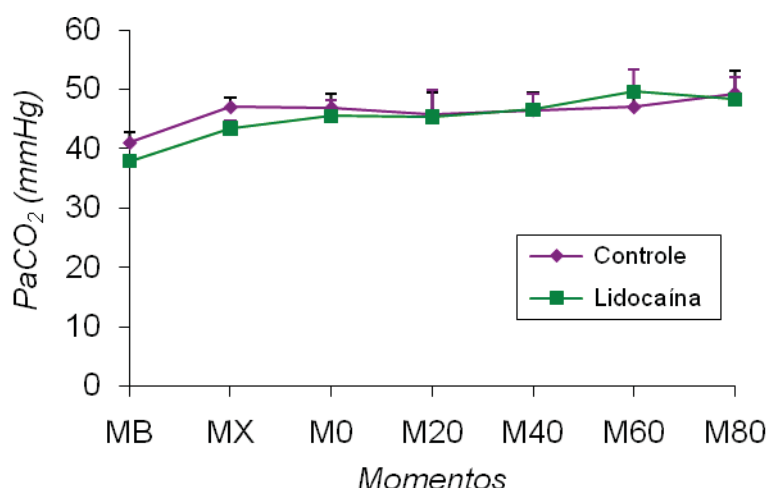


Figura 26. Valores médios e erro padrão da pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial, em mmHg, em bezerras (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.IV. pH arterial (pH)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 27. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do pH arterial, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	pH ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	7,416 \pm 0,022	7,407 \pm 0,019
MX	7,389 \pm 0,029	7,369 \pm 0,020
M0	7,432 \pm 0,051	7,401 \pm 0,052
M20	7,440 \pm 0,084	7,401 \pm 0,062
M40	7,423 \pm 0,069	7,394 \pm 0,050
M60	7,414 \pm 0,072	7,379 \pm 0,054
M80	7,410 \pm 0,084	7,376 \pm 0,066

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

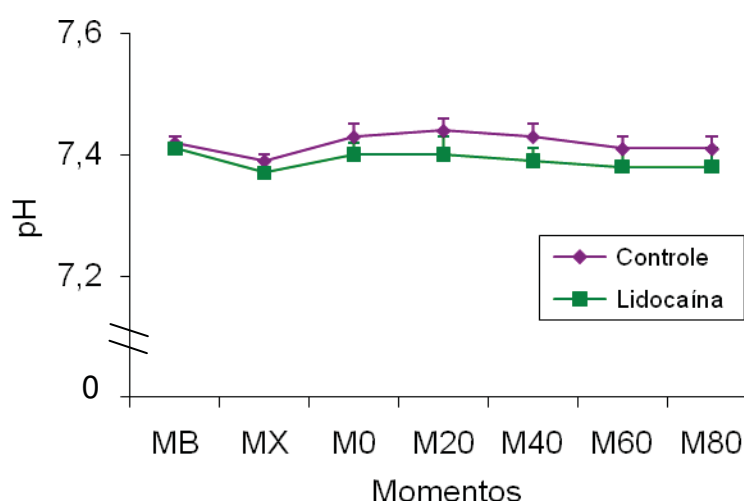


Figura 27. Valores médios e erro padrão do pH, em bezerros ($n=8$) anestesiados com isofluorano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.V. Bicarbonato (HCO_3^-)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, em ambos os grupos, o MB foi significativamente menor que o M0, M20, M40, M60 e M80. E no GL, o MX foi significativamente menor que o M40, M60 e M80.

Tabela 28. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do bicarbonato, em mmol/L, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	HCO_3^- ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	25,5 \pm 2,6a	23,6 \pm 1,1a
MX	27,1 \pm 2,9ab	24,1 \pm 2,3ab
M0	30,7 \pm 3,3b	27,5 \pm 1,8b
M20	30,8 \pm 2,6b	27,7 \pm 3,1b
M40	30,5 \pm 3,7b	28,4 \pm 2,1c
M60	29,8 \pm 3,4b	28,9 \pm 2,2c
M80	30,7 \pm 2,6b	28,6 \pm 2,3c

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

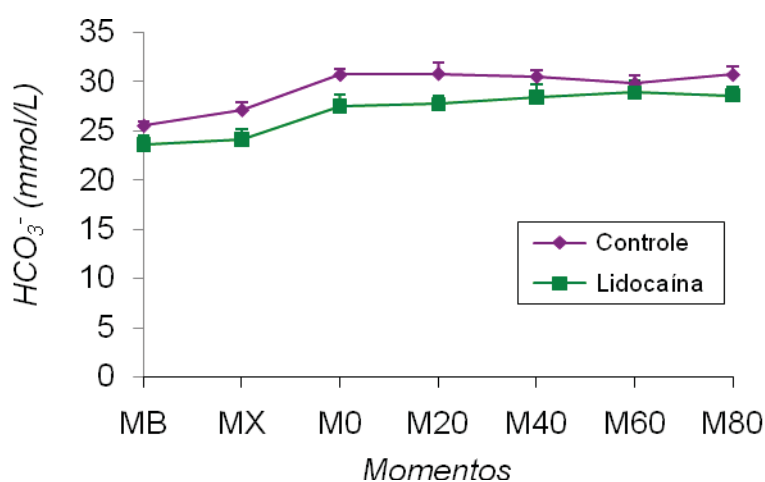


Figura 28. Valores médios e erro padrão do bicarbonato, em mmol/L, em bezerras ($n=8$) anestesiadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.VI. Excesso de Bases (EB)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, no GC, o MB foi significativamente menor que o M0, M20, M40 e M80. Já no GL, o MB e o MX foram significativamente menores que os demais momentos.

Tabela 29. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do excesso de bases, em mmol/L, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	EB ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	0,8 \pm 1,9a	-0,7 \pm 1,6a
MX	1,7 \pm 1,8ab	-0,9 \pm 2,5a
M0	5,0 \pm 2,6b	2,9 \pm 1,9b
M20	4,7 \pm 2,5b	3,2 \pm 2,1b
M40	4,0 \pm 3,6b	3,4 \pm 2,0b
M60	3,9 \pm 2,7ab	3,8 \pm 1,7b
M80	4,1 \pm 2,4b	3,4 \pm 2,2b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

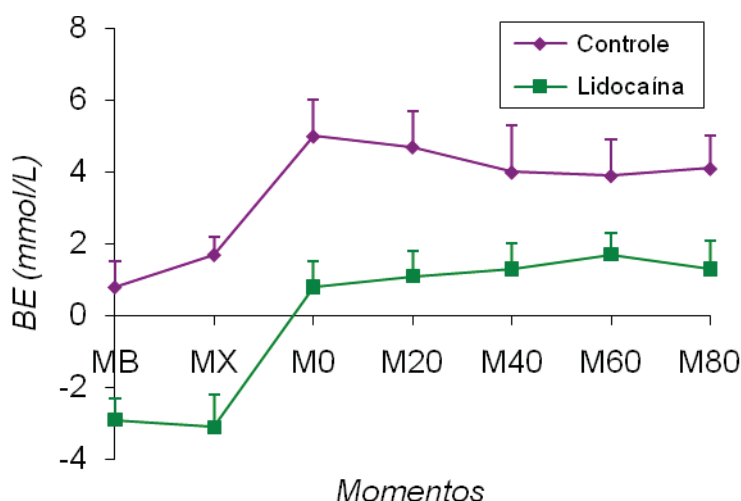


Figura 29. Valores médios e erro padrão do excesso de bases, em mmol/L, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.VII. Saturação de Oxihemoglobina no Sangue Arterial (SaO₂)

A comparação entre os grupos não revelou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, o MX foi significativamente menor que o M0, M20, M40, M60 e M80 em ambos os grupos.

Tabela 30 . Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da saturação de oxihemoglobina no sangue arterial, em %, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	SaO ₂ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	97,6 \pm 0,9ab	98,0 \pm 0,7ab
MX	95,4 \pm 1,6b	95,2 \pm 2,3b
M0	100,0 \pm 0,1a	100,0 \pm 0,1a
M20	100,0 \pm 0,1a	100,0 \pm 0,1a
M40	100,0 \pm 0,1a	100,0 \pm 0,1a
M60	100,0 \pm 0,1a	99,9 \pm 0,1a
M80	100,0 \pm 0,1a	100,0 \pm 0,1a

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

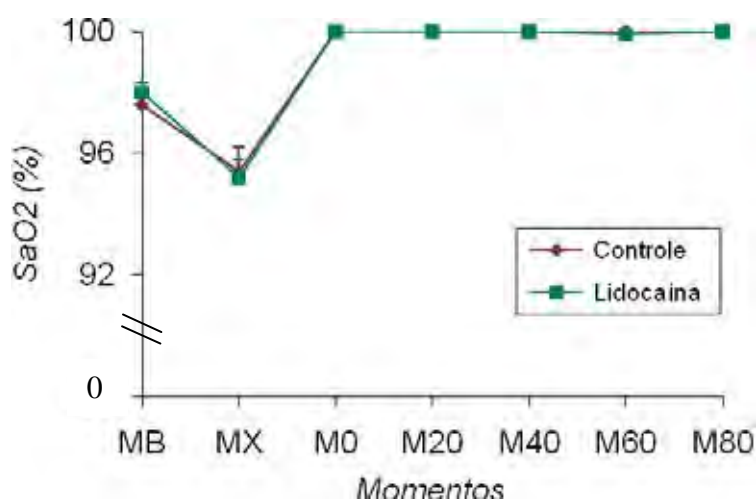


Figura 30. Valores médios e erro padrão da saturação de oxihemoglobina no sangue arterial, em %, em bezerras (n=8) anestesiadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.VIII. Sódio (Na⁺)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 31. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do sódio, em mmol/L, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	Na ⁺ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	138,2 ± 2,8	137,9 ± 3,0
MX	138,6 ± 2,5	138,3 ± 2,0
M0	137,2 ± 2,9	137,8 ± 0,9
M20	138,4 ± 3,3	137,4 ± 2,3
M40	138,9 ± 2,7	138,8 ± 3,2
M60	138,1 ± 4,0	138,4 ± 2,1
M80	138,4 ± 3,1	138,3 ± 1,8

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

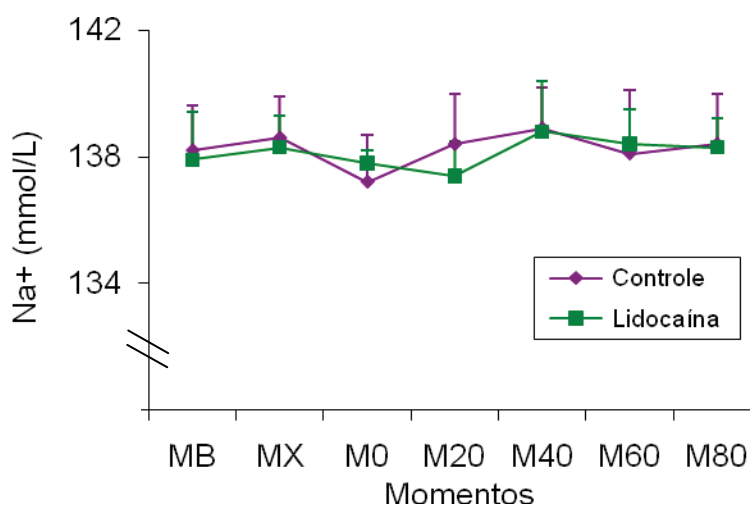


Figura 31. Valores médios e erro padrão do sódio, em mmol/L, em bezerras (n=8) anestesiadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.IX. Potássio (K⁺)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 32. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do potássio, em mmol/L, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	K ⁺ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	3,80 ± 0,47	3,73 ± 0,26
MX	3,64 ± 0,49	3,56 ± 0,44
M0	3,82 ± 0,28	3,73 ± 0,37
M20	3,93 ± 0,34	3,92 ± 0,42
M40	3,82 ± 0,38	3,94 ± 0,31
M60	3,86 ± 0,30	4,01 ± 0,29
M80	3,93 ± 0,30	3,97 ± 0,19

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

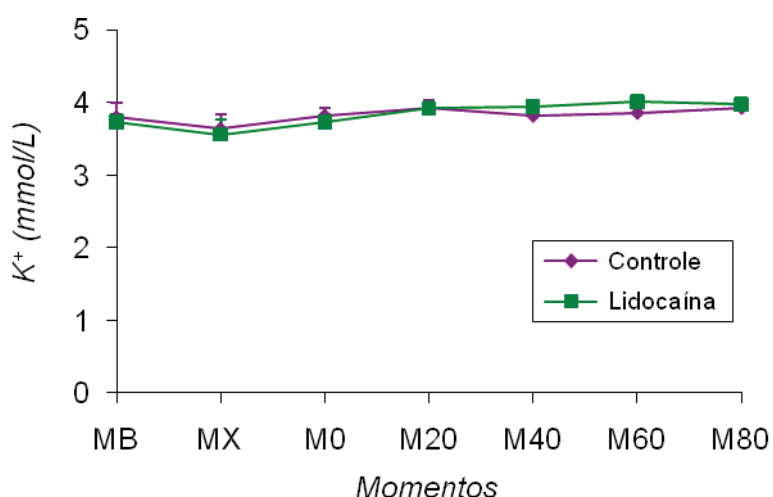


Figura 32. Valores médios e erro padrão do potássio, em mmol/L, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.X. Cálcio ionizado (iCa⁺⁺)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 33. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do cálcio ionizado, em mmol/L, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	iCa ⁺⁺ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	1,168 \pm 0,063	1,125 \pm 0,042
MX	1,147 \pm 0,064	1,106 \pm 0,060
M0	1,138 \pm 0,032	1,110 \pm 0,046
M20	1,136 \pm 0,049	1,116 \pm 0,051
M40	1,115 \pm 0,064	1,119 \pm 0,056
M60	1,115 \pm 0,056	1,128 \pm 0,045
M80	1,128 \pm 0,066	1,115 \pm 0,042

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

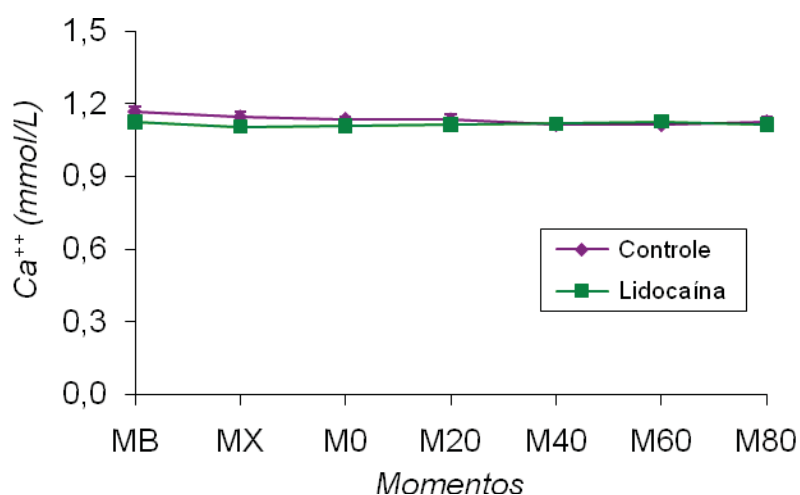


Figura 33. Valores médios e erro padrão do cálcio ionizado, em mmol/L, em bezerras (n=8) anestesiadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 μ g/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.III.XI. Cloreto (Cl⁻)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 34. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do cloreto, em mmol/L, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	Cl ⁻ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	101,6 ± 2,9	102,1 ± 2,4
MX	101,8 ± 3,2	102,9 ± 1,7
M0	100,0 ± 3,1	100,9 ± 1,6
M20	100,0 ± 2,5	100,4 ± 2,2
M40	101,2 ± 3,6	100,4 ± 2,3
M60	101,4 ± 3,6	100,2 ± 1,4
M80	100,9 ± 3,0	100,9 ± 2,0

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

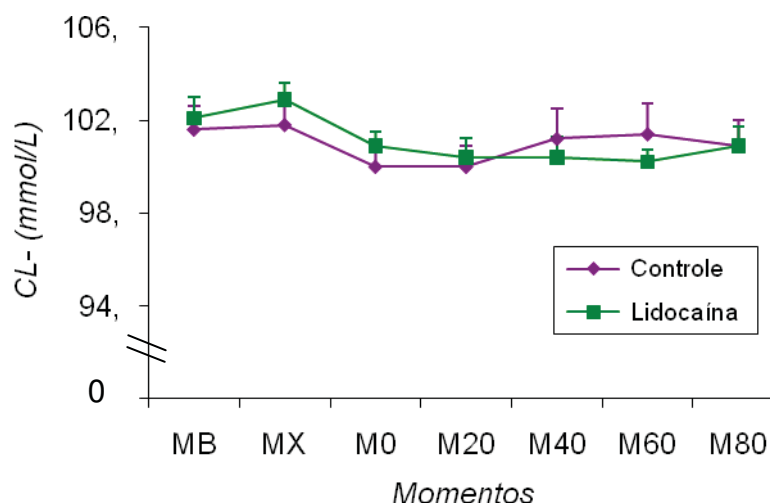


Figura 34. Valores médios e erro padrão do cloreto, em mmol/L, em bezerras (n=8) anestesiadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.IV. Índice biespectral

IV.IV.I. Índice biespectral (BIS)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Em ambos os grupos o MB foi maior que os demais momentos e o MX foi maior que M0, M20, M40, M60 e M80.

