

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E
ZOOTECNIA

ÍNDICE BIESPECTRAL, EFEITOS
HEMODINÂMICOS E RESPIRATÓRIOS DA
INFUSÃO CONTÍNUA DE PROPOFOL
ASSOCIADO OU NÃO AO FENTANIL EM
BEZERROS

Mauricio Deschk

Botucatu, SP
11 / 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E
ZOOTECNIA

ÍNDICE BIESPECTRAL, EFEITOS
HEMODINÂMICOS E RESPIRATÓRIOS DA
INFUSÃO CONTÍNUA DE PROPOFOL
ASSOCIADO OU NÃO AO FENTANIL EM
BEZERROS

Mauricio Deschk

Tese apresentada junto
ao programa de Pós-
graduação em
Biotecnologia Animal
para obtenção do título
de Doutor

Orientador: Prof. Dr.
Celso Antônio Rodrigues
Co-orientador: Prof. Dr.
Paulo Sergio Patto dos
Santos

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Deschk, Mauricio.

Índice biespectral, efeitos hemodinâmicos e respiratórios da infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil em bezerros / Mauricio Deschk. - Botucatu, 2015

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Celso Antônio Rodrigues

Coorientador: Paulo Sergio Patto dos Santos

Capes: 50501011

1. Bovino. 2. Propofol. 3. Anestesia animal. 4. Índice biespectral. 5. Monitorização hemodinâmica.

Palavras-chave: Anestesia balanceada; BIS ; Bovinos; TIVA.

Mauricio Deschk

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Sergio Patto dos Santos
Presidente e Co-orientador
Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal
FMVA – UNESP – Araçatuba

Prof. Dr. Stélio Pacca Loureiro Luna
Membro
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Antônio José de Araújo Aguiar
Membro
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof^a. Dr^a. Lúdia Mitsuko Matsubara
Membro
Departamento: Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal
FMVA – UNESP – Araçatuba

Prof. Dr. Juan Carlos Duque Moreno
Membro
Departamento: Medicina Veterinária
Universidade Federal do Paraná – UFPR

Data da Defesa: 06 de novembro de 2015

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela proteção, coragem, força, paz espiritual e discernimento para seguir em frente.

Aos meus pais, Eva Maria e Leonides, minha base familiar que com seus exemplos de vida e com a educação a mim transmitida consegui chegar até aqui e realizar esse nosso sonho. A vocês muito OBRIGADO.

A todos os meus familiares e amigos que sempre me apoiaram e me incentivaram.

Ao meu orientador Professor Dr. Celso Antônio Rodrigues que, mesmo a distância aceitou meu pedido de orientação, sempre estando disposto a ajudar em todas as dificuldades encontradas durante esse período. Serei eternamente grato. Muito Obrigado.

Ao meu co-orientador Professor Dr. Paulo Sergio Patto dos Santos, o qual segue comigo há muito tempo desde a orientação na residência e no mestrado. Faltam-me palavras para descrever o tamanho da minha gratidão e o orgulho que tenho de ter você como amigo, professor, orientador. Meu muito OBRIGADO.

Quem trabalha com grandes animais necessita de uma grande equipe e eu tive uma grande equipe, grande não só na quantidade, mais sim grande no amor pelo que estavam fazendo, na dedicação, na qualidade do serviço, na amizade, no companheirismo, na competência, na grande força de vontade em passar sábados e domingos inteiros realizando experimentos. Thomas Alexander Trein, Juliana Tessália Wagatsuma, Carlos Eduardo de Siqueira, Jessica Motta, Guilherme Lopes da Silva, Bruna de Moraes Martins Games, Cynthia Yumi Oshiro Okamura, sem vocês seria impossível à realização desse trabalho, agradeço de coração e serei eternamente grato a vocês.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP– Botucatu e ao programa de pós-graduação em Biotecnologia Animal, pela oportunidade de cursar o Doutorado e pelo conhecimento adquirido.

À Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, pela infraestrutura fornecida para a realização do experimento e aos funcionários do hospital veterinário Nirmen “Kal” e Beatriz Helena “Bia” por estarem sempre dispostos a auxiliar nas burocracias, aquisição de materiais e transporte dos animais.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado De São Paulo (FAPESP) pela bolsa de estudo concedida (2013/09469-1).

E principalmente aos animais que, na maior inocência, foram as peças fundamentais desse trabalho, contribuindo na minha formação profissional.

LISTA DE TABELAS ABREVIações

- $\bar{x}$ – média
- $\pm$ – mais ou menos
- ATI–anestesia total intravenosa
- BIS – índice bispectral
- bpm - batimentos por minuto
- cmH₂O – centímetros de água
- DC – débito cardíaco
- DE – decúbito esternal
- DB – Diferença de base
- EEG – eletroencefalograma
- EMG – eletromiografia
- ETCO₂ – fração expirada de gás-carbônico
- FC – frequência cardíaca
- FiO₂– fração inspirada de oxigênio
- f – frequência respiratória
- GABA – ácido gamaaminobutírico
- G_F – grupo fentanil
- G_P – grupo propofol
- HCO₃⁻–concentração de bicarbonato de sódio no sangue arterial
- Hz – Hertz
- IC – índice cardíaco
- IQS – índice de qualidade de sinal
- IRVP – índice de resistência vascular pulmonar
- IRVS – índice de resistência vascular sistêmica
- IS – índice sistólico
- IV – intravenoso
- K Ω – quilo-ohm
- L – litro
- M_B – Momento basal, antes da indução anestésica

- M₁₅ – 15 minutos após início da infusão contínua
- M₃₀ – 30 minutos após início da infusão contínua
- M₄₅ – 45 minutos após início da infusão contínua
- M₆₀ – 60 minutos após início da infusão contínua
- mL – mililitros
- mm – milímetros
- mmHg - milímetros de mercúrio
- mmol/L – milimols por litro
- MPA – medicação pré-anestésica
- °C – graus *Celsius*
- PA – pressão arterial
- PaCO₂ – pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial
- PAD – pressão arterial diastólica
- PAM – pressão arterial média
- PAO₂ – pressão parcial de oxigênio alveolar
- PaO₂ – pressão parcial de oxigênio no sangue arterial
- PAPm – pressão média da artéria pulmonar
- PAPOm – pressão média da artéria pulmonar ocluída
- PAS – pressão arterial sistólica
- pH – potencial hidrogeniônico
- PQ – posição quadrupedal
- PVC – pressão venosa central
- s – desvio padrão
- SaO₂ – saturação de hemoglobina no sangue arterial
- seg – segundos
- SNC – sistema nervoso central
- SPO₂ – saturação periférica de oxigênio na hemoglobina
- TC – temperatura central
- V_{ME} – volume minuto
- V_{TE} – volume corrente
- µg – microgramas

Sumário

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Propofol	5
2.2. Fentanil	6
2.3. Hipótese	8
3. OBJETIVOS.....	8
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4.1. Animais	8
4.2. Preparo dos animais	8
4.3. Protocolo experimental	9
5. RESULTADOS.....	15
5.1. Variáveis Cardiovasculares.....	16
5.2. Variáveis respiratórias	28
5.3. Variáveis Hemogasométricas	33
5.4. Índice biespectral	39
5.5. Temperatura Central (T°C).....	42
5.6. Recuperação Anestésica	43
6. DISCUSSÃO.....	44
7. CONCLUSÃO.....	51
8. REFERÊNCIAS.....	52
9. ANEXOS.....	63

DESCHK, M. **Índice biespectral, efeitos hemodinâmicos e respiratórios da infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil em bezerros**. Botucatu, 2015. 99 P. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O estudo teve por objetivo avaliar o índice biespectral e os efeitos hemodinâmicos, respiratórios e hemogasométricos da infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil em bezerros. Foram utilizados oito animais machos entre seis e doze meses de idade, holandeses, com massa corporal média de 123 ± 18 kg. Todos os animais participaram de ambos os grupos, respeitando-se sempre um intervalo mínimo de uma semana entre uma anestesia e outra, os bezerros foram aleatoriamente distribuídos entre os grupos. Os animais foram induzidos à anestesia com propofol na dose de 5 mg/kg; IV, grupo controle (G_P) ou propofol 4 mg/kg associado ao fentanil 0,001 mg/kg; IV, grupo fentanil (G_F) e posicionados em decúbito lateral direito, onde permaneceram respirando espontaneamente ar ambiente. Ato contínuo, a manutenção anestésica foi realizada pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto; IV, associado ou não à infusão de fentanil 0,001 mg/kg/hora. Em ambos os grupos os fármacos foram administrados por meio de bomba de infusão durante 60 minutos. A mensuração das variáveis hemodinâmicas (FC, PAS, PAD, PAM, DC, PVC, PAPm, PAPom, IC, IS, IRVS e IRVP), respiratórias ($ETCO_2$, f , SpO_2 , V_{TE} e V_{ME}), hemogasométricas (PaO_2 , $PaCO_2$, SaO_2 , DB, pH e HCO_3^-) e índice bispectral (BIS, IQS e EMG) foi feita antes da indução anestésica (M_B), e 15, 30,45 e 60 minutos após o início da infusão contínua dos fármacos (M_{15} , M_{30} , M_{45} e M_{60} , respectivamente). Os parâmetros hemodinâmicos mantiveram-se estáveis durante o período de avaliação, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos nas variáveis respiratórias ou no BIS, porém, todos os animais apresentaram depressão respiratória e acidose. Com a infusão de propofol associado ou não ao fentanil obteve-se manutenção satisfatória dos parâmetros hemodinâmicos com depressão respiratória, indicando, portanto, a necessidade do emprego de ventilação controlada.

Palavras-chave: Bovinos, Hemodinâmica, Ruminantes, Anestesia balanceada.

DESCHK, M. **“Bispectral index, hemodynamic and respiratory effects of continuous infusion propofol associated or not to fentanyl in calves”** Botucatu, 2015. 99 P. Thesis (Doctorate in Animal Biotechnology) – Departament of Veterinary Surgery and Anesthesiology. School of Veterinary Medicine and Animal Science, São Paulo State University (UNESP), Botucatu.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the bispectral index and hemodynamic, respiratory and blood gas effects of continuous infusion of propofol with or without fentanyl in calves. Eight animals were used, with six to 12 months old, male Holstein calves, with an average weight of 123 ± 18 kg. All animals participated in both groups, respecting always a minimum interval of one week between the anesthetic procedures, the calves were randomly distributed between groups. They were induced to anesthesia with propofol at a dose of 5 mg kg^{-1} IV control group (GP) or propofol 4 mg kg^{-1} associated with fentanyl 0.001 mg kg^{-1} IV fentanyl group (GF) and positioned in right lateral decubitus, where remained spontaneously breathing room air. Subsequently, the Anesthesia was maintained by continuous infusion of propofol at the rate of $0.6 \text{ mg kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ IV, with or without the infusion of fentanyl $0.001 \text{ mg kg}^{-1} \text{ hour}^{-1}$. In both groups, drugs were administered through an infusion pump over 60 minutes. The measurements of hemodynamic parameters (HR, SAP, DAP, MAP, CO, CVP, mPAP, mPAPO, CI, SI, SVRI and PVRI), respiratory (ETCO_2 , f , SpO_2 , V_{ME} and V_{TE}), blood gas (PaO_2 , PaCO_2 , SaO_2 , DB, pH and HCO_3^-) and bispectral index (BIS, SQI and EMG) were evaluated before anesthesia induction (M_B), 15, 30, 45 and 60 minutes after the beginning of continuous infusion of drugs (M_{15} , M_{30} , M_{45} and M_{60} , respectively). Hemodynamic parameters remained stable during the evaluate on period, no significant differences were observed between the groups in the respiratory variables and BIS, however, all animals presented respiratory acidosis. With the infusion of propofol associated or not with fentanyl the maintenance of the hemodynamic parameters was satisfactory with respiratory acidosis indicating, therefore, the use of mechanical ventilation.

Key words: Bovines, Hemodynamics, Ruminants, Balanced anesthesia.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com o surgimento de novas técnicas anestésicas para realização de procedimentos a campo, é crescente o progresso nas técnicas de anestesia total intravenosa (ATI) em bovinos. (PICALET et al., 2004; SANTOS et al., 2010).

A infusão intravenosa de fármacos anestésicos proporciona anestesia e analgesia do paciente decorrente da depressão no sistema nervoso central, ocasionando perda da percepção e ausência de resposta a estímulos nocivos. (MUSK et al., 2005; NATALINI, 2007). Além disso, deve-se considerar que a anestesia intravenosa apresenta maior praticidade para o clínico a campo, possibilitando o emprego de associações de fármacos com o intuito de obter efeitos sinérgicos e promover anestesia de qualidade e com segurança (PICALET et al., 2004; SANTOS et al., 2010).

Os protocolos de ATI em bovinos ainda estão baseados na utilização de EGG, cetamina e xilazina que causa prolongado período de recuperação anestésica, aumento da glicemia e depressão cardiorrespiratória. (PICALET et al., 2004; SANTOS et al., 2010). Por outro lado não se observaram diferença significativa entre este protocolo e anestesia com isoflurano em bezerros. (KERR et al., 2007)

Lepková et al. (2007) avaliaram três grupos de vacas submetidas a descorna sendo o primeiro grupo com anestesia intravenosa com associação de xilazina e cetamina, o segundo grupo com administração intramuscular de xilazina e anestesia local com lidocaína e o terceiro grupo somente com anestesia local com lidocaína, observando melhores resultados no grupo que recebeu xilazina e bloqueio local.

Outra opção de fármaco empregado na anestesia intravenosa seria o propofol, o qual, frente às suas características farmacocinéticas, como rápida eliminação e grande volume de distribuição, é considerado uma importante alternativa nos diversos protocolos anestésicos intravenosos (SELMET et al., 2005). Além disso, tem-se mostrado um agente intravenoso efetivo para a manutenção anestésica por meio de infusão contínua em várias espécies como: ovinos (LUDBROOK et al., 1996), lhamas (DUKE et al., 1997), gatos (SELMET et al., 2005, PADILHA et al., 2011; CAMAPAGNA et al., 2015), equinos (OKU et al., 2006; REZENDE et al., 2010; UMAR et al., 2015), suínos (MARQUETTI,

2008) cães (LOPES et al., 2008a; BERGFELD et al., 2015) e bovinos (DESCHK et al., 2015).