Tabela 35. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do índice biespectral (BIS), segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	BIS ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	96 \pm 4a	93 \pm 3a
MX	76 \pm 8b	74 \pm 10b
M0	35 \pm 6c	39 \pm 5c
M20	36 \pm 3c	35 \pm 3c
M40	38 \pm 7c	35 \pm 2c
M60	38 \pm 9c	36 \pm 3c
M80	39 \pm 5c	36 \pm 2c

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

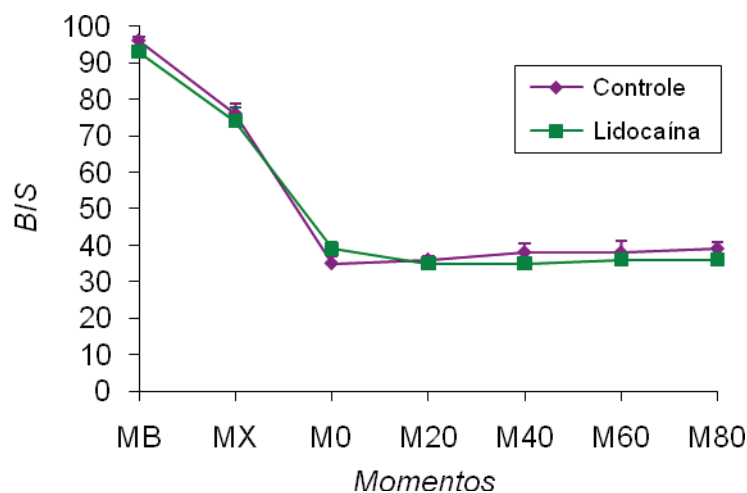


Figura 35. Valores médios e erro padrão do índice biespectral, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.IV.II. Índice de Qualidade de Sinal (IQS)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Na avaliação individual dos grupos, no GL o MB foi significativamente menor que o M40, M60 e o M80. Já no GC não houve diferença significativa entre os momentos.

Tabela 36. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do índice de qualidade de sinal (IQS), segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	IQS ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	87 \pm 10a	87 \pm 6a
MX	94 \pm 7a	92 \pm 9ab
M0	97 \pm 5a	96 \pm 7ab
M20	95 \pm 6a	97 \pm 8ab
M40	97 \pm 3a	100 \pm 0b
M60	97 \pm 4a	99 \pm 3b
M80	96 \pm 7a	97 \pm 5b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

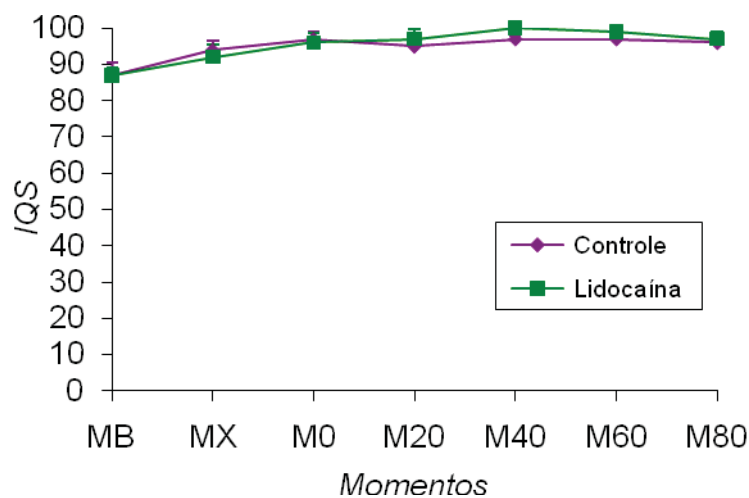


Figura 36. Valores médios e erro padrão do índice de qualidade de sinal, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.IV.III. Taxa de supressão

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 37. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da taxa de supressão (TS), segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	TS ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	0 \pm 0	0 \pm 0
MX	0 \pm 0	0 \pm 0
M0	0 \pm 0	0 \pm 0
M20	0 \pm 0	0 \pm 0
M40	0 \pm 0	0 \pm 0
M60	0 \pm 0	0 \pm 0
M80	0 \pm 0	0 \pm 0

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

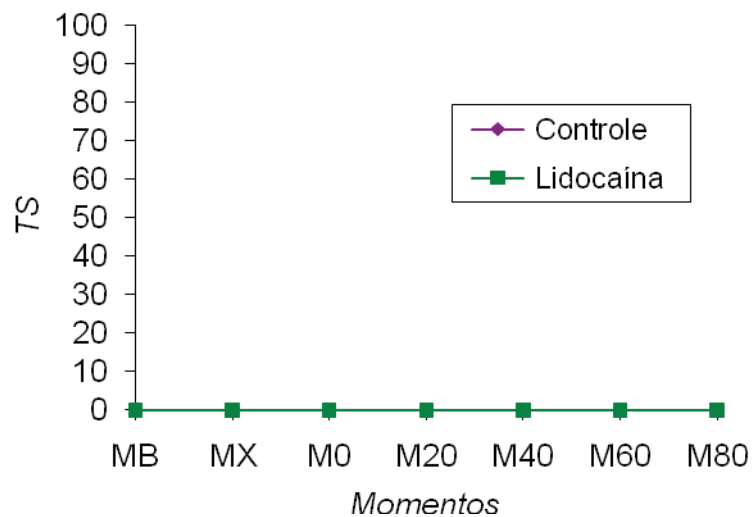


Figura 37 Valores médios e erro padrão da taxa de supressão, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.IV.IV. Eletromiografia (EMG)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Em ambos os grupos o MB e o MX foram maiores que os demais momentos.

Tabela 38. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da eletromiografia (EMG), segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	EMG ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	51,7 \pm 6,1a	54,7 \pm 5,2a
MX	49,6 \pm 5,3a	47,7 \pm 7,3a
M0	36,7 \pm 2,2b	35,8 \pm 2,4b
M20	35,6 \pm 2,3b	35,1 \pm 2,2b
M40	35,3 \pm 2,3b	34,7 \pm 2,0b
M60	35,6 \pm 2,4b	35,1 \pm 1,9b
M80	36,0 \pm 3,0b	34,9 \pm 1,7b

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

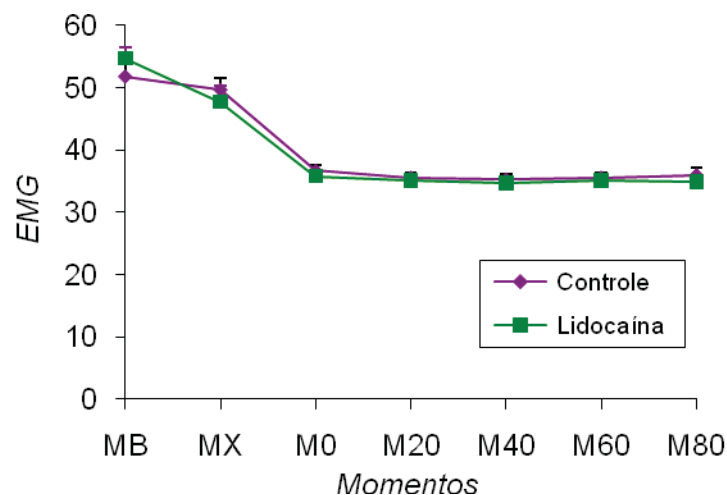


Figura 38. Valores médios e erro padrão da eletromiografia, em bezerras (n=8) anestesadas com isoflurano e submetidas à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.V. Temperatura retal

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

Tabela 39. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da temperatura retal (TR), em °C, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	EMG ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
MB	38,5 ± 0,5	38,7 ± 0,6
MX	38,8 ± 0,5	39,0 ± 0,5
M0	38,1 ± 0,7	38,3 ± 0,9
M20	38,0 ± 0,9	38,4 ± 0,9
M40	37,9 ± 0,8	38,3 ± 1,0
M60	38,0 ± 0,9	38,3 ± 0,8
M80	38,0 ± 1,0	38,4 ± 1,0

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

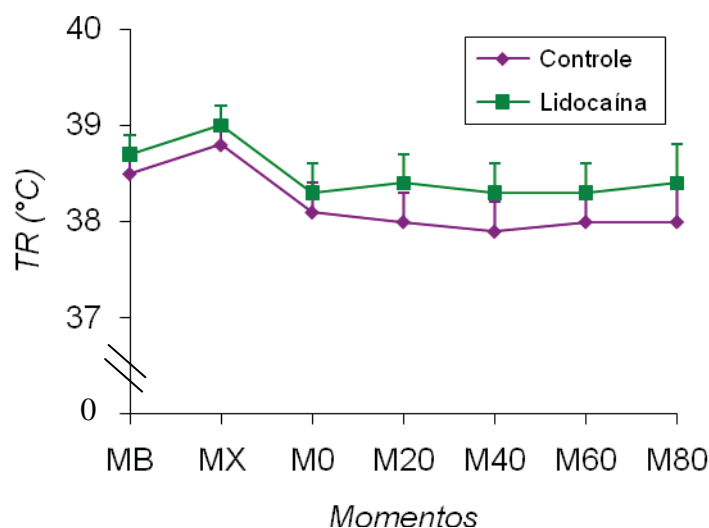


Figura 39. Valores médios e erro padrão da temperatura retal, em °C, em bezerros (n=8) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 µg/kg/minuto (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.VI. Recuperação anestésica

IV.VI.I. Adoção de Decúbito Esternal (DE)

A comparação entre os grupos revelou diferença significativa, com o GL maior que o GC.

Tabela 40. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do tempo para adoção de decúbito esternal, em minutos, segundo os grupos.

Decúbito esternal	DE ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo controle (GC)	Grupo lidocaína (GL)
	16 \pm 4A	23 \pm 8B

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si com $p < 0.05$.

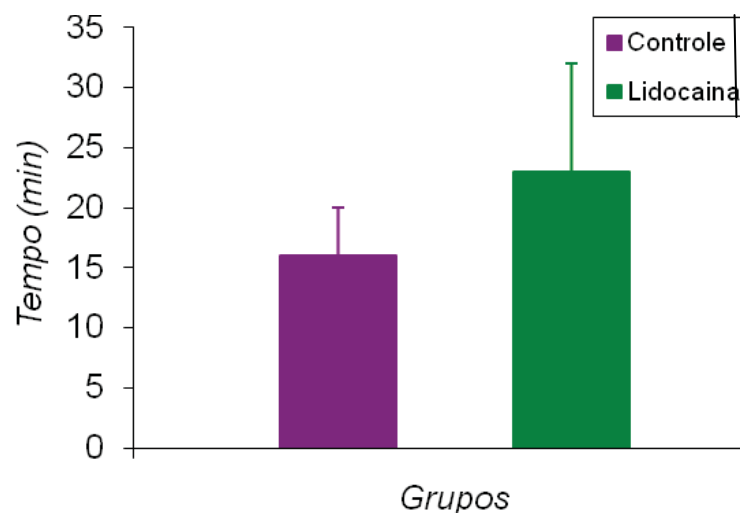


Figura 40. Valores médios e erro padrão do tempo para adoção de decúbito esternal, em minutos, em bezerros (n=8) anestesiados com isofluorano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.VI.II. Adoção de Posição Quadrupedal (PQ)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 41. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) do tempo para adoção da posição quadrupedal, em minutos, segundo os grupos.

Posição quadrupedal	PQ ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo controle (GC)	Grupo lidocaína (GL)
	22 \pm 5A	28 \pm 11A

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si com $p < 0.05$.

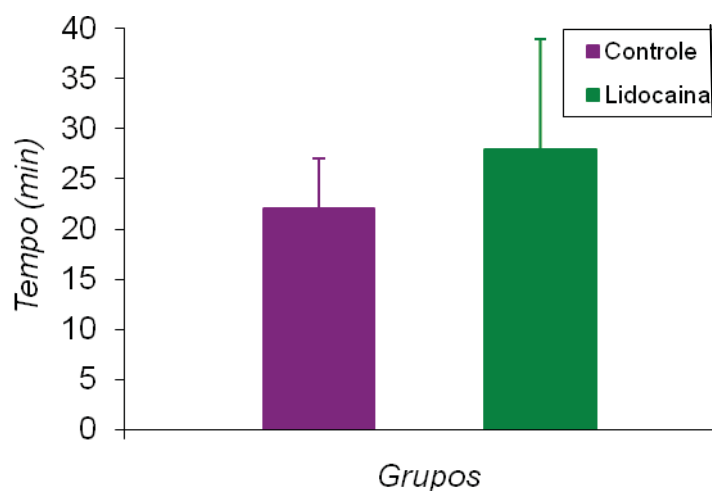


Figura 41. Valores médios e erro padrão do tempo para adoção da posição quadrupedal, em minutos, em bezerros ($n=8$) anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ (GL) ou cloreto de sódio 0,9% (GC).

IV.VII. Concentração sérica da lidocaína

Tabela 42. Média (\bar{x}) e desvio padrão (s) da concentração sérica da lidocaína, em $\mu\text{g/mL}$, segundo os grupos em cada momento de avaliação.

Momentos	[] LIDO ($\bar{x} \pm s$)	
	Grupo Controle (GC)	Grupo Lidocaína (GL)
M20	-	1,91 \pm 0,31
M40	-	1,85 \pm 0,27
M60	-	1,96 \pm 0,21
M80	-	2,06 \pm 0,29
MR	-	1,34 \pm 0,33
M1h	-	0,23 \pm 0,09
M2h	-	0,07 \pm 0,03

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0.05$.

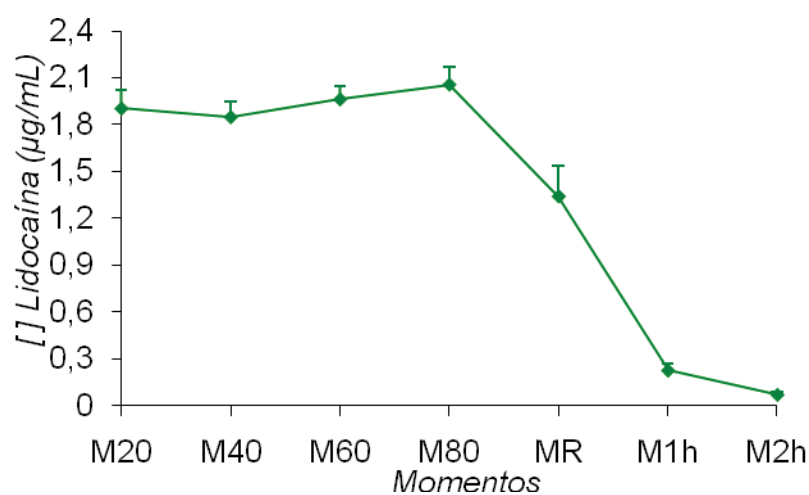


Figura 42. Valores médios e erro padrão do tempo para a concentração sérica da lidocaína, em $\mu\text{g/mL}$, em bezerras ($n=8$) anestesiadas com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína na taxa de $100 \mu\text{g/kg/minuto}$ (GL).