Apesar de muito utilizado em outras espécies, há carência de informações sobre as possíveis alterações causadas pela infusão contínua do propofol em bovinos, principalmente associado a outros fármacos, já que só há estudos avaliando a sua utilização como agente indutor (ALVES et al., 2003; CAGNARDI et al., 2009) e infusão contínua sem associações (DESCHK et al., 2015).

Da mesma forma, o fentanil, opioide agonista μ , é utilizado em muitas espécies por infusão contínua para fornecer analgesia durante anestesia com propofol (SMITH et al., 1994). Em caprinos, o fentanil tem uma meia-vida curta após injeção intravenosa sendo, portanto, adequado para infusão contínua (CARROLL et al., 1999). Em cães (AGUADO et al., 2011; SIMÕES et al., 2015), Cabras (DZIKITI et al., 2010; DZIKITI et al., 2011), gatos (LEE et al., 2000), suínos (KURITA et al., 200; REY-SANTANO et al., 2014) e equinos (THOMAS et al., 2006; KNYCH et al., 2015), o fentanil já foi utilizado por infusão contínua durante a anestesia e em búfalos como pré anestésico (SINGH et al., 2013), entretanto, em bovinos, até o presente momento só foram encontrados, na literatura, consultada relatos sobre seu uso apenas como analgésico perioperatório (WILSON et al., 2000), e não como agente para infusão contínua nessa espécie.

Outro ponto importante durante um procedimento anestésico é a avaliação da profundidade anestésica na qual o paciente se encontra, pois um plano inadequado de anestesia em um animal de grande porte pode ser prejudicial tanto para o animal quanto para a equipe de trabalho (HAGA; DOLVIK, 2002).

Além da avaliação dos reflexos oculares, métodos adicionais para avaliar depressão do SNC também podem ser úteis, entre eles o eletroencefalograma (EEG) mostrou-se eficiente por permitir correlação com alterações do estado de consciência (GUERRERO; NUNES, 2003).

A partir desse conceito foi desenvolvido o monitor de índice biespectral (BIS) que avalia numericamente o grau da profundidade anestésica do paciente. A interpretação dos valores obtidos pelo monitor de BIS é relativamente simples, constando de valores entre zero e 100, onde em humanos, zero

representa um EEG isoeletrico, com supressão total da atividade elétrica cortical, e 100 representa um estado normal de consciência, e valores entre 40 e 60 representam plano anestésico adequado, sem a probabilidade de ocorrência de consciência intraoperatória (GUERRERO; NUNES, 2003).

Estudos sobre o acompanhamento do plano anestésico com a utilização do BIS vêm sendo realizados em diversos animais como cães (HENAO-GERRERO et al., 2009; BLEIJENBERG et al., 2011), gatos (MARCH; MUIR, 2003; LAMONT et al., 2005), alpacas (GARCIA-PEREIRA et al., 2007), caprinos (ANTOGNINI et al., 2000), suínos (MARTIN-CANCHO et al., 2003; CAVUS et al., 2010), equinos (HAGA; DOLVIK, 2002; YAMASHITA et al., 2009) e bovinos (DESCHK, 2013; ARAÚJO et al., 2014; ARAÚJO et al., 2015).

Objetivou-se avaliar a utilização da infusão contínua do propofol associado ou não ao fentanil em bovinos, os efeitos hemodinâmicos, ventilatórios e índice bispectral.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Propofol

Desenvolvido na década de 1970, o propofol, um alquilfenol lipofílico (2,6-diisopropylphenol), contém em sua formulação, óleo de soja, glicerol e gema de ovo purificada, tornando-se um meio rico para o crescimento bacteriano. Em função disso possui tempo limitado de uso após a abertura do frasco, permanecendo viável por cerca de 6 a 12 horas (DUKE, 1995). Em geral, proporciona indução rápida e suave, seguida por um curto período de inconsciência. Suas características farmacocinéticas possibilitam que o propofol seja utilizado em infusão contínua, sem acarretar uma recuperação muito prolongada (DUKE et al., 1997).

Em bovinos, a cinética do propofol após a indução anestésica, foi avaliada por CAGNARDI et al., 2009, observando comportamento cinético do propofol em bezerros submetidos a cirurgia abdominal de hérnia umbilical.

O propofol apresenta alto volume de distribuição e ampla redistribuição para os tecidos. Sofre biotransformação hepática por meio de reação de conjugação com o ácido glicurônico em metabólitos inativos. Porém, o rápido declínio de sua concentração no plasma é superior ao fluxo sanguíneo hepático, o que sugere a presença de sítios extra-hepáticos de biotransformação. Há

indicação que os pulmões, os rins e o trato intestinal sejam os principais responsáveis pela biotransformação extra-hepática do propofol com mínimos efeitos cumulativos e recuperação rápida, favorecendo sua utilização na manutenção anestésica (CARARETO et al., 2007; LEITE et al., 2002).

Seu mecanismo de ação ainda não está totalmente compreendido, este fármaco inibe a atividade nervosa das sinapses espinhais e supraespinhais a partir da potencialização dos efeitos do neurotransmissor inibitório GABA (ácido gama-amino-hidroxibutírico), exercendo suas ações em canais iônicos, sem se ligar diretamente aos receptores. Todas as estruturas do sistema nervoso central são afetadas, com depressão e diminuição da atividade metabólica cerebral, apresentando diminuição do fluxo sanguíneo cerebral e das pressões intracranianas e intraoculares (CORTOPASSI; FANTONI, 2002; LOPES et al., 2008a).

A depressão do SNC varia de acordo com a concentração plasmática do fármaco (SHORT; BUFALARI, 1999). Os efeitos cardiovasculares envolvem redução dose dependente da pressão arterial, mais pela redução da resistência vascular sistêmica do que pela diminuição da função ventricular ou do débito cardíaco. Aparentemente, a redução do débito cardíaco ocorre pela diminuição do volume sistólico e da pré-carga, dado ao efeito venodilatador direto, com redução da pressão arterial e da sensibilidade barorreflexa em resposta à hipotensão (OKU et al., 2006).

A depressão respiratória é diretamente proporcional à dose de propofol administrada e na indução observa-se depressão da função respiratória devido à diminuição do volume corrente e da frequência respiratória, podendo assim ocorrer apneia e cianose, ocorrências essas, normalmente relacionadas à infusão rápida e à alta dose (CORTOPASSI; FANTONI, 2002).

Segundo Tranquilli et al. (2007), a indução anestésica pelo propofol em ruminantes é suave, sendo empregadas doses de 4,0 a 6,0mg/kg e a possibilidade de ocorrência de apneia pode ser evitada pela administração lenta do fármaco.

2.2. Fentanil

O fentanil é um potente opioide agonista de receptores μ , que possui baixa afinidade pelos receptores δ e κ (HOFMEISTER; EGGER, 2004) e

apresenta potência cerca de 100 vezes maior que a morfina, com início de ação mais rápido em razão de sua natureza lipofílica, o que facilita a rápida passagem pela barreira hematoencefálica (BOOTH, 1992; PLUMB, 1995, STOELTING, 1997). Sua meia-vida de eliminação é de 3 a 12 horas, sendo biotransformado no fígado e eliminado pelos rins e até mesmo pelo intestino, devendo ser usado com cuidado em pacientes que apresentam problemas renais ou hepáticos (MUIJSERS; WAGSTAFF, 2001; PASERO, 2005; GRAPE et al., 2010). Seu período de latência é muito curto devido à alta lipossolubilidade, sendo um dos agentes de escolha para o período transanestésico em infusão contínua ou em bolus repetidos (FANTONI; MASTROCINQUE, 2002).

Após a administração intravenosa, o fentanil é rapidamente distribuído para os compartimentos periféricos, musculatura e tecido adiposo. Depois do equilíbrio inicial, é liberado no plasma a partir desses sítios de ligação, com pico dos efeitos analgésicos em cerca de 5 minutos com duração de aproximadamente 30 minutos, quando administrado por infusão contínua por mais de duas horas, pode se acumular nesses compartimentos estendendo o período de recuperação do paciente (TRANQUILLI et al., 2007; GRAPE et al., 2010).

Sobre o sistema cardiovascular, o fentanil produz redução da FC (BOVILL et al., 1984) e a depressão respiratória acontece em decorrência ao seu efeito sobre o centro respiratório observando-se diminuição do volume minuto, o que parece estar relacionado à redução da complacência torácica após administração de altas doses (GRANDY; STEFFEY, 1985).

Os efeitos da administração de fentanil são semelhantes aos dos outros agonistas μ opioides (TRANQUILLI et al., 2007). Em geral, apresenta estabilidade cardiovascular, sua administração intravenosa não está associada com hipotensão, mas pode causar depressão respiratória e bradicardia caso seja administrado rapidamente por esta via. Bradicardia pode ser significativa após bolus, mas responde prontamente aos anticolinérgicos. Clinicamente, o fentanil é usado mais frequentemente em cães e gatos, mas também é um analgésico potencialmente útil em outras espécies, incluindo equinos, bovinos, ovinos, caprinos e suínos, sendo que em bovinos a taxa de infusão recomendada é de 0,001 a 0,002 mg/kg/h (TRANQUILLI et al., 2007).

2.3. Hipótese

A hipótese desse estudo é que o fentanil, administrado na taxa de infusão de 0,001 mg/kg/h, em associação ao propofol na taxa de 0,6 mg/kg/min, causa alterações hemodinâmicas, respiratórias e nos valores do BIS, mais significativas, quando comparado somente com a infusão de propofol na mesma taxa.

3. OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os efeitos da infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil, sobre o índice bispectral (BIS), variáveis hemodinâmicas e respiratórias em bezerros respirando espontaneamente ar ambiente ($FiO_2=0,21$).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Animais

Foram utilizados oito bezerros machos, da raça holandesa com idade entre seis e doze meses, com peso médio de 123 ± 18 kg, considerados sadios por meio de avaliação física (frequências cardíaca e respiratória, temperatura retal e avaliação da coloração das mucosas visíveis) de acordo com as recomendações de Feitosa (2008), bem como pela realização de hemograma.

Os animais eram provenientes da mesma propriedade leiteira e após a sua chegada às instalações da Faculdade, todos passaram pelo mesmo período de adaptação, sendo acomodados em piquetes com pastagem a base de braquiária, recebendo suplemento com silagem de milho, concentrado e água a vontade. Os bezerros foram aleatoriamente distribuídos entre os grupos, de forma randomizada, e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) (Processo FOA-0107-2013).

4.2. Preparo dos animais

Depois de selecionados e pesados, os animais foram submetidos a jejum alimentar e hídrico de 24 e 12 horas, respectivamente. No dia anterior ao experimento, foram contidos fisicamente para realização da tricotomia na região da veia jugular esquerda e orelha esquerda para posterior cateterização e nas regiões cefálicas frontal e zigomática, para o posicionamento dos

eletrodos do BIS. Na manhã do dia do experimento, já na mesa cirúrgica e contidos fisicamente, procedeu-se a introdução de um cateter¹ (22G) na artéria auricular esquerda, para aferição das pressões arteriais sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM). Na veia jugular esquerda foi posicionado um introdutor², utilizando a técnica de Seldinger, pelo qual foi realizada a administração da infusão contínua do propofol³, fluidoterapia de manutenção com a administração de solução de Ringer com Lactato⁴, numa taxa de infusão de 5 mL/kg/hora e a passagem do cateter de Swan-Ganz⁵ para a avaliação de variáveis hemodinâmicas. Na veia cefálica esquerda foi posicionado um cateter⁶ (20G) para administração intravenosa do fentanil.

4.3. Protocolo experimental

Após o preparo e instrumentação, os animais permaneceram contidos em repouso por um período de 10 minutos, de modo a minimizar o efeito do estresse decorrente da manipulação sobre os valores basais das variáveis estudadas. Decorrido esse período foi realizada a colheita dos parâmetros avaliados no momento basal (M_B).

Na sequência, a anestesia foi induzida com propofol na dose de 5 mg/kg, administrado pela via intravenosa (IV) no grupo que recebeu somente a infusão do propofol (G_P), já no grupo que recebeu a infusão de propofol associado ao fentanil (G_F), a dose do propofol foi de 4 mg/kg associado ao fentanil, na mesma seringa, na dose de 0,001 mg/kg durante dois minutos, e imediatamente após foram intubados, com auxílio de um laringoscópio de lamina longa, com sondas traqueais de tamanho compatível ao seu porte, e posicionados em decúbito lateral direito. Os animais permaneceram respirando espontaneamente ar ambiente ($FiO_2=0,21$) durante todo o experimento. Ato contínuo, a manutenção anestésica foi realizada pela infusão contínua de propofol, administrado por meio de bomba de infusão⁷ na taxa de 0,6 mg/kg/minuto IV, associado ou não a infusão contínua de fentanil na taxa de

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

² Introdutor percutâneo Intro-Flex8.5F - Edwards Lifesciences - São Paulo, SP.

³ Propofol 10mg/mL Laboratório Cristália - Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP.

⁴ Ringer com Lactato, Equiplex indústria farmacêutica Ltda., Aparecida de Goiânia, GO.

⁵ Cateter Swan Ganz de termodiluição 7F (131HF&P) - Edwards Lifesciences - São Paulo, SP.

⁶ Cateter BD Intracath 16G - Becton, Dickinson Ind. Cirúrgicas Ltda. - Juiz de Fora, MG.

⁷ Bomba de infusão volumétrica linear ST-1000-Samtronic-São Paulo, SP. (Proc. FAPESP 2010/19568-9)

infusão de 0,001mg/kg/hora, durante 60 minutos, essas taxas de infusões foram extraídas do trabalho de Deschk et al. (2015), Tranquilli et al., (2007) e através de estudos pilotos. Todos os animais foram anestesiados duas vezes, participando de ambos os grupos, respeitando-se no mínimo uma semana de intervalo entre uma anestesia e outra.

As variáveis hemodinâmicas, respiratórias, hemogasométricas e índice bispectral foram avaliadas imediatamente antes da indução anestésica (M_B), e 15, 30, 45 e 60 minutos após o início da infusão contínua do propofol com ou sem o fentanil (M_{15} , M_{30} , M_{45} e M_{60} , respectivamente). Foram estudadas as variáveis que seguem:

4.4. Frequência Cardíaca (FC)

A variável foi obtida, em batimentos por minuto, nos diferentes tempos, por meio de eletrocardiógrafo⁸ ajustado para leitura na derivação DII.

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

A determinação dessas variáveis foi feita por meio de leitura direta, pelo método invasivo e em mmHg, em equipamento multiparamétrico⁹, cujo transdutor foi acoplado ao cateter alocado no ramo da artéria auricular esquerda, como previamente descrito, e posicionado no nível do coração, como referência “zero” para calibração do aparelho.

4.6. Pressão Venosa Central (PVC)

A PVC foi obtida em mmHg mediante leitura direta em monitor multiparamétrico, cuja linha de pressão foi conectada ao cateter de Swan-Ganz, no ramo destinado à injeção da solução resfriada de cloreto de sódio a 0,9%¹⁰, visto que sua extremidade distal encontrava-se posicionada na veia cava cranial. O monitor foi desacoplado apenas nos momentos em que foi administrada a solução resfriada de cloreto de sódio a 0,9% para a mensuração do débito cardíaco.

⁸Dixtal - mod. DX-2020, Manaus, AM. (Proc. FAPESP 2009/08879-6)

⁹Dixtal - mod DX-2020, Módulo Pressão Arterial Invasiva. Manaus,AM.(Proc. FAPESP 2009/08879-6)

¹⁰ Fisiológico Glicolabor Indústria Farmacêutica Ltda – Ribeirão Preto, SP, Brasil.

4.7. Débito Cardíaco (DC)

A mensuração desta variável foi realizada utilizando dispositivo microprocessado¹¹ para medida direta, por meio da técnica de termodiluição. O termistor do cateter de Swan-Ganz foi posicionado na artéria pulmonar observando-se a forma das ondas de pressão. No momento da colheita foi desconectado o monitor utilizado para mensuração da PVC e administrado 10 mL de solução de cloreto de sódio a 0,9% resfriada (0-5°C) de acordo com Meyer et al. (2010); Araújo et al., (2013) e Ambrósio et al (2013). Cada mensuração foi realizada em triplicata empregando-se a média aritmética dos valores obtidos para determinação do DC em cada momento. Foi considerada a unidade de medida em L/min.

4.8. Pressão média da artéria pulmonar (PAPm) e Pressão média da artéria pulmonar ocluída (PAPOm)

A PAPm foi obtida por leitura direta, em monitor multiparamétrico, 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 na extremidade distal no cateter de Swan-Ganz, o qual foi inflado com 2,0 mL de ar. Para ambas as variáveis foi considerado a unidade em mmHg.

4.9. Índice Cardíaco (IC)

Foi calculado por relação matemática segundo, Keegan et al., (2006):

$IC = DC \cdot 1000 / \text{Peso}$, nas quais:

IC=Índice cardíaco (mL/kg/minuto)

DC= Débito cardíaco (L/minuto)

1000 = Fator de correção (L para mL)

Peso=Quilogramas (kg)

¹¹Dixtal - mod DX-2020, Módulo Débito Cardíaco. Manaus, AM (Proc. FAPESP 2009/08879-6).

4.10. Índice Sistólico (IS)

Foi calculado por relação matemática: $IS = IC/FC$, na qual:

IS= Índice sistólico (mL/kg/batimento)

IC=Índice cardíaco (mL/kg/minuto)

FC= Frequência cardíaca (batimentos por minuto)

4.11. Índice da Resistência Vascular Sistêmica (IRVS)

Esse parâmetro foi obtido por meio de cálculo matemático, empregando-se fórmula:

$$IRVS = (PAM-PVC) / IC \times 80.$$

Na qual: IRVS = Índice da resistência vascular sistêmica (dina*seg/cm⁵*m²)

PAM = Pressão arterial média (mmHg)

PVC = Pressão venosa central (mmHg)

IC = Índice cardíaco (L/minuto/m²)

80 = Fator de correção (mmHg*min/L para dina*seg/cm⁵)

4.12. Índice da Resistência Vascular Pulmonar (IRVP)

Esse parâmetro foi obtido por meio de cálculo matemático, empregando-se fórmula:

$$IRVP = (PAPm-PAPOm) / IC \times 80.$$

Onde: IRVP = Índice da resistência vascular pulmonar (dina*seg/cm⁵*m²)

PAPm = Pressão média da artéria pulmonar (mmHg)

PAPOm = Pressão média da artéria pulmonar ocluída (mmHg)

IC = Índice cardíaco (L/minuto/m²)

80 = Fator de correção (mmHg*min/L para dina*seg/cm⁵)

4.13. Dióxido de carbono ao Final da Expiração (ETCO₂)

Essa variável teve seus valores obtidos em mmHg, por leitura direta em capnógrafo¹², empregando-se sensor de aspiração, posicionado adiante das narinas, na saída da máscara facial, em M_B e nos demais momentos, conectado à porção distal da sonda orotraqueal.

¹²Dixtal, mod. DX-2020 - Módulo Analisador de gases. Manaus, AM. (Proc. FAPESP 2009/08879-6)

4.14. Frequência Respiratória (f)

O parâmetro foi obtido em movimentos por minuto, por leitura direta em monitor¹² empregando-se os mesmos tipos de sensores, com posicionamento idêntico ao descrito por ocasião da mensuração de ETCO_2 .

4.15. Saturação Periférica da Oxihemoglobina (SpO_2)

O parâmetro foi investigado por leitura direta em monitor multiparamétrico¹³, sendo o emissor/sensor adaptado no prepúcio no momento basal e nos demais momentos na língua do animal, sendo a unidade em %.

4.16. Volume Corrente (V_{TE}) e Volume Minuto (V_{ME})

Essas variáveis tiveram seus valores obtidos em mL/ respiração e L/min. respectivamente, por meio de espirometria¹⁴, empregando-se sensor de fluxo, acoplado à máscara facial em M_B e nos demais momentos, conectado à extremidade livre da sonda orotraqueal, em contato com o ambiente.

4.17. Hemogasometria

Foram aferidas as seguintes variáveis: pressão parcial de O_2 no sangue arterial (PaO_2), em mmHg; pressão parcial de CO_2 no sangue arterial (PaCO_2), em mmHg; saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO_2), em %; déficit de base (DB), em mEq/L; pH do sangue arterial e bicarbonato (HCO_3^-), em mmol/L. As variáveis foram obtidas empregando-se equipamento específico¹⁵, por meio de colheita de amostra de sangue, com seringa¹⁶ no volume de 0,5 mL, através de cateter alocado na artéria auricular esquerda, conforme previamente descrito. Os valores da temperatura das amostras foram corrigidos usando a temperatura do sangue da arterial pulmonar.

4.18. Temperatura Corpórea ($^{\circ}\text{C}$)

Essa variável foi aferida em graus Celsius sendo que no momento basal utilizou-se termômetro clínico digital posicionado no reto dos animais e nas demais mensurações foi utilizado o termistor alocado na porção distal do

¹³Dixtal, mod. DX-2020 - Manaus, AM. (Proc. FAPESP 2009/08879-6)

¹⁴Dixtal, mod. DX-2020 - Módulo de Ventilação. Manaus, AM. (Proc. FAPESP 2010/19568-9)

¹⁵ Roche OMNI C Produtos Roche Químicos e Farmacêuticos SA. São Paulo, SP, Brasil.

¹⁶ Seringa de hemogasometria sem agulha – BD A-Line. Juiz de fora, MG.

cateter de Swan-Ganz o qual foi posicionado na luz da artéria pulmonar, conforme previamente descrito.

4.19. Índice Bispectral (BIS)

A avaliação desse parâmetro foi realizada por monitoração direta por meio de equipamento específico¹⁷, que teve seus eletrodos¹⁸ posicionados na posição frontal-temporal adaptada de CAMPAGNOL et al. (2007). A impedância dos eletrodos foi automaticamente checada pelo monitor e rejeitada se fosse maior que 7,5 kΩ. O índice de qualidade de sinal (IQS) também foi avaliado, e o BIS foi rejeitado quando o IQS foi menor que 50. Em todos os momentos o BIS teve seus valores anotados durante 1 minuto e depois foi calculada a média destes valores. Além do BIS, os valores de eletromiografia (EMG) também foram avaliados.

4.20. Recuperação Anestésica

A recuperação anestésica foi realizada na sala de recuperação com piso emborrachado e paredes acolchoadas, somente por observação do animal sem contato físico, a menos que o animal apresentasse movimentos intensos e viesse a bater com a cabeça ao piso. Para a avaliação da recuperação anestésica foi observado o período de tempo decorrido entre a interrupção da infusão contínua de propofol e a adoção de decúbito esternal (DE), bem como da posição quadrupedal (PQ).

4.21. Método Estatístico

Os dados foram submetidos à análise de variância para medidas repetidas por meio do procedimento MIXED do SAS (Statistical Analysis System) e comparações múltiplas das médias com o LSMEANS (Least Squares Means), ajustado para Tukey, no nível de significância de 5%. Os dados foram testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk.

Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal foi realizada a análise estatística pelo teste de Friedman para comparação entre momentos

¹⁷Dixtal, mod. DX-2020 - Módulo de índice bispectral. Manaus, AM, Brasil. (Proc. FAPESP 2009/08879-6)

¹⁸BisQuatro Sensor, Aspect Medical System, Norwood, MA, USA.

e teste de Wilcoxon para comparação entre os grupos. Os dados foram analisados empregando-se o programa SAS 9.3 (SAS, 2011).

5. RESULTADOS

Quanto à indução anestésica, a dose empregada em ambos os grupos foi adequada não sendo necessárias doses adicionais e a intubação endotraqueal foi perfeitamente realizada sem contratempos. Já o período de tempo dedicado ao preparo e a passagem do cateter de Swan-Ganz nos bezerros foi em média de 17,8 minutos, tempo esse adequado se levarmos em consideração que os animais estavam apenas fisicamente contidos. Mesmo com o jejum hídrico e alimentar realizado em todos os animais, um bezerro do GF apresentou uma quantidade pequena de refluxo do líquido ruminal durante a intubação, porém, sem nenhuma repercussão no que se refere à aspiração traqueal desse conteúdo.

5.1. Variáveis Cardiovasculares

5.1.1. Frequência Cardíaca (FC)

Com relação à FC, o M_{15} do G_P foi menor que o G_F , já na comparação dos momentos em cada grupo, o M_B diferiu dos demais no G_F , enquanto que no G_P o M_B diferiu de M_{15} , M_{45} e M_{60} .

TABELA 1. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da frequência cardíaca (FC), em batimentos por minuto, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	FC ($\bar{x} \pm s$)	
	G_P	G_F
M_B	74 $\pm$ 24 Ab	72 $\pm$ 13 Ab
M_{15}	104 $\pm$ 20 Ba	122 $\pm$ 33 Aa
M_{30}	98 $\pm$ 15 Aab	113 $\pm$ 28 Aa
M_{45}	106 $\pm$ 12 Aa	112 $\pm$ 23 Aa
M_{60}	110 $\pm$ 10 Aa	116 $\pm$ 23 Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

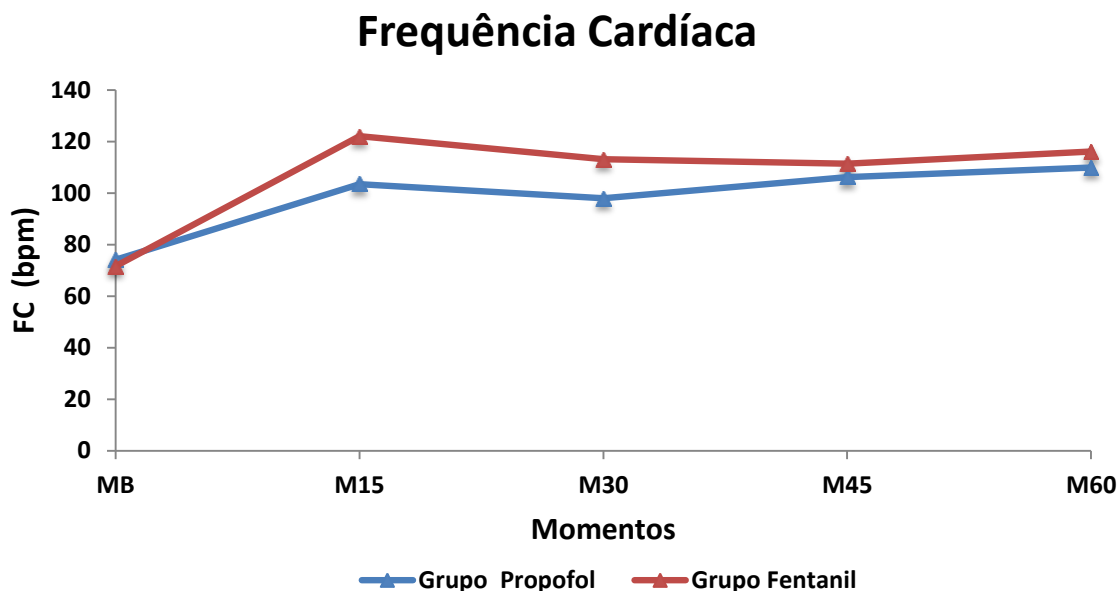


FIGURA 1. Valores médios da frequência cardíaca, em batimentos por minuto, em bezerros ($n=8$) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.2. Pressão Arterial Sistólica (PAS)

Na comparação entre grupos, os valores da PAS obtidos nos momentos M_{45} e M_{60} foram significativamente menores no G_F . Na comparação entre os momentos no mesmo grupo, o G_P apresentou valores médios em M_B e M_{60} maiores que em M_{15} e M_{30} e no G_F o M_B foi maior que M_{15} , M_{30} e M_{45} .