V. Discussão

Com este estudo avaliaram-se os efeitos hemodinâmicos, ventilométricos e hemogasométricos, além da profundidade anestésica por meio do índice biespectral, decorrentes da infusão contínua de lidocaína em bezerros anestesiados com isoflurano e submetidos à ventilação controlada com pressão positiva intermitente. Na anestesia veterinária é crescente a procura por técnicas anestésicas multimodais visando proporcionar melhor qualidade anestésica e segurança ao procedimento, assim a administração contínua de anestésicos locais já vem sendo utilizada em outras espécies com esse objetivo, mas não há relatos de sua utilização na espécie bovina, fato esse que instigou a realização desse trabalho objetivando fornecer maiores informações a respeito.

Todos os bezerros utilizados no estudo eram adaptados ao manejo adotado, mesmo assim procurou-se manter o ambiente de coleta dos dados o mais tranquilo possível durante as avaliações no momento basal. Além disso, após a contenção e a preparação dos animais, foi respeitado um período de dez minutos para a colheita das variáveis visando minimizar a interferência do fator estresse sobre as variáveis.

A opção pela utilização de medicação pré-anestésica e indução intravenosa ao invés da indução direta com isoflurano por meio de máscara, foi estabelecida objetivando reproduzir situações de rotina, devido ao fato de sua utilização ser menos frequente em animais deste porte. É importante ressaltar também que os fármacos utilizados estão comumente presentes na anestesia de bovinos e não comprometeriam os resultados do estudo já que o mesmo protocolo foi utilizado em ambos os grupos.

Quanto à utilização da ventilação controlada, a sua escolha foi devido à manutenção de plano anestésico mais estável (PYPENDOP; STEFFEY, 2001) e para que houvesse menor variação dos resultados hemodinâmicos, uma vez que os mesmos podem sofrer influência das concentrações arteriais elevadas de dióxido de carbono e baixas de oxigênio (GUYTON; HALL, 1997). Ainda sobre a ventilação controlada, é importante destacar que esta foi empregada

de maneira idêntica em ambos os grupos, sendo ajustada somente durante o período de preparação dos animais em seis movimentos por minuto e pressão de 15 cm de H₂O, não sendo alterada após este período para que as possíveis ações decorrentes da infusão contínua de lidocaína sobre a dinâmica respiratória pudessem ser avaliadas.

Relativamente a taxa de infusão contínua empregada de 100 µg/kg/minuto foi baseada em um estudo prévio realizado por Doherty et al. (2007) que utilizaram a lidocaína nessa taxa em caprinos, promovendo redução significativa no requerimento do isoflurano.

Assim, analisando-se os resultados obtidos, alguns comentários podem ser tecidos, tentando elucidar os efeitos da infusão contínua da lidocaína sobre os parâmetros avaliados.

A infusão contínua de lidocaína diminuiu a FC, corroborando Pypendop e Ilkiw (2005b) que também observaram diminuição da FC em gatos submetidos à infusão contínua do mesmo fármaco em taxas pré-determinadas para atingir as concentrações plasmáticas de 3 a 11 µg/mL na anestesia com isoflurano com concentrações reduzidas de maneira equipotente. Por outro lado, em estudos com equinos (VALVERDE et al. 2010) e cães (MORAES et al. 1998) a FC não foi alterada com a infusão contínua de lidocaína. Vários estudos sugerem que a lidocaína pela via intravenosa promove alteração na FC por interagir com canais de sódio e inibir o influxo celular de cálcio, promovendo alterações na despolarização e velocidade de condução nas fibras miocárdicas de Purkinje (DIAS et al. 2002; PANKUCSI et al. 1996; WILSON et al. 1993). No entanto, segundo Moraes et al. (1998), são necessárias altas concentrações de lidocaína para produzir bradicardia sinusal ou parada sinusal. Entretanto, sob o ponto de vista clínico, as médias de FC obtidas em ambos os grupos permaneceram dentro do intervalo considerado normal à espécie (RIEBOLD, 2007).

As pressões arteriais aumentaram em ambos os grupos após o M0, mas de forma significativa somente no GC, onde houve um aumento mais pronunciado ao longo do tempo. Como a pressão arterial é o produto do débito

cardíaco e da resistência vascular (RINGER et al. 2007), provavelmente a elevação das pressões em ambos os grupos tenha sido resultado do aumento do IRVS. E o aumento mais pronunciado no GC provavelmente foi devido à manutenção do IC diferentemente do que ocorreu no GL, onde IC diminuiu significativamente.

Uma tendência da manutenção ou mesmo o aumento da pressão arterial durante a anestesia inalatória de bovinos, já havia sido demonstrada em trabalhos prévios com ventilação espontânea (CORNICK et al. 1990; GREENE et al. 1988; SEMRAD et al. 1986). Mas, com a instituição da VPPI, como ocorre nas anestésias inalatórias dos equinos, era esperada diminuição da pressão arterial, face a depressão hemodinâmica promovida pelo aumento da pressão intratorácica e redução do estímulo simpático oriundo da diminuição dos níveis de dióxido de carbono (SHAWLEY; MANDSAGER, 1990; MIZUNO et al. 1994), fato esse não observado nos bovinos no presente estudo.

No tocante à lidocaína, foi relatada a manutenção da PA durante a infusão realizada por Moraes et al. (1998) em cães submetidos a taxa de 120 µg/kg/minuto e também por Pypendop e Ilkiw (2005b) em estudo com gatos, os quais verificaram discreto aumento na PA (sem significado estatístico) relacionado ao aumento do IRVS e diminuição do IC.

De acordo com Johns et al. (1985), dependendo da concentração utilizada, a lidocaína pode induzir constrição ou dilatação de arteríolas e, em baixas concentrações, como nas alcançadas via administração sistêmica, há predominância do efeito constritivo. Este efeito provavelmente não ocorreu no presente estudo, uma vez que o IRVS se comportou de forma semelhante em ambos os grupos, aumentando ao longo do tempo e não apresentando diferença entre eles. Por outro lado, o fato do IRVS ter aumentado também no grupo controle vai de encontro com os efeitos do isoflurano sobre o IRVS relatado em outras espécies, pois o isoflurano tem sido relatado como causador de diminuição dose dependente na resistência vascular (GROSENBAUGH; MUIR, 1998; HODGSON et al. 1998; MORAES et al. 1998).

O IC manteve-se constante no GC, mas, diminuiu ao longo do tempo no GL. Segundo Muir (2007), o débito cardíaco é igual ao produto da FC e do volume sistólico. Desta forma, a diminuição da FC observada no GL, provavelmente contribuiu para a diminuição do IC observada no mesmo. Corroborando esses achados, Pypendop e Ilkiw (2005b) em estudo com gatos também verificaram diminuição do IC relacionado à diminuição da FC. Por outro lado, Moraes et al. (1998) verificaram diminuição do IC em cães sem alterações na FC. Desta forma, estudos sugerem a lidocaína como tendo uma ação inotrópica negativa mediada por efeito nos canais de sódio e na captação de cálcio (PANKUCSI et al. 1996 apud GARY McCLEANE, 2007; WILSON et al. 1993). Assim, podemos considerar a diminuição do IC nesse estudo como provável efeito inotrópico e cronotrópico negativos, associados à lidocaína. Tal hipótese pode ser reforçada frente ao observado com a PVC e PAPOM, que apresentaram valores médios maiores no GL, caracterizando portanto redução da contratilidade cardíaca.

A PAPO permaneceu estável durante o período de estudo no GC, mas aumentou no GL. De acordo com Mark (1998) e Muir (2007), a PAPO pode ser utilizada como uma boa estimativa de pré-carga atrial esquerda, o que sugere que a infusão contínua de lidocaína pode ter alterado a pré-carga. Corroborando esses dados, Pypendop e Ilkiw (2005b) também verificaram aumento da PAPO em gatos submetidos a infusão contínua de lidocaína. A PAPO também pode ser afetada por mudanças na contratilidade do miocárdio (MUIR, 2007) corroborando os achados de IC, conforme citado acima. De acordo com estudos anteriores, a administração de lidocaína isolada possui mínimos efeitos inotrópicos, contudo, quando associada a outros agentes anestésicos, tem sido relacionada à diminuição na contratilidade do músculo cardíaco (KAPUR et al. 1988; MCWHIRTER et al. 1972; RUTTEN et al. 1989). Corroborando essa assertiva, embora a contratilidade cardíaca não tenha sido diretamente avaliada, os dados referentes à PVC obtidos também sugerem que houve diminuição da contratilidade do miocárdio no GL.

A PVC comportou-se de maneira similar a PAPO, aumentando em todos os momentos após o início da infusão no GL. Esse aumento, assim como relatado por Pypendop e Ilkiw (2005b), pode ser atribuído à ocorrência de venoconstricção ou mesmo à diminuição do débito cardíaco, como consequência da redução do inotropismo, o que resultou em deslocamento de sangue para o compartimento venoso.

O IS não se alterou em ambos os grupos. De acordo com Muir (2007), o mesmo pode ser afetado por alterações na pré e pós-carga ou na contratilidade do miocárdio. Como relatado anteriormente, os animais do GL provavelmente sofreram alterações na pré e pós-carga e na contratilidade do miocárdio demonstrado pelo aumento nos valores obtidos da PAPO, IRVS e da PVC. Entretanto, essas alterações não foram refletidas no IS, isto possivelmente ocorreu pelo equilíbrio das variáveis observadas haja vista que, embora tenha ocorrido elevação da PAPO e a PVC de maneira compensatória, também observou-se aumento da pós carga, refletido pela elevação do IRVS.

Em relação à mPAP, ocorreu um discreto aumento (não significativo) nos seus valores em ambos os grupos, comportamento este semelhante ao ocorrido em cães no estudo de Moraes et al. (1998). Por outro lado, no estudo de Pypendop e Ilkiw (2005b) a mPAP aumentou significativamente em gatos submetidos a infusão contínua de lidocaína. Da mesma forma, não houve diferença nos valores do IRVP, provavelmente devido ao fato de também não ter ocorrido diferença entre os grupos para os valores de mPAP e PAPO, valores estes utilizados no cálculo do IRVP.

De modo geral, a anestesia é frequentemente associada com a diminuição progressiva da temperatura corporal que poderia implicar na ocorrência de bradicardia e hipotensão (GREENE et al. 1990). Nesse estudo, não houve alteração da TR em ambos os grupos, de modo que o efeito da temperatura sobre os parâmetros cardiovasculares foi provavelmente semelhante entre os grupos.

Ainda quanto às variáveis estudadas, é relevante tecer considerações relativas à concentração anestésica do isofluorano empregada neste estudo.

Em estudos anteriores com outras espécies, a infusão contínua de lidocaína reduziu o requerimento de isofluorano (DOHERTY et al. 2007; DZIKITI et al. 2003, PYPENDOP; ILKIW, 2005a; VALVERDE et al. 2004). Desta forma, a concentração empregada neste estudo foi à mesma após a administração da lidocaína. Frente a isso, devido à expectativa de redução do requerimento anestésico nos animais do GL, poder-se-ia esperar que a função hemodinâmica desses animais poderia ser alterada, uma vez que a depressão cardiovascular atribuída aos anestésicos inalatórios é dependente da dose (STEFFEY; MAMA, 2007).

No que se refere à ventilometria, a infusão contínua de lidocaína não promoveu alteração nos valores de $ETCO_2$, e com relação à metodologia empregada, embora a ventilação não tenha sido ajustada com base nos valores de $ETCO_2$, estes permaneceram dentro ou próximos dos valores de referência (35-45mmHg) (PYPENDOP; STEFFEY, 2001) em todos os momentos avaliados.

A SpO_2 , embora não represente a quantidade correta de oxigênio disponível para os tecidos (NICHOLSON, 1996), reflete a porcentagem de hemoglobina saturada por oxigênio, determinando o grau de oxigenação tecidual (NUNES, 2010). A estabilidade desse parâmetro observada tanto no GL quanto no GC, demonstrou que a infusão contínua de lidocaína não atuou sobre essa variável.

Ainda quanto à dinâmica respiratória, a complacência demonstra a facilidade com que algo pode ser distendido ou distorcido e é definida como a alteração de volume dividida pela alteração de pressão (POMPÍLIO; CARVALHO, 2000). Áreas de alvéolos colapsados (atelectasia) também podem tornar o pulmão menos complacente, assim como o oxigênio, quando administrado em altas concentrações e/ou por um período prolongado, pode induzir lesões pulmonares, com conseqüente diminuição da complacência (DURBIN; WALLACE, 1993). A Complacência comportou-se de forma semelhante em ambos os grupos, permitindo propor que a infusão de lidocaína não influenciou na distensão pulmonar e, conseqüentemente, manteve os

volumes pulmonares inalterados, condição essa suportada pela manutenção e ausência de diferenças entre os grupos em relação ao VT, VM e a PPI.

Já a resistência das vias aéreas é determinada pela oposição ao fluxo de gases na parte interna do sistema respiratório, sendo o resultado da soma da resistência da passagem de ar pelas vias aéreas, resistência gerada pelos componentes viscoelásticos do parênquima pulmonar e resistência gerada pelas forças de recolhimento elástico da caixa torácica, variáveis essas diretamente relacionadas ao VT e indiretamente à complacência (VIEIRA et al. 2000). No presente estudo da mesma forma que não foram observadas diferenças para o VT e Complacência, a infusão contínua de lidocaína também não promoveu alterações na resistência.

Com relação às variáveis hemogasométricas (PAO_2 , PaO_2 , $PaCO_2$, pH, HCO_3^- , EB, SaO_2) e aos eletrólitos sanguíneos (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Cl^-) avaliados, a infusão contínua de lidocaína não causou alterações significativas em nenhuma dessas variáveis, permanecendo todas dentro dos valores de referência (KANEKO et al. 2008). Corroborando estes dados, no estudo realizado por Valverde et al. (2010) a infusão contínua de lidocaína não causou alterações significativas nas variáveis hemogasométricas avaliadas.

Da mesma forma, Pypendop e Ilkiw (2005b) não verificaram diferença significativa nas variáveis hemogasométricas em gatos anestesiados com isoflurano e submetidos à infusão contínua de lidocaína. Assim como Muir et al. (2003) também não verificaram alterações nas variáveis hemogasométricas em cães anestesiados com isoflurano e submetidos a infusão contínua de lidocaína.

Quanto ao índice bispectral (BIS), embora não tenha sido objetivo avaliar a sua eficiência em bezerros, o comportamento observado em seus valores com os animais acordados (96 ± 4), sedados (76 ± 8) e anestesiados (35 ± 6) foram compatíveis com a alteração no grau de hipnose desses animais.

Em humanos, valores de BIS variando entre 40 e 60 são consistentes com profundidade anestésica cirúrgica, no qual o nível de hipnose pode ser suficiente para inibir respostas cardiovasculares e motoras a um estímulo

nocivo (HENAO-GUERRERO; NUNES, 2003; JOHANSEN; SEBEL, 2000). Em trabalhos prévios com a avaliação do BIS em várias espécies submetidas a procedimentos anestésicos com isoflurano em concentrações próximas a uma CAM (CAMPAGNOL et al. 2007; HAGA; DOLVIK, 2002; MARCH; MUIR, 2003), os valores deste parâmetro variaram de 45 a 66. Diferentemente desses achados, no presente estudo os valores médios do BIS durante a manutenção anestésica com uma CAM de isoflurano, permaneceram sempre abaixo de 40, o que demonstra que, provavelmente, nessa espécie os valores de BIS e conseqüentemente de hipnose do SNC sejam inferiores aos relatados em outras espécies. De qualquer forma, por se tratar de espécie ainda pouco estudada quanto à correlação de hipnose e valores de BIS, estudos mais específicos devem ser conduzidos a fim de confirmar essa assertiva.