TABELA 2. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da pressão arterial sistólica (PAS), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	PAS ($\bar{x} \pm s$)	
	G_P	G_F
M_B	161 $\pm$ 20 Aa	151 $\pm$ 20 Aa
M_{15}	129 $\pm$ 16 Ab	124 $\pm$ 17 Ab
M_{30}	130 $\pm$ 13 Ab	120 $\pm$ 18 Ab
M_{45}	147 $\pm$ 08 Aab	124 $\pm$ 19 Bb
M_{60}	152 $\pm$ 13 Aa	136 $\pm$ 19 Bab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

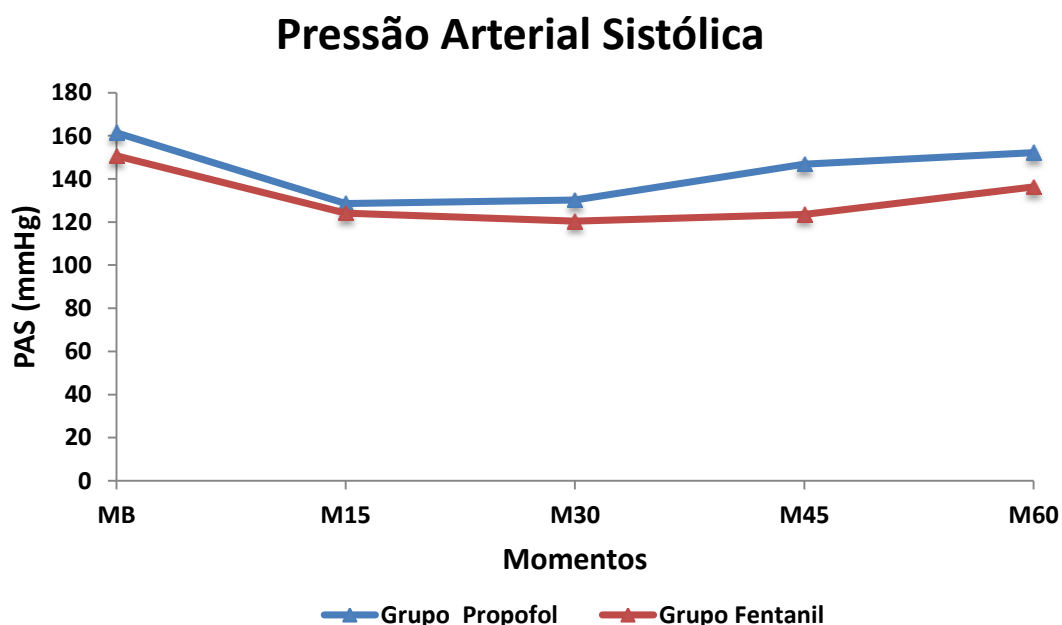


FIGURA 2. Valores médios da pressão arterial sistólica, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.3. Pressão Arterial Diastólica (PAD)

Na avaliação da PAD a comparação entre os grupos apresentou médias maiores em M_{45} e M_{60} no G_P . Na análise individual, os valores da PAD foram menores em M_{15} e M_{30} em relação ao M_{60} no G_P e no G_F o M_B foi maior que M_{30} .

TABELA 3. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da pressão arterial diastólica (PAD), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	PAD ($\bar{x} \pm s$)	
	G_P	G_F
M_B	106 $\pm$ 21 Aab	96 $\pm$ 14 Aa
M_{15}	85 $\pm$ 24 Ab	80 $\pm$ 20 Aab
M_{30}	84 $\pm$ 15 Ab	71 $\pm$ 22 Ab
M_{45}	105 $\pm$ 10 Aab	77 $\pm$ 19 Bab
M_{60}	116 $\pm$ 10 Aa	92 $\pm$ 24 Bab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Pressão Arterial Diastólica

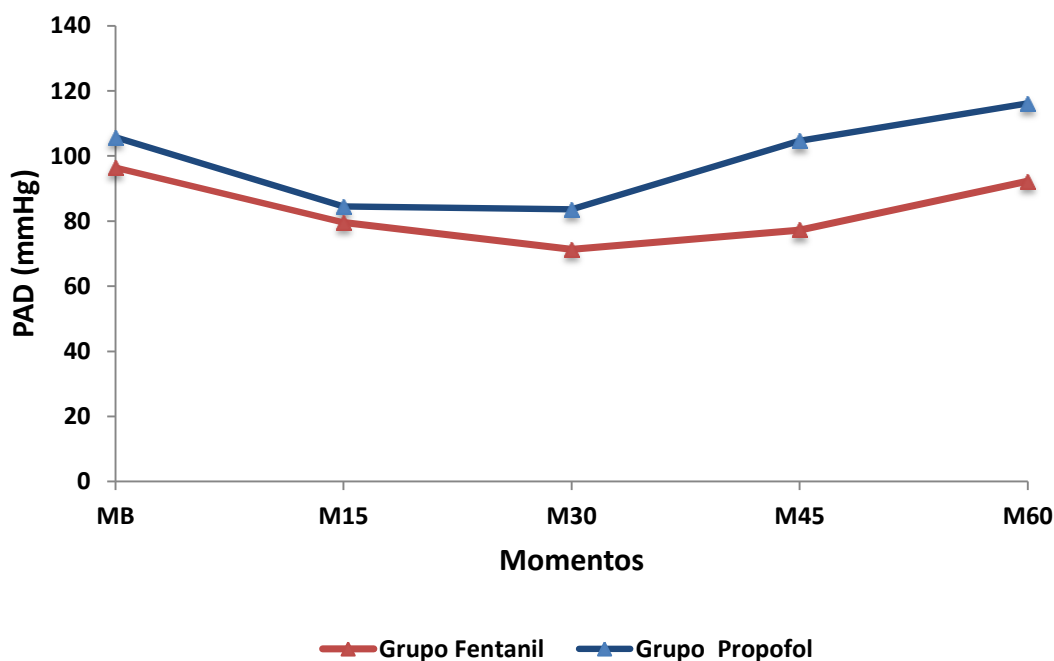


FIGURA 3. Valores médios da pressão arterial diastólica, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.4. Pressão Arterial Média (PAM)

Na comparação entre os grupos, o G_F apresentou médias no M₄₅ e M₆₀ menores que no G_P. Na análise individual dos grupos, M_B e M₆₀ foram maiores que M₁₅ e M₃₀ no G_P, enquanto que no G_F o M_B foi maior que os demais momentos, com exceção de M₆₀.

TABELA 4. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da pressão arterial média (PAM), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M₁₅, M₃₀, M₄₅, M₆₀).

Momentos	PAM ($\bar{x} \pm s$)	
	G _P	G _F
M _B	132 $\pm$ 18 Aa	124 $\pm$ 14 Aa
M ₁₅	104 $\pm$ 22 Ab	98 $\pm$ 20 Ab
M ₃₀	104 $\pm$ 14 Ab	93 $\pm$ 21 Ab
M ₄₅	123 $\pm$ 10 Aab	97 $\pm$ 20 Bb
M ₆₀	134 $\pm$ 8 Aa	110 $\pm$ 21 Bab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Pressão Arterial Média

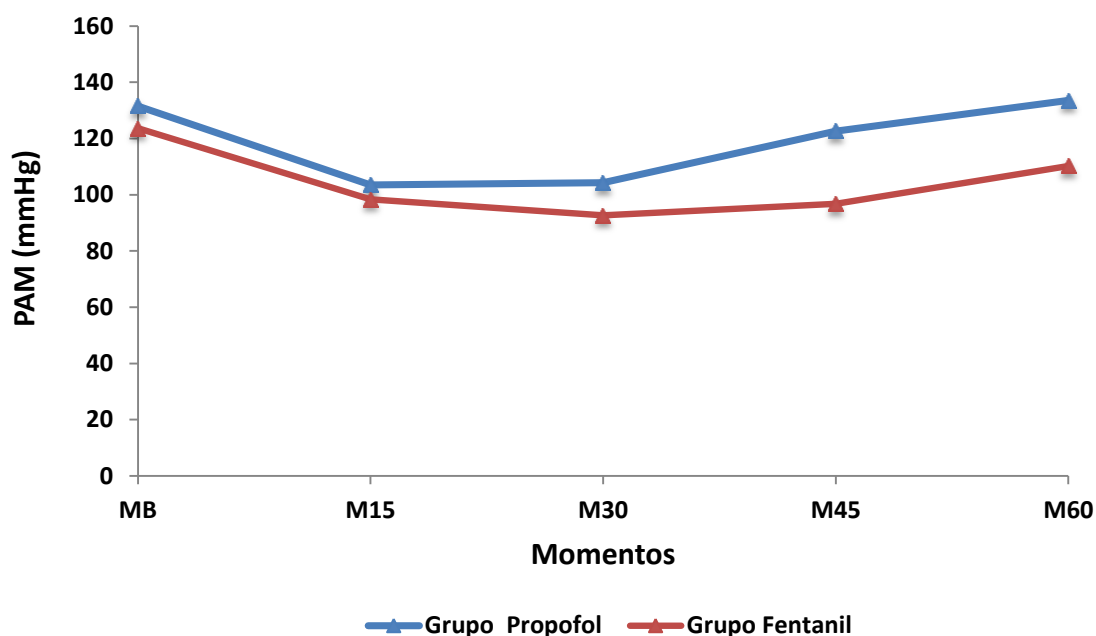


FIGURA 4. Valores médios da pressão arterial média, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.5. Débito Cardíaco (DC)

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

TABELA 5. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do débito cardíaco (DC), em L/minuto, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	DC ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	13,31	$\pm$ 2,7	Aa	14,18	$\pm$ 2,0	Aa
M_{15}	14,06	$\pm$ 2,3	Aa	14,86	$\pm$ 1,0	Aa
M_{30}	14,23	$\pm$ 2,5	Aa	14,43	$\pm$ 1,0	Aa
M_{45}	14,63	$\pm$ 2,6	Aa	15,03	$\pm$ 2,3	Aa
M_{60}	15,19	$\pm$ 2,3	Aa	15,43	$\pm$ 2,8	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Débito Cardíaco

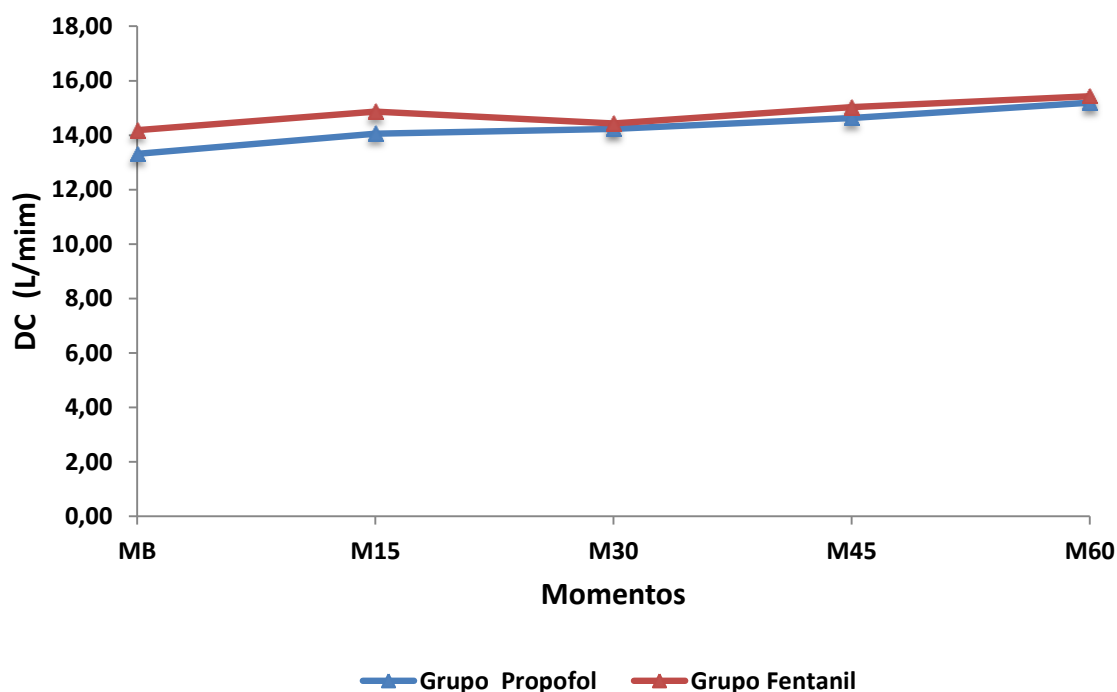


FIGURA 5. Valores médios do débito cardíaco, em L/min, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.6. Pressão Venosa Central (PVC)

A PVC não apresentou diferença estatística significativa entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo.

TABELA 6. Mediana (Md), mínimo (Min) e máximo (Max) da pressão venosa central (PVC), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	PVC (Md Min – Max)									
	G _P				G _F					
M _B	3,5	-2	–	9	Aa	-2	-5	–	10	Aa
M ₁₅	-2,5	-8	–	11	Aa	-1,5	-7	–	12	Aa
M ₃₀	-2,5	-7	–	11	Aa	-1	-6	–	12	Aa
M ₄₅	-2	-7	–	11	Aa	-2	-6	–	11	Aa
M ₆₀	-2	-8	–	12	Aa	-1	-6	–	11	Aa

Medianas seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si ($P > 0,05$).