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para o BIS, embora os valores médios no GL, após o início da infusão tenham permanecido sempre ligeiramente menores em relação aos do GC, o que provavelmente poderia indicar uma discreta potencialização da lidocaína sobre o grau de hipnose nesses animais, conforme observado em outras espécies onde a infusão contínua de lidocaína promove diminuição do requerimento anestésico (VALVERDE et al. 2004, DOHERTY et al. 2007), entretanto este efeito não foi externado nos valores de BIS em bovinos na taxa utilizada nesse estudo. Segundo Haga et al. (2010), o efeito redutor do requerimento anestésico produzido pela infusão contínua de lidocaína, é mediado por uma ação antinociceptiva maior que hipnótica. Desta maneira, a redução do BIS poderia ter sido mais acentuada se os animais tivessem sido submetidos a estímulo nocivo, hipótese essa, que poderia explicar os resultados obtidos, já que não foi realizado estímulo cirúrgico nos animais.

Da mesma forma, Nakayama et al. (2001) não verificaram alteração significativa no BIS ao associar a lidocaína ao propofol por infusão contínua em procedimentos anestésicos sem estímulo cirúrgico em humanos.

No que tange à confiabilidade dos valores de BIS obtidos, é de extrema importância analisar outras variáveis obtidas durante a sua mensuração como

o índice de qualidade do sinal do eletroencefalograma (IQS), a taxa de supressão de ondas eletroencefalográficas (TS) e a atividade eletromiográfica (EMG). Tais parâmetros são necessários para balizar se os valores de BIS obtidos pelo monitor não são o reflexo de artefatos oriundos da captação das ondas eletroencefalográficas pelos sensores.

O IQS é uma medida de qualidade de sinal, baseado nos dados da impedância, artefatos e outras variáveis, sendo os valores obtidos pelo monitor considerados confiáveis quando o IQS for superior a 50. Esta variável não se alterou significativamente entre os grupos, apresentando como menor média 87 no momento basal em ambos os grupos e nos demais momentos valores acima de 90, o que indica boa correlação entre os valores de BIS e a atividade cerebral (BARD, 2001).

Para a TS, valores acima de 50 tornam os valores de BIS pouco confiáveis, pois indicam que as ondas eletroencefalográficas possuem muitos artefatos, podendo ser por interferências eletromagnéticas (BARD, 2001) ou até mesmo alterações na circulação cerebral (MEMIS et al. 2003). Nesse estudo, os valores de TS em ambos os grupos foram iguais a zero em todos os momentos avaliados, denotando total confiança nos valores de BIS encontrados, além de demonstrar de forma indireta que provavelmente não houve alteração na circulação cerebral.

Já valores elevados de EMG proporcionam aumentos de BIS sem que tenha ocorrido superficialização do plano anestésico (BRUHN et al. 2000). Isso é relevante, principalmente quando não se utilizam bloqueadores neuromusculares. Valores de EMG acima de 50 mantêm os valores de BIS elevados sem correspondência com o nível de consciência real do paciente (RENNAN et al., 2002). No presente estudo, uma possível interferência da EMG nos valores de BIS, ocorreu somente no MB onde os valores de EMG foram superiores a 50, momento este que os animais foram avaliados acordados e somente contidos e, portanto já eram esperados valores altos da EMG.

A concentração sérica da lidocaína alcançada durante a infusão contínua foi de 1,900 µg/mL, diminuindo para 1,340 µg/mL no momento da

recuperação (28 minutos após a descontinuação da infusão) e praticamente zerando (0,070 µg/mL) duas horas após a recuperação do animal. Os valores obtidos durante a infusão são semelhantes aos valores obtidos por Doherty et al. (2007) em estudo com avaliação de CAM em caprinos, utilizando a mesma taxa de infusão, onde foi verificada concentração sérica média de 1,617 µg/mL de lidocaína no momento da avaliação da CAM.

Por outro lado ao comparar esses valores com outras espécies (não ruminantes) podem ser considerados baixos. No estudo de Valverde et al. (2004) com avaliação de CAM em cães submetidos a infusão contínua numa taxa de 50 µg/kg/min após um *bolus* de 2mg/kg, foi verificada concentração média de 1,500 µg/mL no momento da avaliação da CAM. Já Feary et al. (2005) em estudos com equinos, verificaram valores médios de 3,348 µg/mL de lidocaína após *bolus* de 1,3mg/kg seguido da infusão de 50 µg/kg/min.

Diferentemente dos resultados observados no presente estudo e de forma contrária à comparação com outros trabalhos com relação aos valores da concentração da lidocaína obtidos durante a infusão, os valores da concentração do agente anestésico local em equinos no momento da recuperação são bem menores do que os observados no presente estudo. Valverde et al. (2005) em estudo com equinos verificaram uma concentração sérica de lidocaína média de 0,392 µg/mL no momento da recuperação (30 minutos após a descontinuação da infusão de lidocaína). Feary et al. (2005) observaram valores de 0,600 e 0,300 µg/mL 30 e 60 minutos respectivamente após a descontinuação da infusão de lidocaína em equinos anestesiados com sevofluorano.

A razão para a menor concentração plasmática da lidocaína obtida durante a infusão, não pôde ser determinada no presente estudo, sendo hipotetizado que a lidocaína tenha um clearance mais rápido nos ruminantes anestesiados que em outras espécies, mas estudos adicionais para investigar a farmacocinética da lidocaína nesta espécie são necessários para confirmar ou negar esta hipótese. Já com relação à maior concentração sérica de lidocaína

verificada no momento da recuperação, dados de apenas um estudo são insuficientes para tecer alguma hipótese.

Relativamente à recuperação anestésica, a infusão contínua de lidocaína aumentou o tempo de recuperação tanto para a adoção de decúbito esternal (DE) quanto para adoção de posição quadrupedal (PQ), sendo observada diferença significativa entre os grupos somente no tempo para DE. Corroborando esses dados, o estudo de Valverde et al. (2004), com administração da infusão contínua de lidocaína durante a anestesia por isoflurano em cães resultou em um efeito sedativo durante a recuperação acarretando em uma recuperação calma e prolongada. Da mesma forma, equinos que receberam infusão contínua de lidocaína apresentaram recuperação ligeiramente mais prolongada, mas livre de episódios de excitação quando comparados aos animais do grupo controle (DZIKITI et al. 2003).

Por outro lado, Valverde et al. (2005) em estudo com avaliação de escores de qualidade de recuperação em equinos relata que a administração da infusão contínua de lidocaína até o final do procedimento anestésico tem um efeito negativo significativo no grau de ataxia apresentado pelos equinos no período de recuperação, preconizando que a infusão seja descontinuada 30 minutos antes do final do procedimento. No presente estudo, embora a qualidade da recuperação anestésica não tenha sido avaliada, os animais do GL apresentaram o mesmo padrão de recuperação dos animais do GC, havendo apenas o aumento no período de recuperação.

Com relação ao tempo de recuperação, em outro trabalho desenvolvido pela equipe e cujos dados ainda não foram publicados, empregando bezerros anestesiados com isoflurano (sem administração de MPA e indução na máscara) e submetidos à infusão contínua de butorfanol, os tempos para DE e PQ foram 9 ± 5 e 14 ± 7 , respectivamente. Tempo esses menores que os obtidos no grupo controle, o que sugere que os fármacos utilizados na MPA e na indução possam ter influenciado e prolongado o tempo de recuperação.

VI. CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada e com base nos resultados obtidos podemos concluir que:

1. A infusão contínua de lidocaína não causou alterações clinicamente importantes nos parâmetros avaliados e, portanto pode ser usada com segurança em animais hípidos;
2. O índice bispectral foi compatível com a alteração no grau de hipnose dos animais;
3. A infusão contínua de lidocaína não potencializa a anestesia pelo isofluorano avaliada pelo índice bispectral;
4. Na taxa utilizada, a concentração sérica da lidocaína alcançada durante a infusão contínua foi de 1,900 µg/mL com valores próximos de 0 µg/mL duas horas após a recuperação;
5. A infusão contínua de lidocaína promove aumento no tempo para adoção de decúbito esternal.

VII. REFERÊNCIAS

ANTOIGNINI, J.F.; WANGS, X.W.; CARSTENS, E. Isoflurane anaesthetic depth in goats monitored using the bispectral index of the electroencephalogram. **Vet. Res. Com.**, v.24, p.361-370, 2000.

ATTAL, N.; GAUDÉ, V.; BRASSEUR, L.; DUPUY, M.; GUIRIMAND, F.; PARKER, F.; BOUHASSIRA, D. Intravenous lidocaine in central pain: a double-blind, placebo-controlled, psychophysical study. **Neurology**, v.54, p.564-74, 2000.

BARD, J.W. The BIS monitor: a review and technology assessment. **J. Am. Assoc. Nurse Anesth.**, v.69, p.477-483, 2001.

BENSON, G.J.; THURMON, J.C. Intravenous anesthesia. In: RIEBOLD, T.W. (Ed.) Principles and techniques of equine anesthesia. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.6, p.513-28, 1990.

BERNARD, J.M.; WOUTERS, P.; DOURSOUT, M.F.; FLORENCE, B.; CHELLY, J.E.; MERIN, R.G. Effects of sevoflurane and isoflurane on cardiac and coronary dynamics in the chronically instrumented dog. **Anesthesiology**, v.72, p.659-662, 1990.

BROWN, D. L. Local anesthetics and regional anesthesia equipment. In: **Atlas of Regional Anesthesia**, 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders CO, 1999, p. 1-11.

BRUHN, J.; BOUILLON, T.W.; SHAFER, S.L. Electromyographic activity falsely elevates the bispectral index. **Anesthesiology**, v.92, p.1485-1487, 2000.

CAMPBELL, K.B.; KLAVANO, P.A.; RICHARDSON, P.; ALEXANDER, J.E. Hemodynamic effects of xylazine in the calf. **Am. J. Vet. Res.**, v.40, p.1777-1780, 1979.

CAMPAGNOL, D.; TEIXEIRA NETO, F.J.; MONTERIRO, E.R.; BEIER, S.L.; AGUIAR, A.J.A. Use of bispectral index to monitor depth of anesthesia in isoflurane-anesthetized dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v.68, p.1300-1307, 2007.

CANTALAPIETRA, A.G.; VILLANUEVA, B.; PEREIRA, J.L. Anaesthetic potency of isoflurane in cattle: Determination of the minimum alveolar concentration. **Vet. Anaest. Analg.**, v.27, p.22-26, 2000.

CORNICK, J.L.; HARTSFIELD, S.M.; TAYLOR, T.S.; JACOBSON, J. Cardiopulmonary effects of butorphanol tartrate intravenously administered for placement of duodenal cannulae in isoflurane-anesthetized yearling steers. **Am. J. Vet. Res.**, v.51, p.1062-1064, 1990.

CORTOPASSI, S.R.G.; FANTONI, D.T. Medicação pré-anestésica. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. 2.ed. Editora Roca, 2010. cap.13, p.217-227.

COVINO, B.G. Hemodynamic effects of local anesthetic agent. In: ALTURA, B.M.; HALEVY, S. **Cardiovascular actions of anesthetics and drugs used in anesthesia**. Basel, Switzerland: Karger Publishers, 1986, p.1181-1200.

DIAS, A.R.; GUTIERREZ, P.S.; HIGUCHI, M.L. et al. Estudo experimental em cães da ação protetora de solução cardioplégica de lidocaína e potássio. **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.** v.17, p.79-89, 2002.

DiFAZIO, C.A.; BROW, R.E. Lidocaine metabolism in normal and phenobarbital-pretreated dogs. **Anesthesiology**, v.36, p.238-43, 1972.

DOHERTY, T.J. Physiologic effects of α_2 -adrenergic receptors. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.192, p.1612-1613, 1988.

DOHERTY, T.J.; FRAZIER, D.L. Effect of intravenous lidocaine on halothane minimum alveolar concentration in ponies. **Equine Vet. J.**, v.30, p.300-303, 1998.

DOHERTY, T.; REDUA, M.A.; QUEIROZ-CASTRO, P.; EGGER, C.; COX, S.K.; ROHRBACH, B.W. Effect of intravenous lidocaine and ketamine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in goats. **Vet. Anaest. Analg.**, v.34, p.125–131, 2007.

DUARTE, L.T.D. Índice bispectral - BIS. In: CAVALCANTI, I.L.; CANTINHO F.A.F.; ASSAS, A.R. **Medicina Perioperatória**. Rio de Janeiro: Sociedade de Anestesiologia do Rio de Janeiro, 2006. cap.32, p.209-232.

DUARTE, L.T.D.; SARAIVA, R.A. Quando o índice bispectral (Bis) pode fornecer valores espúrios. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, v.59, p.99-109, 2009.

DURBIN, C.G.; WALLACE, K.K. Oxygen toxicity in the critically ill patient. **Respiratory Care**, v.38, p.739-750, 1993.

DZIKITI, T.B.; HELLEBREKERS, P.; VAN DIJK, P. Effects of intravenous lidocaine on isoflurane concentration, physiological parameters, metabolic parameters and stress-related hormones in horses undergoing surgery. **J. Vet. Med. A.**, v.50, p.190-195. 2003.

ENDERLE, A.K.; OLIVIER, L.L.; KUHN, M.; SCHATZMANN, U. Clinical evaluation of ketamine and lidocaine intravenous infusion to reduce insoflurane requirements in horses under general anaesthesia. **Vet. Anaest. Analg.**, v.35, p.297-305, 2008.

ENGLAND, G.C.W.; CLARKE, K.W. Alpha₂ adrenoceptor agonists in the horse: a review. **Br. Vet. J.**, v.152, p.641-53, 1996.

EVANS, A.T.; WILSON, D.V. Anesthetic emergencies and procedures. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. '**Lumb & Jones**' **Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. p.1033-1048.

FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G.; BERNARDI, M.M. Anestésicos inalatórios. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2006. Cap.10, p.119-131.

FEARY, D.J.; MAMA, K.R.; WAGNER, A.E.; THOMASY, S. Influence of general anesthesia on pharmacokinetics of intravenous lidocaine infusion in horses. **Am. J. Vet. Res.**, v.66, p.574-580, 2005.

FEITOSA, F.L.F. Exame físico geral ou de rotina. In: FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária: A arte do diagnóstico**. 2.ed. São Paulo: Editora Roca, 2008. Cap.4, p.65-86.

GARCIA-PEREIRA, F.L.; GREENE, S.A.; KEEGAN, R.D.; MCEWEN, M.M.; TIBARY, A. Effects of intravenous butorphanol on cardiopulmonary function in isoflurane-anesthetized alpacas. **Vet. Anaest. Analg.**, v.34, p.269-274, 2007.

GARY MCCLEANE, M.D. Intravenous lidocaine: An Outdated or underutilized treatment for pain. **J. Palliative Med.**, v.10, p.798-805, 2007.

GREENE, S.A.; TYNER, C.L.; MORRIS, D.L.; HARTSFIELD, S.M. Comparison of cardiopulmonary effects of isoflurane and halothane after atropine-

guaifenesin-thiamylal anesthesia for rumenotomy in steers. **Am. J. Vet. Res.**, v.49, p.1891-1893, 1988.

GREENE, S.A.; HARTSFIELD, S.M.; TYNER, C.L. Cardiovascular effects of butorphanol in halothane-anesthetized dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v.51, p.1276 - 1279, 1990.

GROSENBAUGH, D.A.; MUIR, W.W. Cardiopulmonary effects of sevoflurane, isoflurane and halothane anesthesia in horses. **Am. J. Vet. Res.**, v.59, p.101-106, 1998.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Transporte de oxigênio e de dióxido de carbono no sangue e em outros líquidos corporais. In: GUYTON. A. C. **Tratado de fisiologia médica**. 9.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1997. cap.48, p. 465-474.

HAGA, H.A.; DOLVIK, N.I. Evaluation of the bispectral index as an indicator of degree of central nervous system depression in isoflurane-anesthetized horses. **Am. J. Vet. Res.**, v.63, p.438-442, 2002.

HANS, G.A.; LAUWICK, S.M.; KABA, A.; BONHOMME, V.; STRUYS M.M.R.F.; HANS, P.C.; LAMY, M.L.; JORIS, J.L. Intravenous lidocaine infusion reduces bispectral index-guided requirements of propofol only during surgical stimulation. **Br. J. Anaesth.**, v.105, p.471-479, 2010.

HENAO-GUERREIRO P.N.; NEWTON, N. Monitoramento do índice bispectral em cães. **Semina: Ciências Agrárias**, v.24, p.163-170, 2003.

HENAO-GUERRERO, P.N.; McMURPHY, R.; KUKANICH, B.; HUDGSON, D.S. Effect of morphine on the bispectral index during isoflurane anesthesia in dogs. **Vet. Anaest. Analg.**, v.36, p.133-143, 2009.

HIROTA, K.; LAMBERT, D.G. Ketamine: its mechanism (s) of action and unusual clinical uses. **Br. J. Anaesth.**, v.77, p.441-4, 1996.

HODGSON, D.S.; DUNLOP, C.I.; CHAPMAN, P.L.; GRANDY, J.L. Cardiopulmonary effects of anesthesia induced and maintained with isoflurane in cats. . **Am. J. Vet. Res.**, v.59, p.182-185, 1998.

HOLLMANN, M.W.; DURIEUX, M.E. Local anesthetics and the inflammatory response. **Anesthesiology**, v.93, p.858-875, 2000.

JOHNS, R.A.; DIFAZIO, C.A.; LONGNECKER, D.E. Lidocaine constricts or dilates rat arterioles in a dose-dependent manner. **Anesthesiology**, v.62, p.141-144, 1985.

KEEGAN, R. D. Inhalant anesthetics: the basics. In: **Recent advances in veterinary anesthesia and analgesia: companion animals**, 2005. Disponível em: <http://www.ivis.org>. Acesso em: 25 jul. 2008.

KEER, C.L.; WINDEYER, C.; BOURÉ, L.P.; MIRAKHUR, K.K.; McDONELL, W. Cardiopulmonary effects of administration of a combination solution of xylazine, guaifenesin, and ketamine or inhaled isoflurane in mechanically ventilated calves. **Am. J. Vet. Res.**, v.68, p.1287-1293, 2007.

JOHANSEN, J.W.; SEBEL, P.S. Development and clinical application of electroencephalographic bispectrum monitoring. **Anesthesiology**, v.93, p.1336-1344, 2000.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Appendix VIII. Blood analyte reference values in large animals. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals 6.ed.** California: Academic Press, 2008, p. 882-888.

KAPUR, P.A.; GROGAN, D.L.; FOURNIER, D.J. Cardiovascular interactions of lidocaine with verapamil or diltiazem in the dog. **Anesthesiology**, v.68, p.79-85, 1988.

LAMMINTAUSTA, R. Alpha-2 agonists and antagonists. **Acta Vet. Scand. Suppl.**, v.87, p.28-32, 1991.

LEBLANC, P.H. Regional anesthesia. In: RIEBOLD, T.W. (Ed.) Principles and techniques of equine anesthesia. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.6, p. 693-704, 1990.

LEMKE, K.A.; DAWSON, S.D. Local and regional anesthesia. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v.30, p.839-857, 2000.

LEMKE, K.A. Anticholinergics and sedatives. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. **'Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. cap.9, p.203-239.

KATZ, J. The distribution of ¹⁴C-labelled lidocaine injected intravenously in the rat. **Anesthesiology**, v.29, p.249-53, 1968.

MASSONE, F. Anestesia geral volátil ou inalatória. IN: MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária, Farmacologia e Técnicas. Texto e atlas**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2008. Cap.7. p.76-88.

MARCH, P.A.; MUIR, W.W. Use of the bispectral index as a monitor of anesthetic depth in cats anesthetized with isoflurane. **Am. J. Vet. Res.**, v.64, p.1534-1541, 2003.

MARK, J.B. Pulmonary artery wedge pressure. In: MARK, J.B. **Atlas of cardiovascular monitoring**. New York: Churchill Livingstone, 1998, p.40-48.

MARTIN-CANCHO, M.F.; LIMA, J.R.; LUIS, L.; CRISÓTOMO, V.; EZQUERRA, L.J.; CARRASCO, M.S.; USÓN-GARGALLO, J. Bispectral index, spectral edge frequency 95%, and median frequency recorded for various concentrations of isoflurane and sevoflurane in pigs. **Am. J. Vet. Res.**, v.64, p.866-873, 2003.

McDOUGALL, L.M.; HETHEY, J.A.; LIVINGSTON, A; CLARK, C.; SHMON, C.L.; DUKE-NOVAKOVSKI, T. Antinociceptive, cardiopulmonary, and sedative effects of five intravenous infusion rates of lidocaine in conscious dogs. **Vet. Anaesth. Analg.**, v.36, 512-522, 2009.

MCWHIRTER, W.R.; FREDERICKSON, E.L.; STEINHAUS, J.E. Interactions of lidocaine with general anesthetics. **South Med. J.**, v.65, p.796-800, 1972.

MEMIS, D; TURAN, A.; KARAMANLIOGLU, B.; OQUZHAN, N.; PAMUKÇU, Z. Comparison of sufentanil with sufentanil plus magnesium sulphate for sedation in the intensive care unit using bispectral index. **Crit. Care**, v.7, p.123-128, 2003.

MEYER, G.A.; LIN, H.C.; HANSON, R.R.; HAYES, T.L. Effects of lidocaine overdose on cardiac electrical activity and blood pressure in the horse. **Equine Vet J.**, v.33, p.434-437, 2001.

MIZUNO, Y; AIDA, H; HARA, H.; FUJINAGA, T. Cardiovascular effects of intermittent positive pressure ventilation in the anesthetized horse. **J. Vet. Med. Sci.**, v.56, p.39-44, 1994.

MORAES, A.N.; DYSON, D.H.; O'GRADY, M.R.; McDONELL, W.N.; HOMBERG, D.L. Plasma concentration and cardiovascular influence of lidocaine infusions during isoflurane anesthesia in healthy dogs and dogs with subaortic stenosis. **Vet. Surg.**, v.27, p.486-497, 1998.

MUDGE, M.C. Review of the Analgesic, Prokinetic, and Anti-Inflammatory Uses of IV Lidocaine. **AAEP PROCEEDINGS**, v. 53, p.245-248, 2007

MUIR, W.W. Intravenous anesthetics drugs. In: MUIR, W.W, HUBBELL, J.A.E. **Equine anesthesia: monitoring and emergency therapy**. St. Louis: Mosby Year Book, 2009. cap. 12. p.243-259.

MUIR, W.W, HUBBELL, J.A.E. Intravenous anesthetic and analgesis adjuncts. In: MUIR, W.W, HUBBELL, J.A.E. **Equine anesthesia: monitoring and emergency therapy**. St. Louis: Mosby Year Book, 2009. cap.13. p.260-276.

MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E. Pharmacology of inhalant anesthetic drugs. **Handbook of Veterinary Anesthesia**. St Louis-Missouri: **Mosby-YearBook**, 1995, 510p.

MUIR, W.W.; WIESE, A.J.; MARCH, P.A. Effects of morphine, lidocaine, ketamine, and morphine-lidocaine-ketamine drug combination on minimum alveolar concentration in dogs anesthetized with isoflurane. **Am. J. Vet. Res.**, v.64, p.1155-1160, 2003.

MUIR, W.W. Cardiovascular System. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. **'Lumb & Jones' veterinary anesthesia. 4.ed.** Oxford: Blackwell Publishing, 2007, p. 79-81.

MURREL, J.C.; WHITE, K.L.; JOHNSON, C.B; TAYLOR, P.M.; DOHERTY, T.J.; WATERMAN-PEARSON, A.E. Investigation of the EEG effects of intravenous lidocaine during halothane anaesthesia in ponies. **Vet. Anaesth. Analg.**, v.32, 212-221, 2005.

MUTOH, T.; NISHIMURA, R.; KIM, H.Y.; MATSUNAGA, S.; SASAKI, N. Cardiopulmonary effects of sevoflurane, compared with halothane, enflurane and isoflurane in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 58, p.885-890, 1997.

NAKAYAMA, M.; ICHINOSE, H.; YAMAMOTO, S.; SATOH, O.; KAYASHI, M.; IWASAKI, S.; NAMIKI, A. The effect of lidocaine on the bispectral index during anesthesia induction with propofol. **Masui**, v.50, p.1213-1216, 2001.

NAGY, I.; WOOLF, C. Lignocaine selectively reduces C fibre-evoked neuronal activity in rat spinal cord in vitro by decreasing N-methyl-D-aspartate and neurokinin receptor-mediated post-synaptic depolarizations, implications for the development of novel centrally acting analgesics. **Pain**, v.64, p.59-70, 1996.

NICHOLSON, A. Monitoring techniques and equipment for small animal anesthesia. **Aust. Vet. J.**, v.74, p.114-123, 1996.

NUNES, N. Monitoração da anestesia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Editora Roca, 2010. cap.6, p.83-101.

PANKUCSI, C.; VARRÔ, A.; NÁNÁSI, P.P. Three distinct components of the negative inotropic action of lidocaine in dog Purkinje fiber. **Gen. Pharmacol.**, v.27, p.69-71, 1996.

PEIRÓ, J.R.; BARNABÉ, P.A.; CARDIOLI, F.A.; CINHA, F.Q.; LIMA, V.M.F.; MENDONÇA, V.H.; SANTANA, A.E.; MALHEIROS, E.B.; PERRI, S.H.V.; VALADÃO, C.A.A. Effects of lidocaine infusion during experimental endotoxemia in horses. **J. Vet. Intern. Med.**, v.24, p.940-948, 2010.

POMPÍLIO, C.E.; CARVALHO, C.R.R. Ventilação Mecânica: Definição e Classificação. In: CARVALHO, C.R.R. **Ventilação mecânica: básico**. São Paulo: Atheneu, 2000. p.125-133.

PYPENDOP, B.H.; STEFFEY, E.P. Focused supportative care: Ventilation during anesthesia in cattle. In: **Recent advances in anesthetic management of large domestic animals**, 2001. Disponível em: <http://www.ivis.org>. Acesso em: 25 jul. 2008.

PYPENDOP, B.H.; ILKIW, J.E. The effects of intravenous lidocaine administration on the minimum alveolar concentration of isoflurane in cats. **Anest. Analg.**, v.100, p.97-101, 2005a.

PYPENDOP, B.H.; ILKIW, J.E. Assessment of the hemodynamic effects of lidocaine administered IV in isoflurane-anesthetized cats. **Am. J. Vet. Res.**, v.66, p.661-668, 2005b.

RENNA, M.; WIGMORE, T.; MOFEEZ, A.; GILBE, C. Biasing effect of the electromyogram on BIS: a controlled study during high-dose fentanyl induction. **J. Clin. Monit. Comput.**, v.17, p.377-381, 2002.

RIEBOLD, W.T. Ruminants. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. **'Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. cap.28, p.731-746.

RINGER, S.K.; KALCHOFNER, K.; BOLLER, J; FÜRST, A; BETTSCHART-WOLFENBERGER, R. A clinical comparison of two anaesthetic protocols using lidocaine or medetomidine in horses. **Vet. Anaest. Analg.**, v. 34, p.257-268, 2007.

ROBERTSON, S.A.; SANCHES, L.C.; MERRIT, A.M. DOHERTY, T.J. Effect of systemic lidocaine on visceral and somatic nociception in conscious horses. **Equine Vet. J.**, v.37, p.122-127, 2005.

RUTTEN, A.J.; NANCARROW, C.; MATHER, L.E.; IISLEY, A.H.; RUNCINAM, W.B.; UPRON, R.N. Hemodinamyc and central nervous system effects of intravenous bolus doses of lidocaine, bupivacaína, and ropivacaine in sheep. **Anaesth Analg.**, v.69, p.291-299, 1989.

SENRAD S.D.; TRIM C.M.; HARDEE G.E. Hypertension in bulls and steers anesthetized with guaifenesin-thiobarbiturate-halothane combination. **Am. J. Vet. Res.**, v.47, p.1577-1582, 1986.

SHAWLEY, R.V.; MANDSAGER, R.E. Clinical use of positive-pressure ventilation in the horse. **Vet. Clin. North Am Equine Pract.**, v.6, p.575-585, 1990.

SHORT, C.E. An introduction to the use of alpha₂-adrenergic medications in sedation, analgesia and anaesthesia. In: SHORT, C.E. **Alpha₂-agents in animals: sedation, analgesia and anaesthesia**. Sta. Barbara: Veterinary Practice Publishing Company, 1992. p.3-19.

STEFFEY, E.P.; HOWLAND Jr, D. Isoflurane potency in the dog and cat. **Am. J. Vet. Res.**, v.38, p.1833-1836, 1977.

STEFFEY, E.P.; HOWLAND, D.; Jr.; GIRI, S.; EGER, E.I.; Enflurane, halothane and isoflurane potency in horses. **Am. J. Vet. Res.**, v.38, p.1037-1039, 1977.

STEFFEY, E.P.; HOWLAND, D. Potency of enflurane in dogs: comparison with halothane and isoflurane. **Am. J. Vet. Res.**, v.39, p.573-577, 1978.

STEFFEY, E.P.; MAMA, K.R. Inhalation Anesthetics. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. '**Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. cap.13, p.355-393.

STENSON, R.E.; CONSTANTINO, R.T.; HARRISON, D.C. Interrelationships of hepatic blood flow, cardiac output and blood levels of lidocaine in man. **Circulation**, v.43, p.205-11, 1971.

TANELIAN, D.L.; MACIVER, M.B. Analgesic concentrations of lidocaine suppress tonic A-delta and C fiber discharges produced by acute injury. **Anesthesiology**, v.74 p,93-936, 1991.

TREMONT-LUKATUS, I.W.; CHALLAPALLI, V.; McNICOL, E.D. et al. Systemic administration of local anesthetics to relieve neuropathic pain: a systematic review and meta-analysis. **Anesth. Analg.**, v.101, p.1738-1749, 2005.

VALVERDE, A.; DOHERTY, T.J.; HÉRNANDEZ, J.; DAVIES, W. Effect of lidocaine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **Vet. Anaest. Analg.**, v.31, p.264-274, 2004.

VALVERDE, A.; GUNKEL, C.; DOHERTY, T.J.; GIGUÈRE, S.; POLLAK, A.S. Effect of a constant rate infusion of lidocaine on the quality of recovery from sevoflurane or isoflurane general anaesthesia in horses. **Equine Vet J.**, v.37, p.559-564, 2005.

VALVERDE, A.; RICKEY, E.; SINCLAIR, M.; RIOJA, E.; PEDERNERA, A.; HATWAY, A.; CRUZ, A. Comparison of cardiovascular function and quality of recovery in isoflurane-anaesthetized horses administered a constant rate infusion of lidocaine or lidocaine and medetomidine during elective surgery. **Equine Vet. J.**, v.42, p.192-199, 2010.

VIEIRA, S.R.R.; PLOTNIK, R.; FÍALKOW, L. Monitorização da mecânica respiratória durante a ventilação mecânica. In: CARVALHO, C.R.R. **Ventilação mecânica básico**. 1.ed. São Paulo: Atheneu, 2000. cap. 9, p. 215-253.

WATERMAN, A.E.; ROBERTSON, S.A.; LANE, J.G. Pharmacokinetics of intravenously administered ketamine in the horse. **Res. Vet. Sci.**, v.42, p.162-6, 1987.

WILSON, R.A.; SOEI, L.K.; BEZSTAROSTI, K.; LAMERS, J.M.; VERDOUW, P.D. Negative inotropy of lidocaine: possible biochemical mechanisms. **Eur. Heart J.**, v.14, p.284–289, 1993.

WOOLF, C.J.; WIESENFELD-HALLIN, Z. The systemic administration of local anaesthetics produces a selective depression of C-afferent fibre evoked activity in the spinal cord. **Pain**, v.23, p.361-74, 1985.