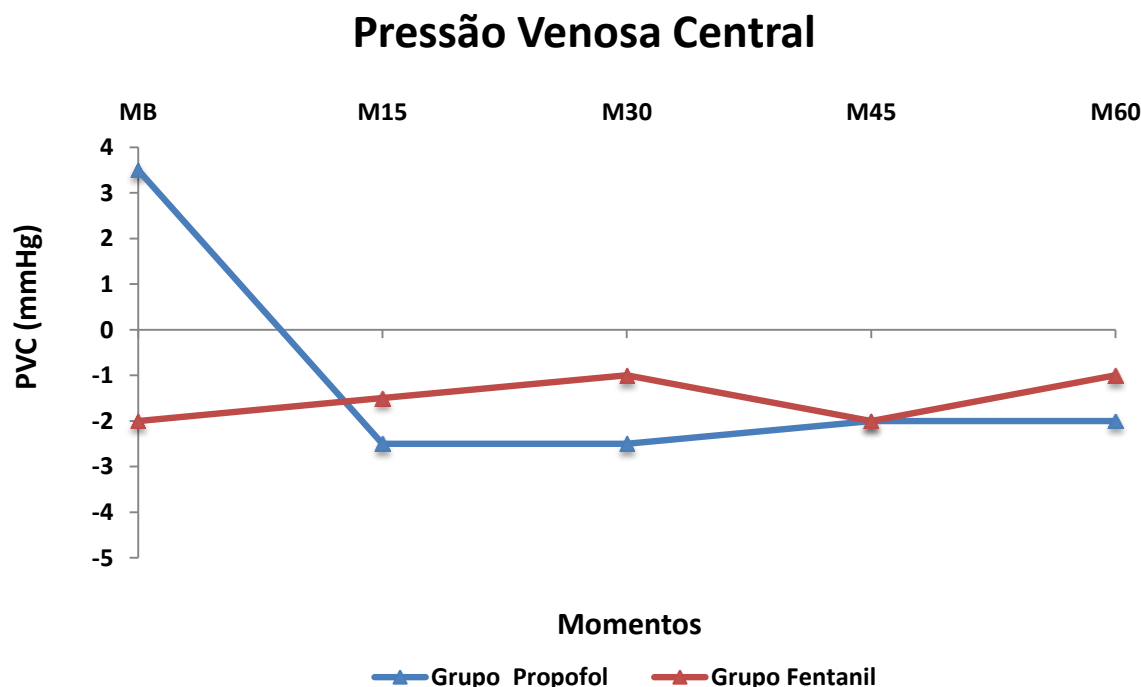


FIGURA 6. Medianas dos valores da pressão venosa central, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.7. Pressão Média da Artéria Pulmonar (PAPm)

A PAP_m não diferiu entre os grupos, entretanto no G_P o M_B foi menor que M₃₀, M₄₅ e M₆₀, enquanto que no G_F o M_B foi menor que os demais momentos.

TABELA 7. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da pressão média da artéria pulmonar (PAPm), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M₁₅, M₃₀, M₄₅, M₆₀).

Momentos	PAPm ($\bar{x} \pm s$)			
	G _P		G _F	
M _B	15 ± 2	Ab	14 ± 3	Ab
M ₁₅	18 ± 3	Aab	20 ± 6	Aa
M ₃₀	19 ± 3	Aa	21 ± 8	Aa
M ₄₅	20 ± 4	Aa	20 ± 5	Aa
M ₆₀	19 ± 4	Aa	20 ± 6	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Pressão Média da Artéria Pulmonar

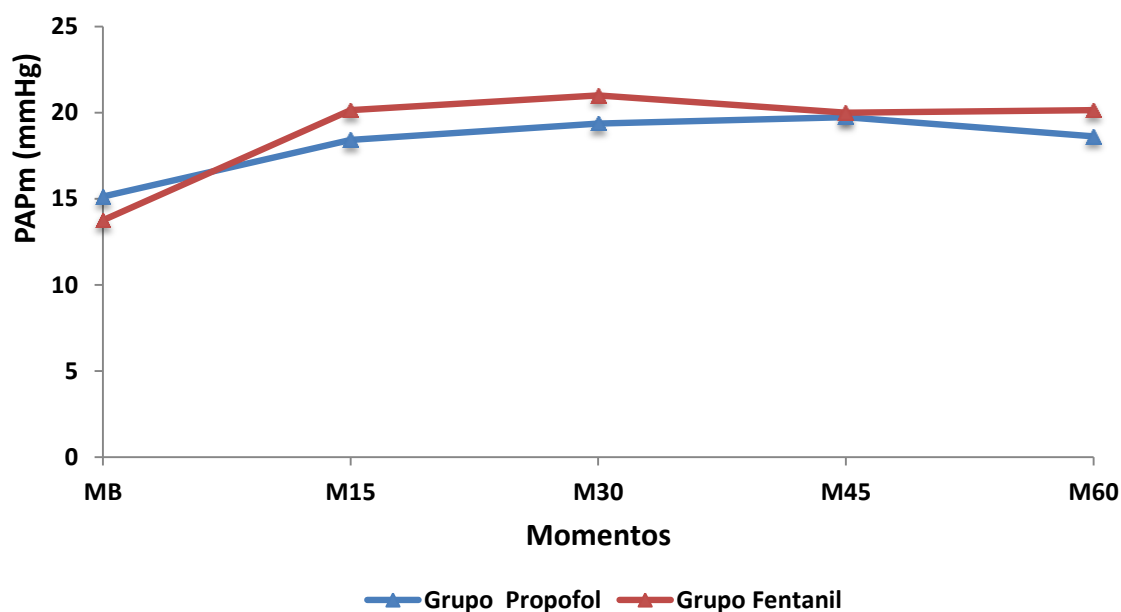


FIGURA 7. Valores médios da pressão média da artéria pulmonar, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.8. Pressão Média da Artéria Pulmonar Ocluída (PAPOm)

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

TABELA 8. Mediana (Md), mínimo (Min) e máximo (Max) da pressão média da artéria pulmonar ocluída (PAPOm), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	PAPOm(Md Min – Max)							
	G_P				G_F			
M_B	3	1	–	6	Aa	1,5	-3 – 5	Aa
M_{15}	-1	-6	–	7	Aa	3	0 – 4	Aa
M_{30}	-1	-6	–	7	Aa	0	-2 – 3	Aa
M_{45}	1	-1	–	6	Aa	2	-1 – 2	Aa
M_{60}	1	-4	–	6	Aa	0	-5 – 2	Aa

Medianas seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si ($P > 0,05$).

Pressão Média da Artéria Pulmonar Ocluída

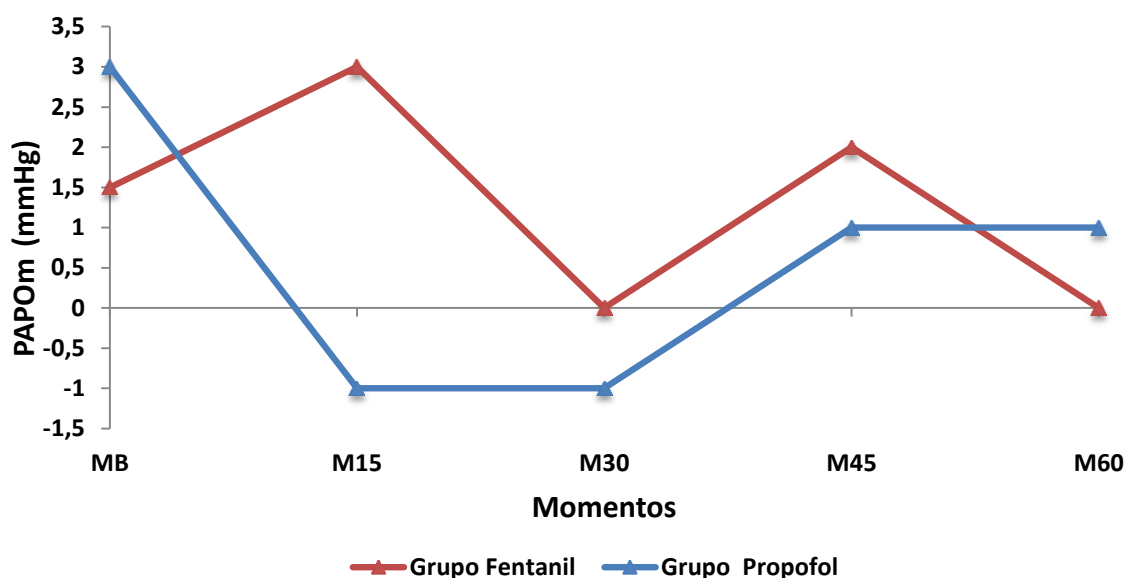


FIGURA 8. Medianas dos valores da pressão média da artéria pulmonar ocluída, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.9. Índice Cardíaco (IC)

Na avaliação do IC, não houve diferença entre os grupos, entretanto no G_P o M_{60} foi maior que os demais momentos.

TABELA 9. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do índice cardíaco (IC), em mL/kg/minuto, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	IC ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	106	$\pm$ 20	Ab	120	$\pm$ 13	Aa
M_{15}	112	$\pm$ 18	Ab	127	$\pm$ 19	Aa
M_{30}	113	$\pm$ 17	Ab	127	$\pm$ 15	Aa
M_{45}	116	$\pm$ 14	Ab	127	$\pm$ 21	Aa
M_{60}	121	$\pm$ 12	Aa	130	$\pm$ 18	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

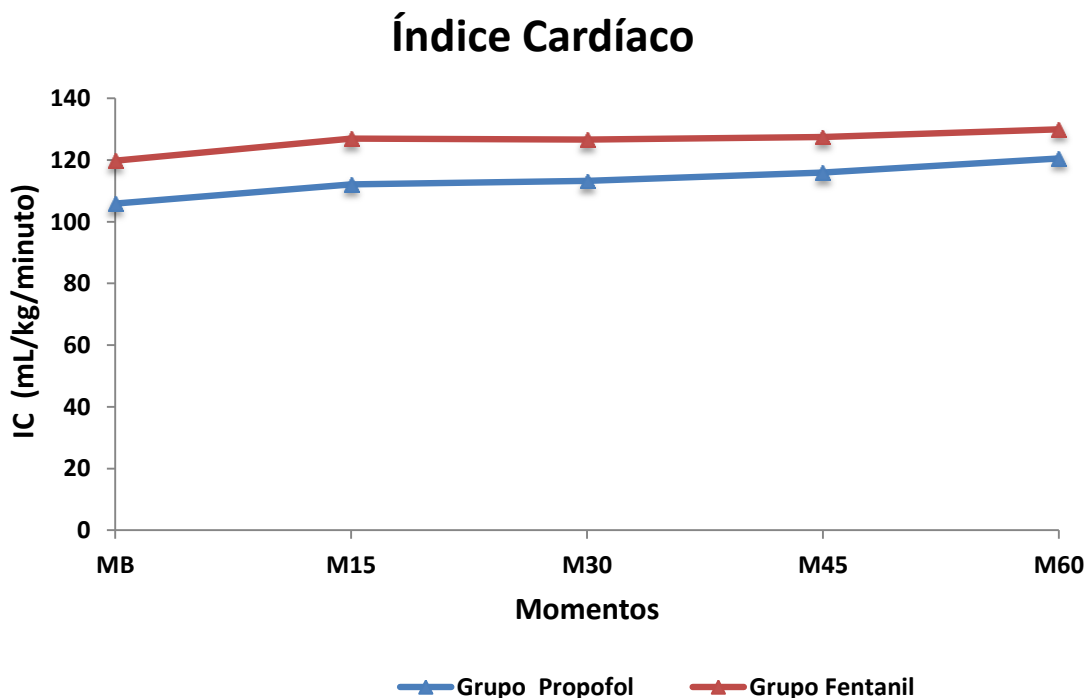


FIGURA 9. Valores médios do índice cardíaco, em mL/kg/minuto em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.10. Índice Sistólico (IS)

No que tange o IS, não houve diferença entre os grupos. Na comparação entre os momentos, em ambos os grupos o M_B foi maior que os demais momentos.

TABELA 10. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do índice sistólico (IS), em mL/bat/kg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	IS ($\bar{x} \pm s$)							
	G_P				G_F			
M_B	1,6	$\pm$	0,5	Aa	1,7	$\pm$	0,3	Aa
M_{15}	1,1	$\pm$	0,3	Ab	1,1	$\pm$	0,2	Ab
M_{30}	1,2	$\pm$	0,2	Ab	1,1	$\pm$	0,2	Ab
M_{45}	1,1	$\pm$	0,1	Ab	1,2	$\pm$	0,2	Ab
M_{60}	1,1	$\pm$	0,1	Ab	1,1	$\pm$	0,2	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Índice Sistólico

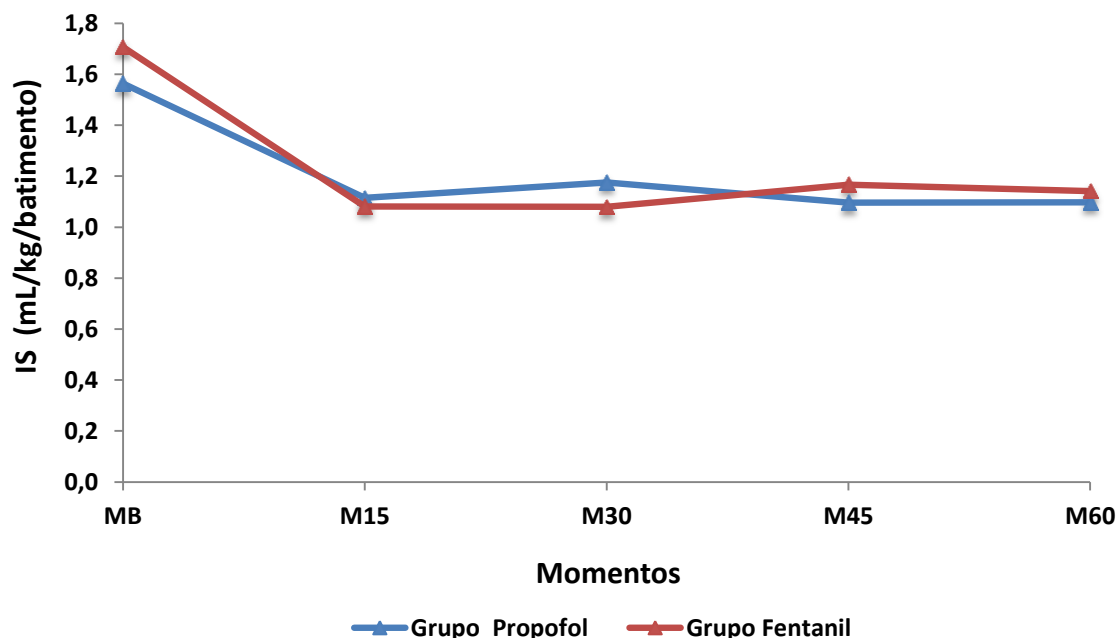


FIGURA 10. Valores médios do índice sistólico, em mL/kg/batimento, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.11. Índice de Resistência Vascular Sistêmica (IRVS)

Na avaliação do IRVS a comparação entre os grupos demonstrou valores menores em M_B , M_{30} , M_{45} , M_{60} no G_F . Na análise individual dos grupos, no G_P o M_B foi maior que M_{15} e M_{30} , já no G_F o M_B foi maior que M_{15} , M_{30} e M_{45} .