WRIGHT, M. Pharmacologic effects of ketamine and its use in veterinary medicine. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.180, p.1462-71, 1982.

VIII. ANEX OS

FC (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	62	57	58	60	58	61	64
BPM 02	80	55	58	57	59	62	63
BPM 03	64	50	57	63	63	64	65
BPM 04	61	56	53	55	54	53	51
BPM 05	74	62	56	58	58	57	57
BPM 06	71	56	53	55	56	60	57
BPM 07	68	53	55	75	81	78	76
BPM 08	80	60	54	55	57	58	61
Média	70	56	56	60	61	62	62
Desvio	8	4	2	7	9	7	7

FC (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	68	54	58	55	53	56	69
BPM 02	69	47	52	43	49	43	40
BPM 03	67	60	55	51	51	54	53
BPM 04	80	52	58	48	45	47	42
BPM 05	71	52	53	47	48	48	48
BPM 06	76	50	58	52	52	52	51
BPM 07	59	53	63	53	54	55	55
BPM 08	81	68	58	52	54	54	51
Média	71	55	57	50	51	51	51
Desvio	7	7	3	4	3	5	9

PAS (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	147	140	115	148	128	129	131
BPM 02	132	113	99	113	139	145	145
BPM 03	150	131	119	139	141	138	142
BPM 04	142	116	106	107	107	106	106
BPM 05	144	142	114	129	130	129	133
BPM 06	161	146	98	106	108	124	127
BPM 07	146	129	122	161	159	159	149
BPM 08	152	132	120	112	112	114	118
Média	147	131	112	127	128	131	131
Desvio	8	12	9	21	18	17	14

PAS (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	139	135	155	156	130	124	132
BPM 02	128	110	100	135	138	117	122
BPM 03	134	133	104	102	114	122	126
BPM 04	140	114	121	109	109	112	106
BPM 05	141	131	93	119	119	108	110
BPM 06	160	147	111	108	110	115	116
BPM 07	140	141	126	118	120	109	114
BPM 08	146	138	108	115	114	118	115
Média	141	131	115	120	119	116	118
Desvio	9	13	19	17	10	6	9

PAD (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	83	88	65	74	83	84	81
BPM 02	75	47	35	65	90	97	97
BPM 03	92	79	77	96	99	97	99
BPM 04	67	53	44	56	57	59	58
BPM 05	86	75	44	75	79	79	83
BPM 06	109	102	34	47	54	80	85
BPM 07	87	73	82	118	116	114	107
BPM 08	90	67	57	54	56	58	63
Média	86	73	55	73	79	84	84
Desvio	12	18	19	24	22	19	17

PAD (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	77	70	103	106	74	70	83
BPM 02	74	46	41	83	90	62	70
BPM 03	86	56	59	52	77	87	91
BPM 04	89	54	80	68	67	70	62
BPM 05	87	66	40	48	49	56	62
BPM 06	101	87	37	45	51	57	60
BPM 07	62	79	68	67	69	58	64
BPM 08	94	82	47	64	66	67	63
Média	84	68	59	67	68	66	69
Desvio	12	15	23	20	13	10	11

PAM (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	111	113	88	95	104	106	105
BPM 02	103	74	60	88	114	120	120
BPM 03	124	104	99	120	121	119	123
BPM 04	100	73	66	78	80	80	80
BPM 05	115	105	67	101	102	101	107
BPM 06	133	123	52	69	76	99	105
BPM 07	116	98	102	139	139	136	129
BPM 08	120	95	65	69	75	79	86
Média	115	98	75	95	101	105	107
Desvio	11	18	19	25	23	20	17

PAM (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	104	98	130	129	102	96	107
BPM 02	102	74	63	110	116	88	97
BPM 03	111	91	81	75	97	107	111
BPM 04	112	80	99	86	86	89	82
BPM 05	113	95	57	74	65	78	84
BPM 06	126	116	60	69	75	82	84
BPM 07	108	107	95	89	92	82	88
BPM 08	117	105	69	87	87	91	87
Média	112	96	82	90	90	89	93
Desvio	8	14	25	20	16	9	11

PVC (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	2	3	3	4	4
BPM 03	-	-	2	1	0	0	0
BPM 04	-	-	0	0	1	1	1
BPM 05	-	-	2	2	3	3	3
BPM 06	-	-	3	3	3	5	3
BPM 07	-	-	4	2	2	2	2
BPM 08	-	-	0	2	-1	-1	-1
Média	-	-	2	2	2	2	2
Desvio	-	-	1	1	2	2	2

PVC (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	1	5	3	3	3
BPM 03	-	-	-1	2	2	0	2
BPM 04	-	-	1	5	4	5	6
BPM 05	-	-	0	5	4	4	4
BPM 06	-	-	2	4	4	3	5
BPM 07	-	-	2	5	4	4	4
BPM 08	-	-	0	2	2	3	1
Média	-	-	1	4	3	3	4
Desvio	-	-	1	1	1	2	2

PAPm(GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	13	14	14	17	15
BPM 03	-	-	17	16	16	16	15
BPM 04	-	-	10	12	10	12	11
BPM 05	-	-	15	16	17	18	18
BPM 06	-	-	14	14	16	16	16
BPM 07	-	-	19	17	17	17	18
BPM 08	-	-	13	14	13	14	15
Média	-	-	14	15	15	16	15
Desvio	-	-	3	2	2	2	2

PAPm (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	13	16	16	13	14
BPM 03	-	-	14	13	16	15	15
BPM 04	-	-	13	14	14	14	14
BPM 05	-	-	13	15	15	16	16
BPM 06	-	-	14	15	15	15	14
BPM 07	-	-	14	16	16	17	18
BPM 08	-	-	12	17	18	18	20
Média	-	-	13	15	16	15	16
Desvio	-	-	1	1	1	2	2

PAPO (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	7	7	7	11	8
BPM 03	-	-	7	6	5	4	5
BPM 04	-	-	6	6	4	7	5
BPM 05	-	-	7	7	8	8	8
BPM 06	-	-	6	6	6	7	7
BPM 07	-	-	7	7	8	6	8
BPM 08	-	-	5	6	4	4	4
Média	-	-	6	6	6	7	6
Desvio	-	-	1	1	2	2	2

PAPO (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	5	10	9	7	8
BPM 03	-	-	3	4	7	4	4
BPM 04	-	-	5	7	8	8	9
BPM 05	-	-	3	8	8	9	10
BPM 06	-	-	5	7	7	8	7
BPM 07	-	-	5	11	10	10	9
BPM 08	-	-	3	8	8	8	6
Média	-	-	4	8	8	8	8
Desvio	-	-	1	2	1	2	2

IC (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	98	96	89	112	128
BPM 02	-	-	108	108	115	113	105
BPM 03	-	-	111	100	107	102	111
BPM 04	-	-	107	113	103	98	90
BPM 05	-	-	89	93	88	84	85
BPM 06	-	-	86	82	95	102	89
BPM 07	-	-	100	98	97	104	99
BPM 08	-	-	99	88	93	118	108
Média	-	-	100	97	98	104	102
Desvio	-	-	9	10	9	11	14

IC (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	118	86	102	108	126
BPM 02	-	-	94	89	96	72	75
BPM 03	-	-	97	99	95	105	98
BPM 04	-	-	109	97	89	81	73
BPM 05	-	-	74	61	69	68	70
BPM 06	-	-	105	90	93	79	80
BPM 07	-	-	122	81	83	83	83
BPM 08	-	-	101	95	93	88	87
Média	-	-	102	87	90	86	86
Desvio	-	-	15	12	10	14	18

IS (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	1,70	1,47	1,60	1,93	1,69
BPM 02	-	-	1,86	1,89	1,94	1,82	1,67
BPM 03	-	-	1,94	1,59	1,69	1,60	1,71
BPM 04	-	-	2,02	2,05	1,92	1,85	1,77
BPM 05	-	-	1,58	1,61	1,51	1,47	1,50
BPM 06	-	-	1,62	1,50	1,70	1,70	1,56
BPM 07	-	-	1,81	1,31	1,20	1,33	1,30
BPM 08	-	-	1,82	1,74	1,56	1,94	2,11
Média	-	-	1,79	1,65	1,64	1,70	1,66
Desvio	-	-	0,15	0,24	0,24	0,22	0,23

IS (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	2,04	1,57	1,92	1,92	1,82
BPM 02	-	-	1,80	2,06	1,97	1,68	1,87
BPM 03	-	-	1,77	1,93	1,86	1,95	1,85
BPM 04	-	-	1,88	2,02	1,98	1,72	1,74
BPM 05	-	-	1,39	1,30	1,45	1,42	1,46
BPM 06	-	-	1,80	1,72	1,79	1,52	1,57
BPM 07	-	-	1,94	1,52	1,53	1,30	1,52
BPM 08	-	-	1,74	1,82	1,73	1,62	1,71
Média	-	-	1,80	1,74	1,78	1,64	1,69
Desvio	-	-	0,19	0,27	0,20	0,23	0,16

IRVS (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	71	84	90	73	78
BPM 02	-	-	43	63	77	82	88
BPM 03	-	-	70	95	91	93	88
BPM 04	-	-	49	55	61	64	70
BPM 05	-	-	59	85	90	94	97
BPM 06	-	-	46	64	61	74	92
BPM 07	-	-	79	111	113	103	103
BPM 08	-	-	53	58	64	53	54
Média	-	-	59	77	81	80	84
Desvio	-	-	13	20	18	17	16

IRVS (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	88	118	78	69	68
BPM 02	-	-	53	95	94	94	101
BPM 03	-	-	67	59	80	81	89
BPM 04	-	-	72	67	74	83	83
BPM 05	-	-	62	90	70	87	91
BPM 06	-	-	44	58	61	80	79
BPM 07	-	-	61	83	85	87	81
BPM 08	-	-	53	69	69	78	72
Média	-	-	63	80	76	82	83
Desvio	-	-	13	21	10	7	11

IRVP (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	4,5	5,2	4,9	4,3	5,3
BPM 03	-	-	7,2	8,0	8,3	9,4	7,2
BPM 04	-	-	3,0	4,3	4,6	4,1	5,3
BPM 05	-	-	7,2	7,7	8,2	9,5	9,4
BPM 06	-	-	7,5	7,8	8,4	7,1	8,1
BPM 07	-	-	8,0	8,1	7,4	8,5	8,1
BPM 08	-	-	6,5	7,3	7,7	6,8	8,1
Média	-	-	6,3	6,9	7,1	7,1	7,4
Desvio	-	-	1,8	1,5	1,6	2,3	1,5

IRVP (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-					
BPM 02	-	-	6,8	5,4	5,8	6,6	6,4
BPM 03	-	-	9,1	7,3	7,6	8,4	9,0
BPM 04	-	-	5,9	5,8	5,4	5,9	5,5
BPM 05	-	-	10,9	9,2	8,1	8,2	6,9
BPM 06	-	-	6,9	7,1	6,9	7,1	7,0
BPM 07	-	-	5,9	5,0	5,8	7,8	8,6
BPM 08	-	-	6,1	8,3	7,8	7,4	8,9
Média	-	-	7,4	6,9	6,8	7,4	7,5
Desvio	-	-	1,9	1,6	1,1	0,9	1,4

f(GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	16	28	6	6	6	6	6
BPM 02	38	20	6	6	6	6	6
BPM 03	20	16	6	6	6	6	6
BPM 04	18	20	6	6	6	6	6
BPM 05	27	24	6	6	6	6	6
BPM 06	16	16	6	6	6	6	6
BPM 07	18	30	6	6	6	6	6
BPM 08	16	20	6	6	6	6	6
Média	21	22	6	6	6	6	6
Desvio	8	5	0	0	0	0	0

f(GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	24	32	6	6	6	6	6
BPM 02	14	18	6	6	6	6	6
BPM 03	18	16	6	6	6	6	6
BPM 04	22	30	6	6	6	6	6
BPM 05	20	18	6	6	6	6	6
BPM 06	24	14	6	6	6	6	6
BPM 07	20	24	6	6	6	6	6
BPM 08	22	32	6	6	6	6	6
Média	21	23	6	6	6	6	6
Desvio	3	7	0	0	0	0	0

SpO₂ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	97	95	100	100	100	100	99
BPM 02	98	99	98	99	99	98	100
BPM 03	98	99	99	99	99	100	99
BPM 04	99	93	98	99	96	97	96
BPM 05	99	98	99	99	99	99	99
BPM 06	100	100	98	98	98	97	97
BPM 07	97	93	100	99	99	99	97
BPM 08	96	99	97	97	96	96	97
Média	98	97	99	99	98	98	98
Desvio	1	3	1	1	1	1	1

SpO₂ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	99	94	100	97	100	100	100
BPM 02	100	96	96	94	98	97	98
BPM 03	99	100	98	99	95	98	99
BPM 04	98	98	96	96	99	99	99
BPM 05	98	98	99	98	94	98	95
BPM 06	99	93	99	99	100	100	100
BPM 07	96	90	99	96	100	98	99
BPM 08	97	96	96	96	99	99	99
Média	98	96	98	97	98	99	99
Desvio	1	3	2	2	2	1	2

FI_O₂ (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	99	90	92	95	96
BPM 02	-	-	96	97	98	98	99
BPM 03	-	-	98	100	100	100	100
BPM 04	-	-	92	93	93	93	93
BPM 05	-	-	95	96	96	97	97
BPM 06	-	-	93	95	96	97	97
BPM 07	-	-	89	90	92	90	92
BPM 08	-	-	91	93	94	93	94
Média	-	-	94	94	95	95	96
Desvio	-	-	3	3	3	3	3

FI_O₂ (GL)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	94	94	95	97	98
BPM 02	-	-	99	100	98	99	99
BPM 03	-	-	84	87	88	88	89
BPM 04	-	-	91	92	93	93	92
BPM 05	-	-	89	90	90	90	90
BPM 06	-	-	94	96	97	92	95
BPM 07	-	-	77	88	91	90	90
BPM 08	-	-	85	88	94	94	95
Média	-	-	89	92	93	93	94
Desvio	-	-	7	5	3	4	4

EtCO₂ (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	34	29	30	29	29
BPM 02	-	-	34	36	40	40	40
BPM 03	-	-	48	51	50	51	42
BPM 04	-	-	41	39	41	42	43
BPM 05	-	-	50	51	55	53	55
BPM 06	-	-	40	39	41	41	43
BPM 07	-	-	50	52	51	50	50
BPM 08	-	-	44	48	49	50	51
Média	-	-	43	43	45	45	44
Desvio	-	-	7	9	8	8	8

EtCO₂ (GL)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	32	31	31	30	31
BPM 02	-	-	35	34	34	34	34
BPM 03	-	-	36	39	43	49	41
BPM 04	-	-	48	50	53	56	60
BPM 05	-	-	32	29	39	33	36
BPM 06	-	-	40	39	40	40	41
BPM 07	-	-	42	41	44	45	45
BPM 08	-	-	49	53	55	50	55
Média	-	-	39	40	42	42	43
Desvio	-	-	7	9	8	9	10

VTI (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-					
BPM 02	-	-	18,5	17,7	15,3	15,5	15,7
BPM 03	-	-	12,1	11,9	12,0	12,4	12,9
BPM 04	-	-	15,0	15,5	15,4	15,7	15,3
BPM 05	-	-	12,3	12,2	12,3	12,4	12,1
BPM 06	-	-	13,4	13,5	13,3	13,4	13,0
BPM 07	-	-	10,2	10,5	10,7	10,9	11,0
BPM 08	-	-	13,2	13,6	13,7	13,8	13,9
Média	-	-	13,5	13,6	13,3	13,4	13,4
Desvio	-	-	2,6	2,4	1,7	1,7	1,7

VTI (GL)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-					
BPM 02	-	-	16,2	16,2	16,1	15,8	16,2
BPM 03	-	-	11,6	13,6	11,6	9,8	13,2
BPM 04	-	-	14,2	13,7	13,8	13,9	14,0
BPM 05	-	-	12,8	15,3	11,4	17,0	13,0
BPM 06	-	-	13,4	13,5	13,3	13,4	13,0
BPM 07	-	-	16,2	15,6	15,2	15,6	15,3
BPM 08	-	-	12,4	11,8	12,9	13,0	12,9
Média	-	-	13,8	14,2	13,5	14,1	13,9
Desvio	-	-	1,8	1,5	1,7	2,4	1,3

VTE (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-					
BPM 02	-	-	18,9	17,8	16,7	15,6	16,1
BPM 03	-	-	12,3	11,8	11,9	12,2	13,1
BPM 04	-	-	14,5	14,7	14,8	14,9	14,3
BPM 05	-	-	12,5	12,7	12,7	12,7	12,5
BPM 06	-	-	13,9	14,3	13,8	13,9	13,4
BPM 07	-	-	10,0	10,5	10,7	11,1	11,1
BPM 08	-	-	13,5	13,9	13,9	13,5	14,1
Média	-	-	13,7	13,7	13,5	13,4	13,5
Desvio	-	-	2,7	2,4	1,9	1,5	1,6

VTE (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	16,4	16,7	16,6	16,3	16,8
BPM 03	-	-	11,9	13,8	11,8	9,9	13,2
BPM 04	-	-	14,5	13,6	14,1	14,4	14,2
BPM 05	-	-	13,1	15,1	11,6	17,2	13,0
BPM 06	-	-	15,1	15,4	14,7	15,0	14,7
BPM 07	-	-	16,2	15,7	15,5	15,7	15,3
BPM 08	-	-	12,0	11,3	12,5	13,1	12,6
Média	-	-	14,2	14,5	13,8	14,5	14,3
Desvio	-	-	1,9	1,8	1,9	2,4	1,5

VMI (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	11,1	10,6	9,2	9,3	9,4
BPM 03	-	-	8,3	8,2	8,2	8,5	8,8
BPM 04	-	-	9,4	9,8	9,7	9,9	9,7
BPM 05	-	-	8,3	8,3	8,3	8,4	8,2
BPM 06	-	-	9,2	9,2	9,1	9,2	8,9
BPM 07	-	-	6,6	6,8	7,0	7,1	7,1
BPM 08	-	-	9,0	9,3	9,4	9,4	9,5
Média	-	-	8,8	8,9	8,7	8,8	8,8
Desvio	-	-	1,4	1,3	0,9	0,9	0,9

VMI (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	10,1	10,1	10,0	9,8	10,1
BPM 03	-	-	9,8	11,4	9,8	8,2	11,1
BPM 04	-	-	8,9	8,6	8,7	8,8	8,8
BPM 05	-	-	8,8	10,4	7,8	11,6	8,9
BPM 06	-	-	9,6	9,5	9,4	9,8	9,4
BPM 07	-	-	10,5	10,1	9,8	10,1	9,9
BPM 08	-	-	8,5	8,0	8,8	8,9	8,8
Média	-	-	9,4	9,7	9,2	9,6	9,6
Desvio	-	-	0,7	1,1	0,8	1,1	0,8

VME (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	11,3	10,7	10,0	9,4	9,7
BPM 03	-	-	8,4	8,1	8,2	8,3	8,9
BPM 04	-	-	9,1	9,2	9,3	9,4	9,0
BPM 05	-	-	12,3	12,2	12,3	12,4	12,1
BPM 06	-	-	9,5	9,8	9,4	9,5	9,2
BPM 07	-	-	6,5	6,8	7,0	7,2	7,2
BPM 08	-	-	9,2	9,5	9,5	9,2	9,7
Média	-	-	9,5	9,5	9,4	9,3	9,4
Desvio	-	-	1,9	1,7	1,6	1,6	1,5

VME (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	-	-	-	-	-
BPM 02	-	-	10,3	10,4	10,4	10,2	10,5
BPM 03	-	-	10,0	11,6	9,9	8,3	11,1
BPM 04	-	-	9,1	8,6	8,9	9,1	8,9
BPM 05	-	-	8,9	10,3	7,9	11,8	8,9
BPM 06	-	-	10,1	10,3	9,8	10,0	9,8
BPM 07	-	-	8,9	10,3	7,9	11,8	8,9
BPM 08	-	-	8,2	7,7	8,6	8,9	8,6
Média	-	-	9,4	9,9	9,1	10,0	9,5
Desvio	-	-	0,8	1,3	1,0	1,4	1,0

PPI (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	16	16	16	17	17
BPM 02	-	-	16	17	15	16	16
BPM 03	-	-	15	16	16	16	17
BPM 04	-	-	15	15	16	16	16
BPM 05	-	-	15	16	16	17	17
BPM 06	-	-	15	16	16	16	16
BPM 07	-	-	16	17	18	18	18
BPM 08	-	-	16	17	17	18	18
Média	-	-	16	16	16	17	17
Desvio	-	-	1	1	1	1	1

PPI (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	16	17	16	17	17
BPM 02	-	-	15	16	16	16	17
BPM 03	-	-	15	17	16	14	18
BPM 04	-	-	15	16	16	17	17
BPM 05	-	-	16	19	15	19	17
BPM 06	-	-	15	15	15	16	16
BPM 07	-	-	16	18	17	18	18
BPM 08	-	-	15	16	15	16	16
Média	-	-	15	17	16	17	17
Desvio	-	-	1	1	1	2	1

Comp (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	103	99	98	97	95
BPM 02	-	-	130	123	119	106	105
BPM 03	-	-	96	91	89	89	90
BPM 04	-	-	147	145	144	135	141
BPM 05	-	-	100	97	96	93	91
BPM 06	-	-	119	117	109	107	104
BPM 07	-	-	76	80	70	73	70
BPM 08	-	-	97	97	95	90	93
Média	-	-	109	106	103	99	99
Desvio	-	-	22	21	22	18	20

Comp (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	96	94	98	91	88
BPM 02	-	-	129	111	111	110	110
BPM 03	-	-	118	121	113	104	110
BPM 04	-	-	124	122	118	117	115
BPM 05	-	-	105	103	96	102	98
BPM 06	-	-	125	120	116	111	110
BPM 07	-	-	112	98	98	98	96
BPM 08	-	-	99	95	100	110	102
Média	-	-	114	108	106	105	104
Desvio	-	-	13	12	9	8	9

RVA (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	2	2	2	2	2
BPM 02	-	-	2	2	2	2	2
BPM 03	-	-	2	2	2	2	2
BPM 04	-	-	2	2	2	2	2
BPM 05	-	-	2	2	2	2	2
BPM 06	-	-	2	2	2	1	2
BPM 07	-	-	2	2	2	2	2
BPM 08	-	-	2	2	2	2	2
Média	-	-	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0
Desvio	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

RVA (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	2	2	2	2	2
BPM 02	-	-	2	2	2	2	2
BPM 03	-	-	2	2	2	2	2
BPM 04	-	-	2	2	2	2	2
BPM 05	-	-	2	2	2	2	2
BPM 06	-	-	2	2	2	2	2
BPM 07	-	-	2	2	2	2	2
BPM 08	-	-	2	2	2	2	2
Média	-	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Desvio	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Etiso (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3
BPM 02	-	-	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3
BPM 03	-	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
BPM 04	-	-	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3
BPM 05	-	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
BPM 06	-	-	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3
BPM 07	-	-	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3
BPM 08	-	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
Média	-	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Desvio	-	-	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0

Etiso (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	-	-	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3
BPM 02	-	-	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
BPM 03	-	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
BPM 04	-	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
BPM 05	-	-	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2
BPM 06	-	-	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3
BPM 07	-	-	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3
BPM 08	-	-	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4
Média	-	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Desvio	-	-	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1

PAO₂ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	89,4	86,4	629	583,4	589,8	612,2	626,5
BPM 02	99,1	92,1	617,7	606,2	623,7	627,9	630,7
BPM 03	97,6	98,2	620,8	629	631	628,3	617,2
BPM 04	117,6	99,9	440,2	448,1	448,9	431,4	461,8
BPM 05	98,1	94,4	597	602,3	601,5	607	604,8
BPM 06	108,5	98,7	590,5	537,1	608,9	617,5	629,5
BPM 07	102,2	89,6	586,7	594	591,6	589,4	589,3
BPM 08	100,3	91,5	582,1	587,4	602,6	583,3	594,1
Média	101,6	93,9	583,0	573,4	587,3	587,1	594,2
Desvio	8,4	4,8	60,2	57,0	57,7	65,0	55,8

PAO₂ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	101,9	92,2	600	601,8	609,5	622,5	627,4
BPM 02	99,3	99,5	641,6	647,4	627,6	637	636,5
BPM 03	98,5	96,9	536,8	546,2	550,8	542,1	554,4
BPM 04	112,1	98,9	400,5	426,4	424,6	433,5	462,1
BPM 05	103,0	96,9	568,9	588,2	576,0	578,3	578,3
BPM 06	107,9	93,2	601,6	634,2	618,5	583,1	603,5
BPM 07	110,1	104,4	330,6	549,4	588,1	581,1	562,6
BPM 08	126,4	98,3	528,5	540,2	590,8	584,4	597,8
Média	107,4	97,5	526,1	566,7	573,2	570,3	577,8
Desvio	9,1	3,8	107,2	69,6	64,9	62,4	54,9

PaO₂ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	86,3	83,7	426,8	267,6	414,5	384,9	359,1
BPM 02	111,7	81,4	358,5	378,9	412,7	398,7	376,7
BPM 03	99,1	102,1	455,4	410,1	422,0	436,0	436,5
BPM 04	128,0	84,0	281,5	289,9	284,1	291,5	287,1
BPM 05	106,2	87,9	365,5	382,4	387,4	386,8	384,3
BPM 06	118,8	96,6	351,8	335,3	377,8	354,1	366,6
BPM 07	102,3	84,9	358,8	396,7	305,8	354,1	342,7
BPM 08	98,7	78,7	277,9	325,3	279,5	302,9	329,4
Média	106,4	87,4	359,5	348,3	360,5	363,6	360,3
Desvio	13,0	8,0	61,6	51,9	60,8	48,6	43,6

PaO₂ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	111,1	82,8	359,5	362,6	387,9	407,0	406,5
BPM 02	91,1	92,5	367,5	386,1	421,9	440,0	423,6
BPM 03	94,7	100,9	396,2	422,2	387,3	404,4	466,7
BPM 04	119,2	91,7	259,7	266,2	278,0	295,9	309,4
BPM 05	104,0	92,0	444,8	386,6	392,8	400,5	393,7
BPM 06	119,6	90,5	323,8	341,1	357,7	323,5	340,5
BPM 07	121,1	113,4	339,3	345,5	315,3	271,2	334,4
BPM 08	136,1	65,1	303,1	370,4	346,8	389,0	384,0
Média	112,1	91,1	349,2	360,1	361,0	366,4	382,4
Desvio	15,0	13,8	56,9	45,9	46,8	61,0	52,0

PCO₂ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	50,0	52,6	43,8	33,7	40,5	38,5	37,9
BPM 02	41,8	48,8	38,9	42,3	47,3	42,4	47,2
BPM 03	41,7	42,9	58,0	56,9	53,5	57,0	61,6
BPM 04	36,0	41,0	40,2	30,8	30,4	36,4	30,7
BPM 05	43,0	46,2	55,9	57,7	57,9	56,1	62,3
BPM 06	35,0	41,9	48,3	45,3	49,9	47,9	50,2
BPM 07	38,4	51,8	45,8	45,1	47,8	50,5	50,3
BPM 08	41,7	50,6	44,6	54,3	44,9	47,3	54,2
Média	41,0	47,0	46,9	45,8	46,5	47,0	49,3
Desvio	4,7	4,6	6,9	10,2	8,4	7,6	10,9

PCO₂ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	38,8	48,0	42,5	40,5	39,2	40,0	42,1
BPM 02	37,4	41,0	36,2	37,7	43,8	41,0	41,6
BPM 03	41,0	43,7	46,4	51,4	53,0	61,5	56,6
BPM 04	33,6	41,6	42,2	36,9	37,7	43,3	34,9
BPM 05	37,7	43,6	41,4	28,2	40,5	38,1	38,0
BPM 06	34,2	48,5	43,9	46,4	48,0	48,8	49,8
BPM 07	41,3	37,3	51,4	52,4	50,6	57,7	63,5
BPM 08	39,0	43,2	60,0	69,5	59,9	66,3	59,6
Média	37,9	43,4	45,5	45,4	46,6	49,6	48,3
Desvio	2,8	3,7	7,3	12,6	7,7	10,9	10,7

pHt (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	7,398	7,431	7,503	7,587	7,531	7,539	7,547
BPM 02	7,388	7,345	7,456	7,430	7,399	7,405	7,401
BPM 03	7,419	7,407	7,345	7,326	7,337	7,323	7,305
BPM 04	7,421	7,385	7,479	7,525	7,510	7,497	7,516
BPM 05	7,448	7,403	7,415	7,406	7,405	7,382	7,376
BPM 06	7,439	7,402	7,436	7,447	7,418	7,413	7,404
BPM 07	7,424	7,389	7,438	7,442	7,432	7,402	7,406
BPM 08	7,390	7,353	7,381	7,359	7,348	7,351	7,327
Média	7,416	7,389	7,432	7,440	7,423	7,414	7,410
Desvio	0,022	0,029	0,051	0,084	0,069	0,072	0,084

pHt (GL)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	7,422	7,357	7,446	7,456	7,461	7,451	7,437
BPM 02	7,397	7,336	7,434	7,441	7,395	7,402	7,401
BPM 03	7,395	7,380	7,382	7,393	7,389	7,336	7,374
BPM 04	7,383	7,346	7,427	7,436	7,434	7,409	7,467
BPM 05	7,408	7,372	7,355	7,363	7,342	7,329	7,264
BPM 06	7,434	7,381	7,423	7,427	7,419	7,404	7,395
BPM 07	7,390	7,390	7,440	7,427	7,403	7,409	7,368
BPM 08	7,426	7,388	7,299	7,266	7,305	7,292	7,304
Média	7,407	7,369	7,401	7,401	7,394	7,379	7,376
Desvio	0,019	0,020	0,052	0,062	0,050	0,054	0,066

HCO₃⁻ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	29,9	33,9	33,6	31,4	33,2	32,2	32,3
BPM 02	24,1	25,5	26,4	27,1	28,1	25,6	28,1
BPM 03	26,2	26,0	30,8	28,8	28,0	28,7	29,7
BPM 04	22,8	25,1	31,4	30,4	31,3	29,7	30,5
BPM 05	28,6	27,7	34,5	34,9	35,1	34,3	35,2
BPM 06	22,8	25,1	31,4	30,4	31,3	29,7	30,5
BPM 07	25,2	26,7	32,5	33,9	33,1	33,5	32,4
BPM 08	24,2	26,8	25,3	29,2	23,6	25,0	27,1
Média	25,5	27,1	30,7	30,8	30,5	29,8	30,7
Desvio	2,6	2,9	3,3	2,6	3,7	3,4	2,6

HCO₃⁻ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	24,3	25,9	28,3	27,6	27,1	27,1	27,6
BPM 02	22,7	21,1	23,7	25,0	26,1	24,8	25,1
BPM 03	24,3	24,9	26,7	30,3	31,0	31,8	31,9
BPM 04	25,1	20,8	27,6	28,6	26,3	29,1	27,5
BPM 05	22,7	23,5	28,4	21,5	27,0	28,4	27,4
BPM 06	21,9	27,4	27,5	29,3	29,8	29,3	29,1
BPM 07	23,5	24,5	29,9	29,3	31,2	29,9	32,0
BPM 08	24,7	25,1	28,2	30,3	28,6	30,8	28,5
Média	23,6	24,1	27,5	27,7	28,4	28,9	28,6
Desvio	1,1	2,3	1,8	3,1	2,1	2,2	2,3