TABELA 11. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do índice de resistência vascular sistêmica (IRVS), em $\text{dina} \cdot \text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{m}^2$, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de $0,6 \text{ mg/kg/minuto}$ (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de $0,001 \text{ mg/kg/hora}$ (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	IRVS ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	1983	$\pm$ 382	Aa	1693	$\pm$ 282	Ba
M_{15}	1513	$\pm$ 370	Ab	1271	$\pm$ 170	Ab
M_{30}	1498	$\pm$ 259	Ab	1235	$\pm$ 181	Bb
M_{45}	1715	$\pm$ 236	Aab	1255	$\pm$ 215	Bb
M_{60}	1780	$\pm$ 192	Aab	1398	$\pm$ 294	Bab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Índice da Resistência Vascular Sistêmica

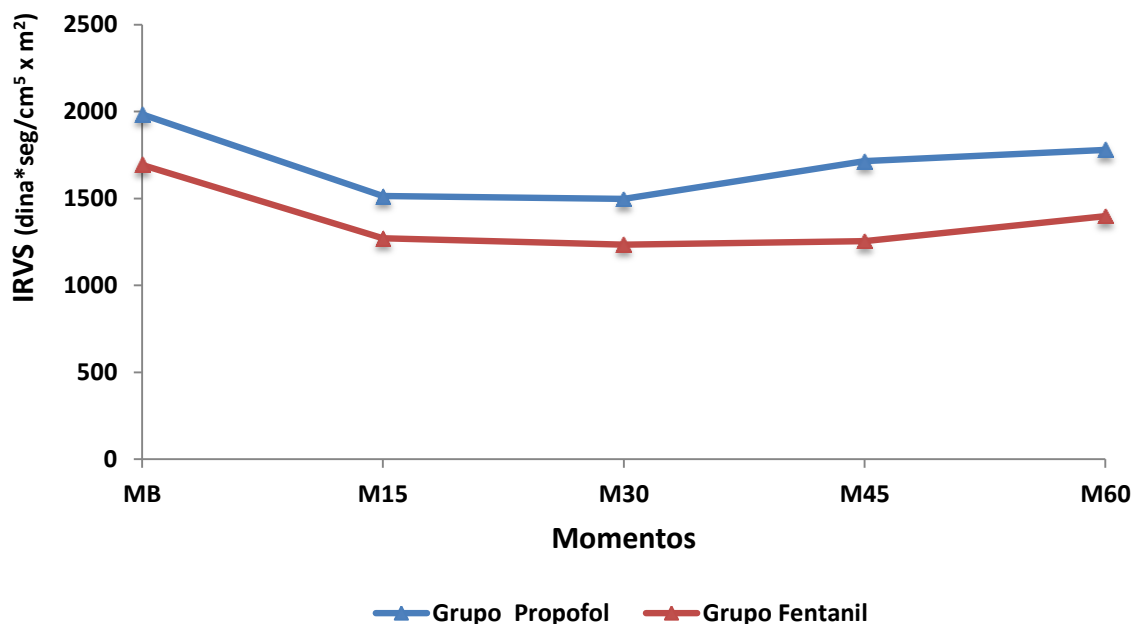


FIGURA 11. Valores médios do índice de resistência vascular sistêmica, em $\text{dina} \times \text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{kg}$, em bezerros ($n=8$) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.1.12. Índice de Resistência Vascular pulmonar (IRVP)

Em relação ao IRVP não foi observada diferença entre os grupos. Na análise individual dos mesmos, o G_P apresentou média menor em M_B em relação a M_{15} , M_{30} e M_{45} diferiu significativamente dos demais momentos no G_P enquanto que no G_F a diferença estatística ocorreu nos momentos M_{30} e M_{60} .

TABELA 12. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do índice de resistência vascular pulmonar (IRVP), em $\text{dina} \cdot \text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{m}^2/\text{kg}$, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de $0,6\text{mg}/\text{kg}/\text{minuto}$ (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de $0,001\text{ mg}/\text{kg}/\text{hora}$ (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	IRVP ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	188,9	$\pm$ 36,4	Ab	166,5	$\pm$ 44,8	Ab
M_{15}	252,6	$\pm$ 81,2	Aa	239,5	$\pm$ 110,5	Aab
M_{30}	270,5	$\pm$ 86,3	Aa	257,0	$\pm$ 92,8	Aa
M_{45}	259,8	$\pm$ 70,6	Aa	240,6	$\pm$ 84,2	Aab
M_{60}	229,1	$\pm$ 57,5	Aab	265,9	$\pm$ 91,1	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Índice da Resistência Vascular Pulmonar

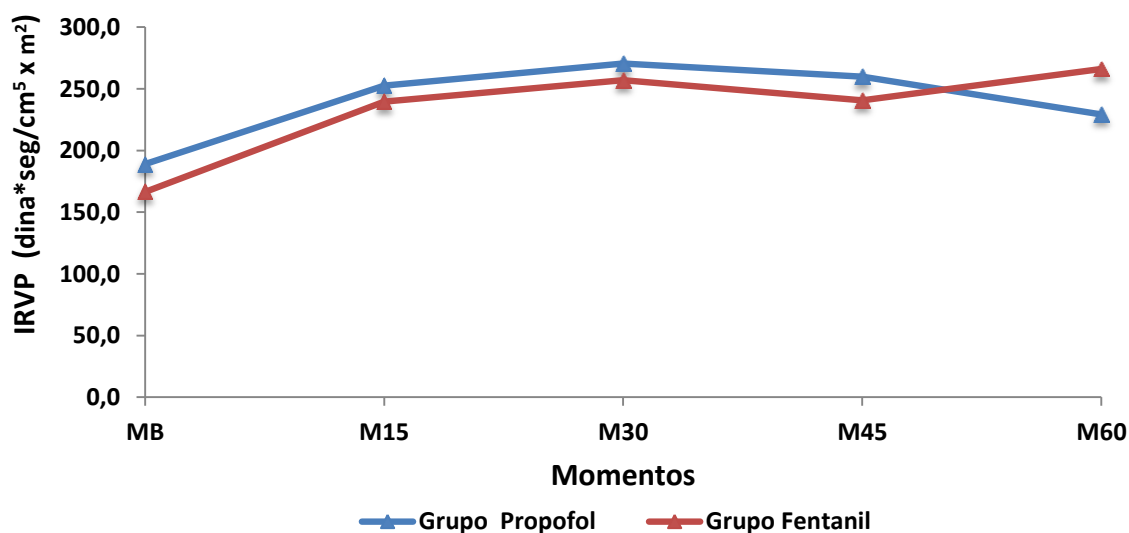


FIGURA 12. Valores médios do índice de resistência vascular pulmonar, em $\text{dina} \times \text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{kg}$, em bezerros ($n=8$) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.2. Variáveis respiratórias

5.2.1. Frequência respiratória (f)

A f não apresentou diferença entre os grupos, porém na análise entre os momentos de cada grupo, o M_B foi maior que os demais em ambos os grupos.

TABELA 13. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da frequência respiratória (f), em movimentos por minuto, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	$f (\bar{x} \pm s)$					
	G_P			G_F		
M_B	42	$\pm$	12 Aa	38	$\pm$	18 Aa
M_{15}	17	$\pm$	2 Ab	20	$\pm$	6 Ab
M_{30}	18	$\pm$	3 Ab	18	$\pm$	1 Ab
M_{45}	19	$\pm$	2 Ab	18	$\pm$	1 Ab
M_{60}	20	$\pm$	3 Ab	18	$\pm$	1 Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Frequência Respiratória

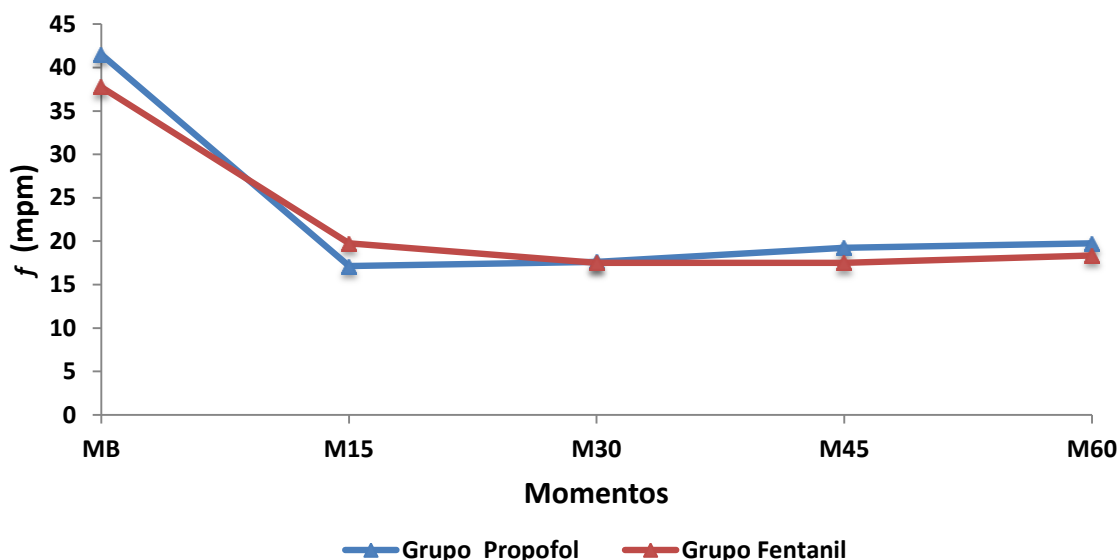


FIGURA 13. Valores médios da frequência respiratória, em movimentos por minuto, em bezerros ($n=8$) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.2.2. Saturação da Oxihemoglobina (SpO₂)

Não foram observadas diferenças significativas na comparação entre os grupos. Na análise individual dos grupos o M_B foi maior que M₁₅, M₃₀ e M₄₅ no G_P. Ainda no mesmo grupo, M₁₅ foi menor que M₃₀, M₄₅ e M₆₀. Já no G_F, o M_B foi maior em relação aos demais momentos.

TABELA 14. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da saturação de oxihemoglobina (SpO₂), em %, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M₁₅, M₃₀, M₄₅, M₆₀).

Momentos	SpO ₂ ($\bar{x} \pm s$)					
	G _P			G _F		
M _B	96	± 2	Aa	95	± 4	Aa
M ₁₅	87	± 4	Ac	84	± 6	Ab
M ₃₀	91	± 4	Ab	84	± 10	Ab
M ₄₅	91	± 4	Ab	83	± 11	Ab
M ₆₀	93	± 3	Aab	85	± 13	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Saturação da Oxihemoglobina

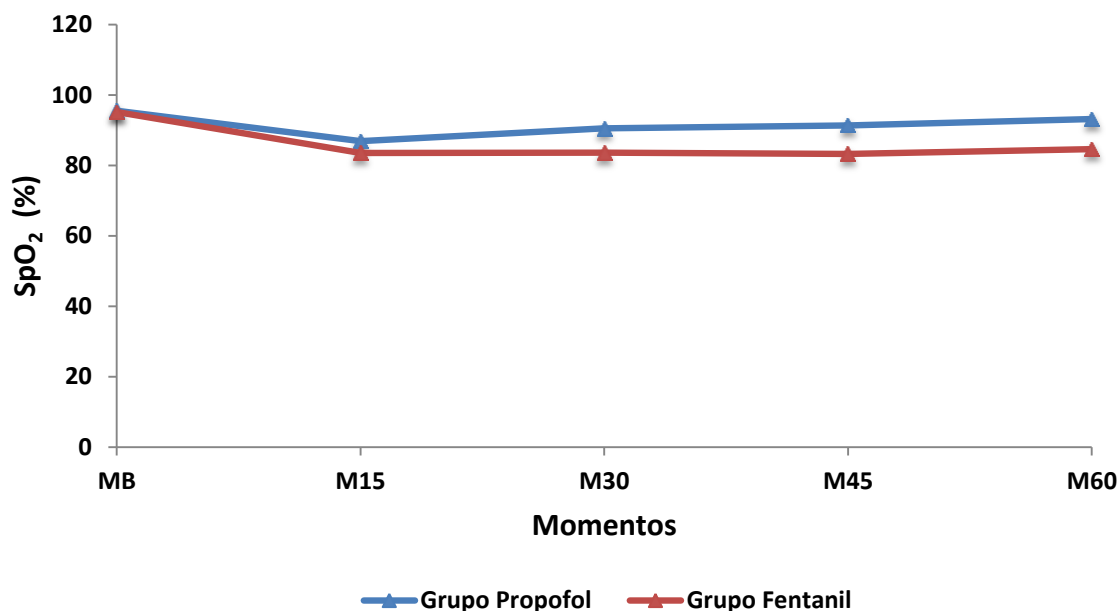


FIGURA 14. Valores médios da saturação de oxihemoglobina, em %, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.2.3. Concentração de CO₂ ao Final da Expiração (ETCO₂)

Na comparação entre os grupos não foram observadas diferenças significativas. Já na análise individual dos grupos, o M_B foi menor que os demais momentos em ambos os grupos.

TABELA 15. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da concentração de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO₂), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M₁₅, M₃₀, M₄₅, M₆₀).

Momentos	ETCO ₂ ($\bar{x} \pm s$)					
	G _P			G _F		
M _B	17	± 5	Ab	19	± 7	Ab
M ₁₅	54	± 4	Aa	55	± 4	Aa
M ₃₀	56	± 4	Aa	55	± 5	Aa
M ₄₅	55	± 5	Aa	56	± 6	Aa
M ₆₀	54	± 5	Aa	53	± 8	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Dióxido de Carbono ao Final da Expiração

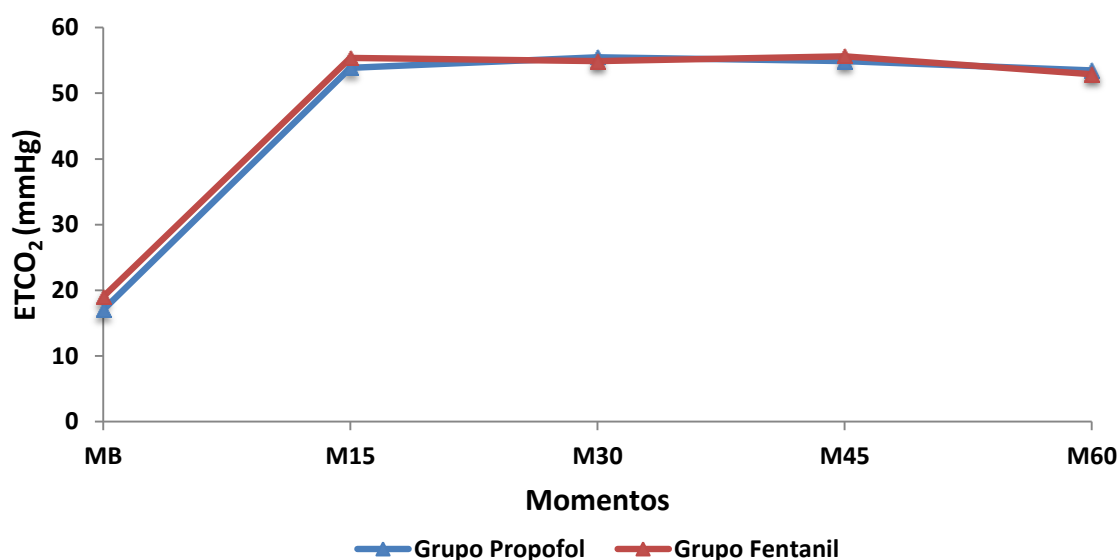


FIGURA 15. Valores médios da fração expirada de dióxido de carbono, em mmHg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.2.4. Volume Corrente (V_{TE})

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

TABELA 16. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do volume corrente (V_{TE}), em mL, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (GP) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (GF). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	$V_{TE} (\bar{x} \pm s)$					
	G _P			G _F		
M_B	688	±	221 Aa	674	±	291 Aa
M_{15}	590	±	75 Aa	596	±	253 Aa
M_{30}	606	±	122 Aa	470	±	199 Aa
M_{45}	567	±	68 Aa	618	±	270 Aa
M_{60}	584	±	91 Aa	513	±	216 Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Volume Corrente

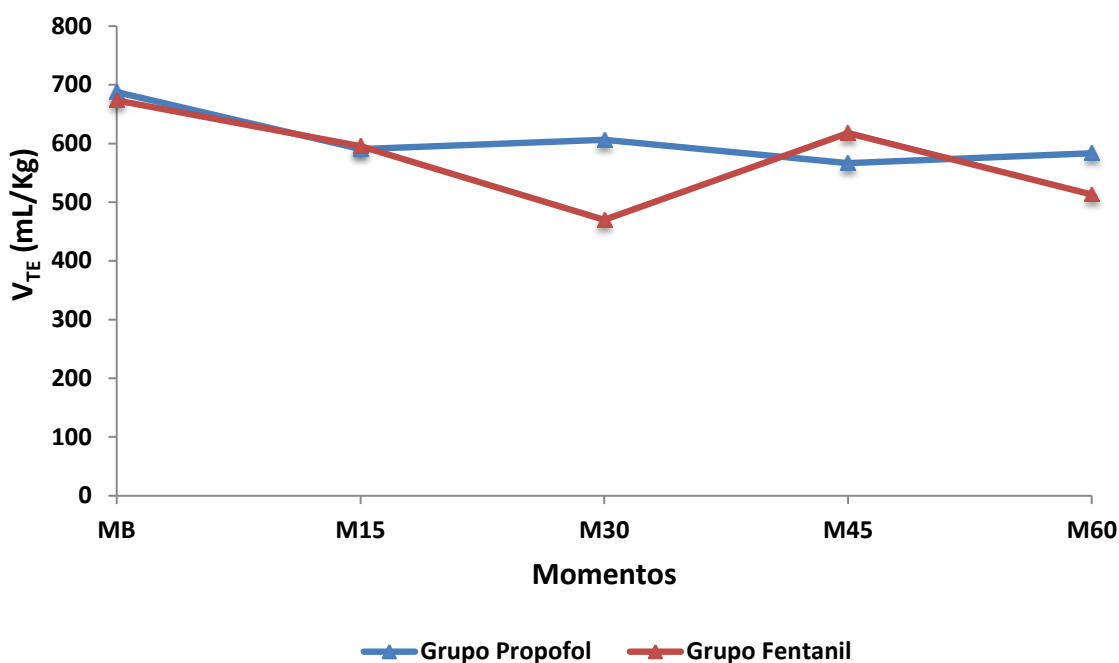


FIGURA 16. Valores médios do volume corrente inspirado, em mL / kg, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.2.5. Volume Minuto (M_{ME})

Na comparação entre os grupos, não foram observadas diferenças significativas entre os mesmos. Na avaliação entre os momentos, o M_B foi maior que os demais momentos em ambos os grupos (G_P e no G_F).

TABELA 17. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do volume minuto (V_{ME}), em L/min, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	$V_{ME} (\bar{x} \pm s)$					
	G_P			G_F		
M_B	20,6	± 6,4	Aa	18,5	± 5,5	Aa
M_{15}	10,2	± 2,0	Ab	10,0	± 3,7	Ab
M_{30}	10,2	± 1,7	Ab	8,3	± 3,5	Ab
M_{45}	11,2	± 2,6	Ab	10,5	± 3,9	Ab
M_{60}	11,9	± 3,1	Ab	8,9	± 3,9	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Volume Minuto

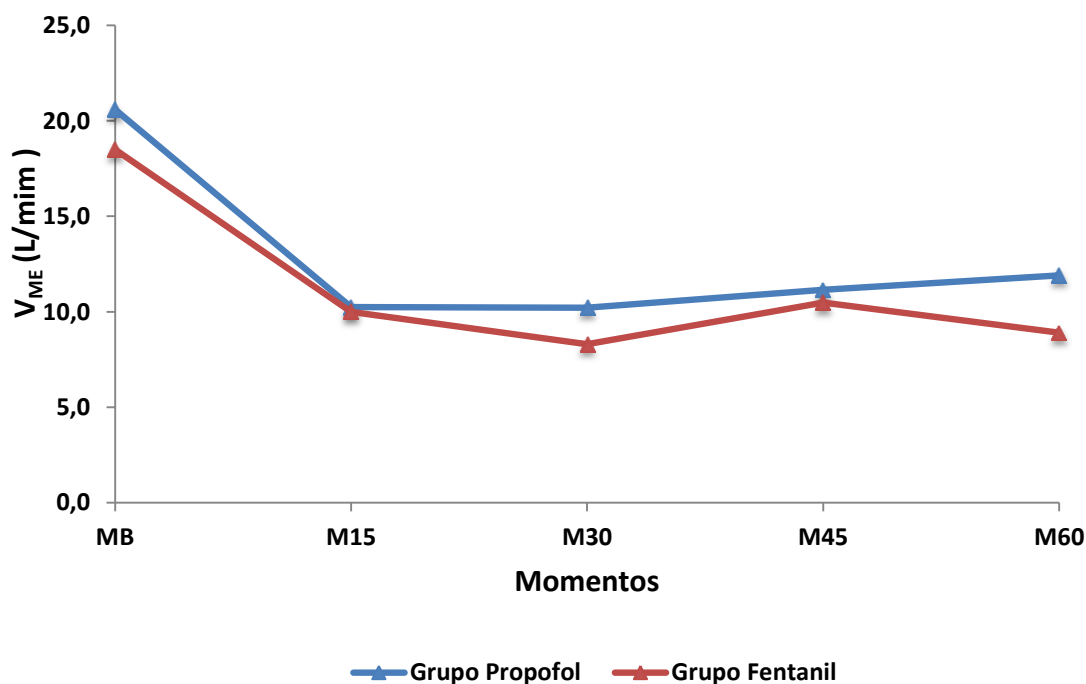


FIGURA 17. Valores médios do volume minuto, em L/min, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.3. Variáveis Hemogasométricas

5.3.1. pH arterial

A comparação entre os grupos não apresentou alteração significativa entre os mesmos. Na análise individual dos grupos, o M_B foi maior que os demais momentos em ambos os grupos.

TABELA18. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do pH arterial, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	pH ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	7,405	$\pm$ 0,023	Aa	7,407	$\pm$ 0,023	Aa
M_{15}	7,311	$\pm$ 0,024	Ab	7,312	$\pm$ 0,030	Ab
M_{30}	7,305	$\pm$ 0,028	Ab	7,308	$\pm$ 0,042	Ab
M_{45}	7,307	$\pm$ 0,032	Ab	7,299	$\pm$ 0,031	Ab
M_{60}	7,306	$\pm$ 0,035	Ab	7,311	$\pm$ 0,036	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

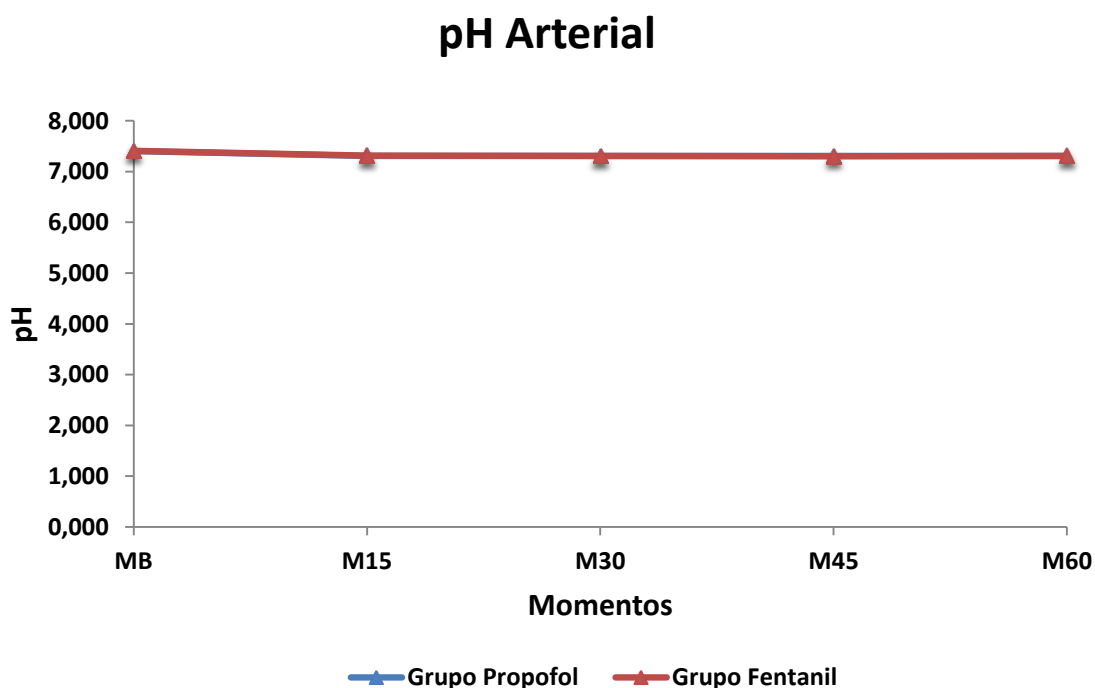


FIGURA 18. Valores médios do pH em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.3.2. Pressão Parcial de Dióxido de Carbono no Sangue Arterial (PaCO₂)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Na análise individual dos grupos, o M_B foi menor que os demais momentos em ambos os grupos.

TABELA 19. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO₂), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M₁₅, M₃₀, M₄₅, M₆₀).

Momentos	PaCO ₂ ($\bar{x} \pm s$)					
	G _P			G _F		
M _B	47	± 4	Ab	45	± 2	Ab
M ₁₅	61	± 4	Aa	60	± 5	Aa
M ₃₀	61	± 5	Aa	61	± 4	Aa
M ₄₅	62	± 5	Aa	61	± 2	Aa
M ₆₀	62	± 6	Aa	60	± 3	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

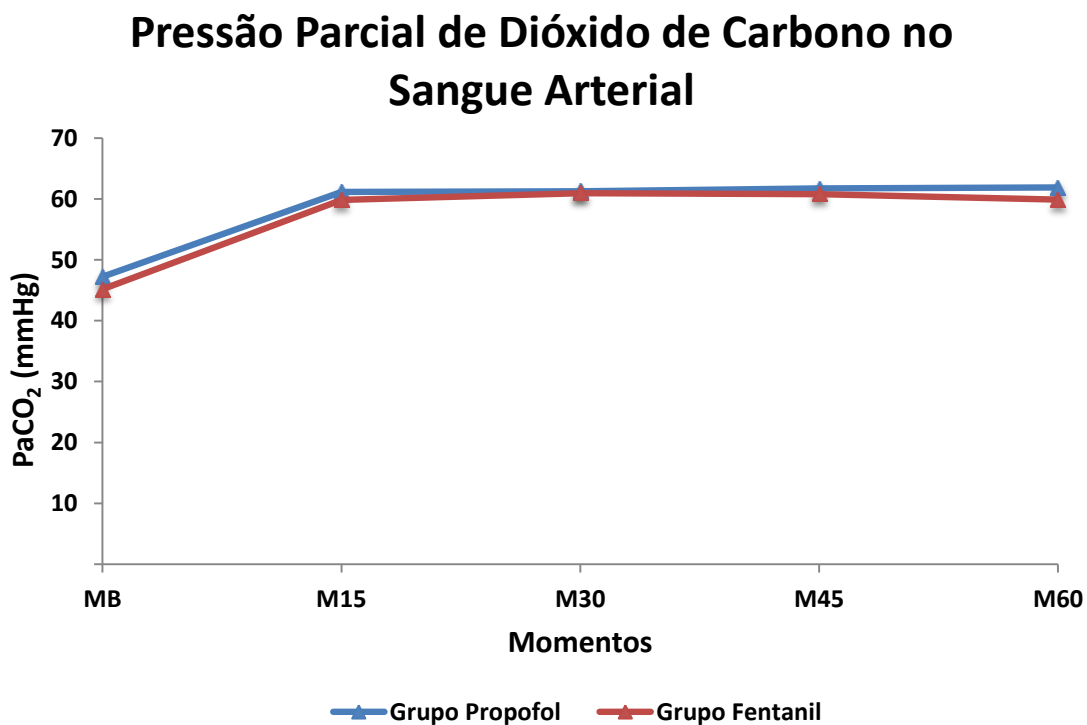


FIGURA 19. Valores médios de pressão parcial de dióxido de carbono (mmHg), em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.3.3. Pressão Parcial de Oxigênio no Sangue Arterial (PaO₂)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Na análise individual dos grupos, o M_B apresentou média maior que nos demais momentos em ambos os grupos.