EB (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	0,3	4,9	5,5	5,4	6,2	4,9	5,4
BPM 02	0,2	0,2	2,9	3,0	3,2	1,2	3,4
BPM 03	1,8	1,6	3,6	2,3	1,6	2,1	2,7
BPM 04	-1,4	-1,0	5,2	1,7	0,5	4,0	1,1
BPM 05	4,7	3,1	9,1	9,3	9,3	8,3	8,1
BPM 06	-0,6	0,7	6,8	5,7	6,1	4,6	5,2
BPM 07	1,2	2,5	5,9	6,6	6,3	6,0	5,3
BPM 08	-0,1	1,6	0,6	3,9	-1,4	0,0	1,4
Média	0,8	1,7	5,0	4,7	4,0	3,9	4,1
Desvio	1,9	1,8	2,6	2,5	3,6	2,7	2,4

EB (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	0,6	0,6	4,3	3,8	3,4	3,2	3,3
BPM 02	-2,1	-4,0	-0,3	1,1	1,1	0,2	0,5
BPM 03	-0,2	0,1	1,6	4,9	5,4	5,1	5,9
BPM 04	0,8	-3,7	2,2	3,4	0,9	3,3	0,8
BPM 05	-3,8	-3,7	4,3	-0,9	2,8	5,0	3,8
BPM 06	-1,4	2,6	3,3	5,1	5,3	4,6	4,4
BPM 07	-0,6	0,3	5,8	5,0	6,3	5,1	6,3
BPM 08	0,7	0,4	2,0	3,4	2,3	4,1	2,2
Média	-0,7	-0,9	2,9	3,2	3,4	3,8	3,4
Desvio	1,6	2,5	1,9	2,1	2,0	1,7	2,2

SO₂ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	96,1	96,3	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0
BPM 02	97,8	93,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BPM 03	97,5	97,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BPM 04	98,7	95,2	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
BPM 05	98,0	95,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BPM 06	98,5	96,9	99,9	99,9	100,0	99,9	99,9
BPM 07	97,6	95,1	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9
BPM 08	96,7	92,8	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Média	97,6	95,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Desvio	0,9	1,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

SO₂ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	98,0	94,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BPM 02	97,2	95,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BPM 03	96,9	97,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BPM 04	98,3	95,6	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
BPM 05	97,6	95,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
BPM 06	98,3	95,6	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
BPM 07	98,4	97,7	99,9	99,9	99,9	99,8	99,9
BPM 08	99,0	90,2	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Média	98,0	95,2	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0
Desvio	0,7	2,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Na⁺ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	134,2	135,1	135,2	134	135,4	134,6	134,6
BPM 02	141	141	140,4	141,4	141,1	142,2	141,2
BPM 03	138,8	139,8	138,8	140,3	140,9	141	140,8
BPM 04	138,6	138,4	134,2	137,7	138,2	134,7	137,1
BPM 05	-	-	-	-	-	-	-
BPM 06	-	-	-	-	-	-	-
BPM 07	-	-	-	-	-	-	-
BPM 08	-	-	-	-	-	-	-
Média	138,2	138,6	137,2	138,4	138,9	138,1	138,4
Desvio	2,8	2,5	2,9	3,3	2,7	4,0	3,1

Na⁺ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	137,9	137,8	136,7	136,2	137,8	137,8	137,6
BPM 02	134,8	136,6	137,4	135,3	134,8	135,8	136
BPM 03	137,1	137,5	138,3	137,4	142,2	140,8	139,5
BPM 04	141,9	141,1	138,7	140,5	140,3	139,1	139,9
BPM 05	-	-	-	-	-	-	-
BPM 06	-	-	-	-	-	-	-
BPM 07	-	-	-	-	-	-	-
BPM 08	-	-	-	-	-	-	-
Média	137,9	138,3	137,8	137,4	138,8	138,4	138,3
Desvio	3,0	2,0	0,9	2,3	3,2	2,1	1,8

K⁺ (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	4,19	4,27	4,19	4,22	4,27	4,25	4,28
BPM 02	4,46	4,06	4,09	4,23	4,27	4,05	4,37
BPM 03	4,35	3,64	3,85	3,89	3,65	3,79	3,7
BPM 04	3,39	3,21	3,93	3,67	3,41	3,92	3,57
BPM 05	3,55	3,13	3,56	3,71	3,78	3,79	3,79
BPM 06	3,25	2,97	3,44	3,32	3,5	3,33	3,64
BPM 07	3,6	4,1	3,95	4,25	4,25	4,14	4,13
BPM 08	3,62	3,79	3,53	4,16	3,44	3,61	3,98
Média	3,80	3,64	3,82	3,93	3,82	3,86	3,93
Desvio	0,47	0,49	0,28	0,34	0,38	0,30	0,30

K⁺ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	4,10	4,01	4,38	4,32	4,33	4,29	4,25
BPM 02	4,10	3,69	3,91	4,39	4,28	4,21	4,21
BPM 03	3,77	3,70	3,43	3,74	3,80	3,67	3,83
BPM 04	3,41	3,25	3,80	3,50	3,63	3,97	3,88
BPM 05	3,52	2,79	3,84	4,20	3,85	4,25	4,02
BPM 06	3,58	4,03	3,40	3,85	3,87	3,89	3,90
BPM 07	3,59	3,18	3,21	3,22	3,53	3,54	3,69
BPM 08	3,76	3,86	3,89	4,14	4,24	4,23	4,01
Média	3,73	3,56	3,73	3,92	3,94	4,01	3,97
Desvio	0,26	0,44	0,37	0,42	0,31	0,29	0,19

iCa⁺⁺ (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	1,204	1,196	1,146	1,117	1,132	1,116	1,110
BPM 02	1,253	1,233	1,149	1,154	1,161	1,116	1,151
BPM 03	1,165	1,105	1,097	1,083	1,045	1,048	1,041
BPM 04	1,082	1,053	1,150	1,091	1,032	1,093	1,037
BPM 05	1,189	1,132	1,194	1,213	1,210	1,213	1,231
BPM 06	1,097	1,087	1,122	1,086	1,108	1,089	1,139
BPM 07	1,120	1,164	1,149	1,177	1,168	1,179	1,187
BPM 08	1,235	1,209	1,095	1,169	1,067	1,066	1,127
Média	1,168	1,147	1,138	1,136	1,115	1,115	1,128
Desvio	0,063	0,064	0,032	0,049	0,064	0,056	0,066

iCa⁺⁺ (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	1,170	1,157	1,126	1,099	1,110	1,100	1,095
BPM 02	1,179	1,087	1,103	1,138	1,130	1,166	1,144
BPM 03	1,084	1,053	1,014	1,053	1,062	1,052	1,055
BPM 04	1,063	1,071	1,118	1,049	1,065	1,105	1,078
BPM 05	1,109	1,010	1,095	1,123	1,068	1,111	1,084
BPM 06	1,105	1,186	1,113	1,146	1,141	1,148	1,149
BPM 07	1,154	1,123	1,134	1,116	1,152	1,148	1,165
BPM 08	1,137	1,157	1,178	1,206	1,225	1,196	1,151
Média	1,125	1,106	1,110	1,116	1,119	1,128	1,115
Desvio	0,042	0,060	0,046	0,051	0,056	0,045	0,042

CI (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	95,8	95,5	95,8	95,9	96,3	97,0	96,1
BPM 02	103,3	103,0	102,8	103,0	102,8	105,5	103,3
BPM 03	100,4	102,4	100,0	101,0	102,3	101,9	102,1
BPM 04	102,0	104,1	97,5	100,7	103,6	99,5	103,2
BPM 05	99,7	104,3	98,5	97,7	97,8	98,5	98,0
BPM 06	104,6	104,1	100,4	101,5	101,0	102,6	101,0
BPM 07	102,8	98,5	99,5	98,2	98,4	98,9	98,9
BPM 08	104,2	102,7	105,8	102,0	107,5	107,2	104,9
Média	101,6	101,8	100,0	100,0	101,2	101,4	100,9
Desvio	2,9	3,2	3,1	2,5	3,6	3,6	3,0

CI (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	101,3	101,5	98,7	99,7	99,1	99,5	99,7
BPM 02	99,1	103,4	100,7	99,3	99,6	99,6	100,4
BPM 03	100,5	101,4	101,4	98,5	98	99,1	97,9
BPM 04	105,2	105,2	102,2	105,7	105,4	103,4	105
BPM 05	100,9	106,1	100,5	98,7	101,6	99,5	101,4
BPM 06	106,7	102,3	103,9	101,4	101,7	101,6	102
BPM 07	101,8	102	99,1	100,3	99,2	99,7	99,2
BPM 08	100,9	101,2	100,3	99,4	98,4	99,1	101,2
Média	102,1	102,9	100,9	100,4	100,4	100,2	100,9
Desvio	2,4	1,7	1,6	2,2	2,3	1,4	2,0

BIS (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	98	68	33	35	33	35	36
BPM 02	98	70	38	39	42	44	41
BPM 03	98	82	47	41	53	58	50
BPM 04	95	72	36	37	40	37	40
BPM 05	98	78	28	32	31	31	33
BPM 06	98	68	33	34	33	34	42
BPM 07	95	92	32	33	38	33	39
BPM 08	88	77	30	33	33	35	34
Média	96	76	35	36	38	38	39
Desvio	4	8	6	3	7	9	5

BIS (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	90	75	35	36	36	36	37
BPM 02	97	73	41	34	35	35	37
BPM 03	90	92	48	42	38	41	39
BPM 04	90	63	39	37	34	35	35
BPM 05	92	76	33	33	32	32	33
BPM 06	98	83	34	33	36	38	34
BPM 07	96	64	40	34	36	36	37
BPM 08	91	64	41	33	35	34	37
Média	93	74	39	35	35	36	36
Desvio	3	10	5	3	2	3	2

SQI (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	85	100	97	97	94	94	81
BPM 02	91	100	100	100	100	97	100
BPM 03	93	91	84	82	93	89	87
BPM 04	100	92	97	89	97	100	100
BPM 05	90	100	100	97	100	100	100
BPM 06	68	93	100	97	100	92	100
BPM 07	91	78	100	97	97	100	100
BPM 08	80	97	97	97	97	100	97
Média	87	94	97	95	97	97	96
Desvio	10	7	5	6	3	4	7

SQI (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	91	100	100	97	100	100	100
BPM 02	87	97	100	100	100	100	100
BPM 03	80	73	78	78	100	92	87
BPM 04	97	90	96	97	100	100	92
BPM 05	87	90	97	100	100	100	100
BPM 06	78	88	100	100	100	100	100
BPM 07	90	100	100	100	100	100	100
BPM 08	88	100	97	100	100	100	100
Média	87	92	96	97	100	99	97
Desvio	6	9	7	8	0	3	5

TS (GC)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	0	0	0	0	0	0	0
BPM 02	0	0	0	0	0	0	0
BPM 03	0	0	0	0	0	0	0
BPM 04	0	0	0	0	0	0	0
BPM 05	0	0	0	0	0	0	0
BPM 06	0	0	0	0	0	0	0
BPM 07	0	0	0	0	0	0	0
BPM 08	0	0	0	0	0	0	0
Média	0	0	0	0	0	0	0
Desvio	0	0	0	0	0	0	0

TS (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	0	0	0	0	0	0	0
BPM 02	0	0	0	0	0	0	0
BPM 03	0	0	0	0	0	0	0
BPM 04	0	0	0	0	0	0	0
BPM 05	0	0	0	0	0	0	0
BPM 06	0	0	0	0	0	0	0
BPM 07	0	0	0	0	0	0	0
BPM 08	0	0	0	0	0	0	0
Média	0	0	0	0	0	0	0
Desvio	0	0	0	0	0	0	0

EMG (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	49,2	51,4	36,5	35,4	35,6	35,5	34,3
BPM 02	61,8	47,3	37,2	38,7	37,5	36,3	39,4
BPM 03	53,8	60,7	39,6	37,5	37,6	36,7	37,7
BPM 04	51,1	50,9	38,1	38,5	38,5	37	38,1
BPM 05	50,3	50,2	38,9	32,6	32,4	31,6	31,7
BPM 06	58	46,5	33,5	33,7	33	34,7	33,8
BPM 07	44,3	43	34,5	34,5	34,6	39,4	39,4
BPM 08	44,8	46,8	35	33,9	33,5	33,6	33,6
Média	51,7	49,6	36,7	35,6	35,3	35,6	36,0
Desvio	6,1	5,3	2,2	2,3	2,3	2,4	3,0

EMG (GL)	MB	MX	M0	M20	M40	M60	M80
BPM 01	48,7	47,3	36,1	34,9	34,5	34,8	34,5
BPM 02	51,8	45	39,1	36,8	36,8	36,5	36
BPM 03	60,1	60,4	36,3	38,4	37	38,7	37,6
BPM 04	59	48	39,1	36,8	36,2	36	36,7
BPM 05	54,9	50,2	34,3	34,1	33,0	33,4	33,4
BPM 06	52,6	53,4	32,2	31,8	31,8	32,6	32,6
BPM 07	61,9	38,8	35,5	34,9	35,2	34,4	34,2
BPM 08	48,5	38,6	34	32,9	32,8	34,5	34,3
Média	54,7	47,7	35,8	35,1	34,7	35,1	34,9
Desvio	5,2	7,3	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7

TR (GC)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	38,3	39,1	38,2	38,4	38,5	38,7	38,8
BPM 02	39,0	39,2	38,6	38,6	38,6	38,5	38,7
BPM 03	37,9	38,8	37,5	37,7	37,2	37,6	37,8
BPM 04	38,6	38,3	37,4	36,6	36,9	36,8	36,5
BPM 05	38,9	38,8	38,6	38,6	38,3	38,5	38,4
BPM 06	38,6	38,5	38,2	37,7	37,7	37,5	37,5
BPM 07	37,8	38,1	36,9	37,1	37,0	36,9	36,8
BPM 08	39,2	39,4	39,1	39,2	39,2	39,2	39,3
Média	38,5	38,8	38,1	38,0	37,9	38,0	38,0
Desvio	0,5	0,5	0,7	0,9	0,8	0,9	1,0

TR (GL)	MB	MX	MI	M20	M40	M60	M80
BPM 01	38,7	38,8	38,7	38,8	38,9	38,8	39,1
BPM 02	38,2	38,4	37,0	37,4	37,4	37,4	37,5
BPM 03	38,0	38,6	38,1	38,2	38,1	38,0	38,2
BPM 04	38,1	38,5	37,5	37,3	36,7	37,3	36,8
BPM 05	38,7	38,7	37,5	37,4	37,5	37,5	37,5
BPM 06	39,4	39,4	39,3	39,4	39,1	39,0	39,4
BPM 07	39,4	39,8	39,2	39,0	39,2	39,0	39,0
BPM 08	39,4	39,4	39,3	39,4	39,1	39,0	39,4
Média	38,7	39,0	38,3	38,4	38,3	38,3	38,4
Desvio	0,6	0,5	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0

DE	GC	GL
BPM1	18	23
BPM2	13	17
BPM3	12	13
BPM4	24	32
BPM5	18	37
BPM6	18	26
BPM7	12	11
BPM8	16	23
Média	16	23
Desvio	4	8

PQ	GC	GL
BPM 01	21	24
BPM 02	16	19
BPM 03	15	16
BPM 04	24	35
BPM 05	23	37
BPM 06	30	37
BPM 07	27	13
BPM 08	20	43
Média	22	28
Desvio	5	11

[] LIDO	M20	M40	M60	M80	MR	M1h	M2h
BPM 01	1,89	1,49	1,93	2,23	1,24	-	-
BPM02	2,63	2,39	2,32	2,36	-	-	0,0338
BPM03	1,8	1,98	2,16	2,23	-	0,365	0,0841
BPM04	1,71	1,78	1,63	1,98	1,66	0,243	0,0812
BPM05	1,81	1,73	2,06	2,17	0,84	0,311	0,133
BPM06	1,53	1,59	1,74	1,93	1,63	0,133	0,0443
BPM07	1,84	1,77	1,85	1,38	-	0,149	-
BPM08	2,03	2,07	2,02	2,19	-	0,16	0,0479
Média	1,91	1,85	1,96	2,06	1,34	0,23	0,07
Desvio	0,31	0,27	0,21	0,29	0,33	0,09	0,03