TABELA 20. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M₁₅, M₃₀, M₄₅, M₆₀).

Momentos	PaO ₂ ($\bar{x} \pm s$)					
	G _P			G _F		
M _B	99	± 14	Aa	97	± 8	Aa
M ₁₅	62	± 10	Ab	53	± 7	Ab
M ₃₀	63	± 5	Ab	56	± 9	Ab
M ₄₅	66	± 9	Ab	56	± 8	Ab
M ₆₀	66	± 8	Ab	61	± 11	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

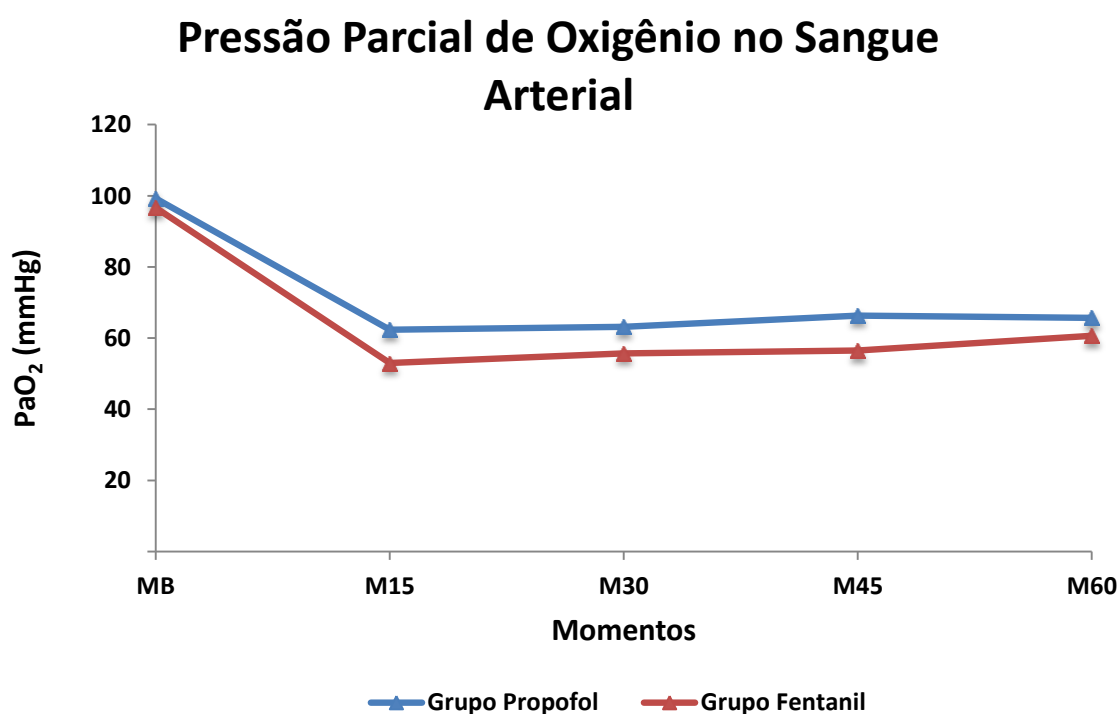


FIGURA 20. Valores médios da pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (mmHg), em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.3.4. Saturação de Oxihemoglobina no Sangue Arterial (SaO₂)

Na comparação entre os grupos, o G_P apresentou média em M₄₅ maior que no G_F. Na análise individual dos grupos, o M_B foi maior que os demais momentos em ambos os grupos.

TABELA 21. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO₂), em %, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M₁₅, M₃₀, M₄₅, M₆₀).

Momentos	SaO ₂ ($\bar{x} \pm s$)					
	G _P			G _F		
M _B	97	± 1	Aa	97	± 1	Aa
M ₁₅	84	± 8	Ab	77	± 9	Ab
M ₃₀	86	± 4	Ab	79	± 9	Ab
M ₄₅	87	± 5	Ab	79	± 7	Bb
M ₆₀	87	± 3	Ab	82	± 11	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

Saturação de Oxihemoglobina no Sangue Arterial

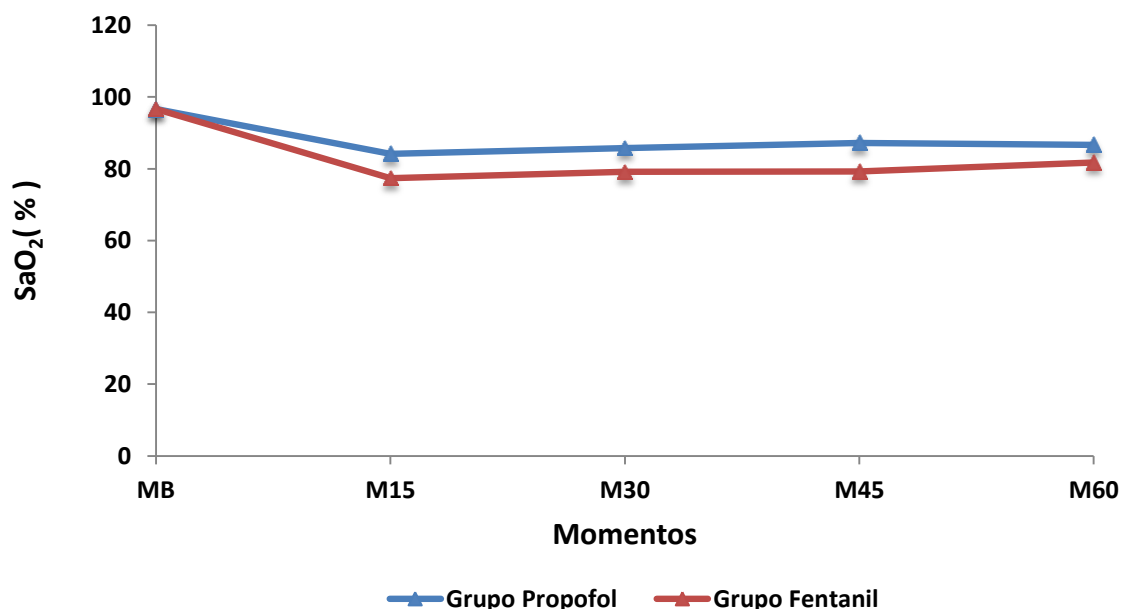


FIGURA 21. Valores médios da saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (%), em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.3.5. Diferença de Bases (DB)

A DB não apresentou diferença estatística significativa entre os grupos e nem entre momentos dentro de cada grupo.

TABELA 22. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) Da diferença de bases (DB), em mmol/L, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	DB ($\bar{x} \pm s$)			
	G_P		G_F	
M_B	3 $\pm$ 1	Aa	2 $\pm$ 2	Aa
M_{15}	3 $\pm$ 2	Aa	2 $\pm$ 2	Aa
M_{30}	2 $\pm$ 2	Aa	2 $\pm$ 3	Aa
M_{45}	2 $\pm$ 2	Aa	2 $\pm$ 3	Aa
M_{60}	2 $\pm$ 2	Aa	2 $\pm$ 3	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Diferença de Bases

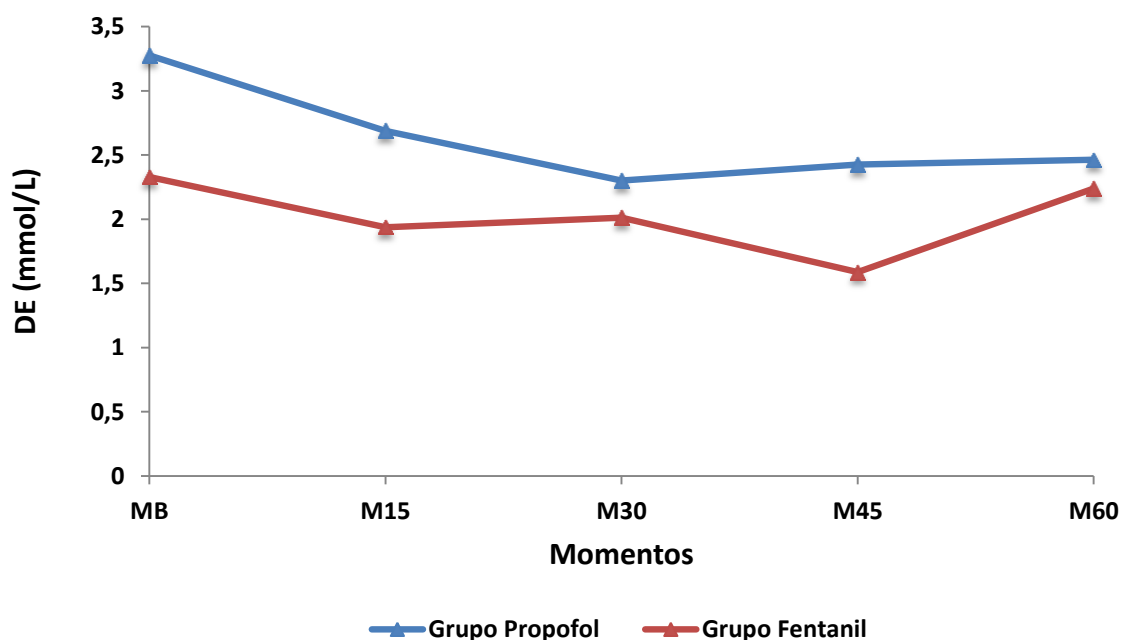


FIGURA 22. Valores médios da diferença de bases (mmol/L), em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.3.6. Bicarbonato (HCO_3^-)

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Já dentro de cada grupo, o M_B foi menor que M_{15} , M_{45} e M_{60} no G_P , enquanto que no G_F , o M_B foi menor que M_{30} e M_{60} .

TABELA 23. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do bicarbonato (HCO_3^-), em mmol/L, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	$\text{HCO}_3^- (\bar{x} \pm s)$					
	G_P			G_F		
M_B	28,0	± 1,0	Ab	27,0	± 1,7	Ab
M_{15}	29,7	± 1,7	Aa	28,8	± 2,5	Aab
M_{30}	29,4	± 2,1	Aab	29,1	± 2,6	Aa
M_{45}	29,6	± 2,2	Aa	28,8	± 2,5	Aab
M_{60}	29,8	± 2,3	Aa	29,4	± 3,1	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Bicarbonato

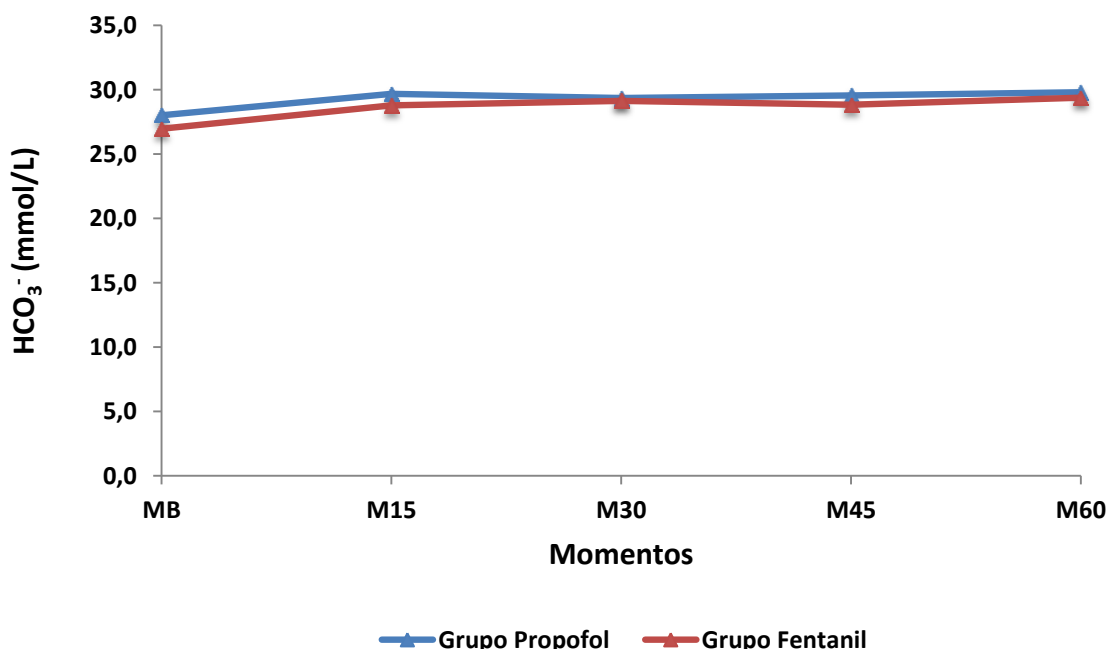


FIGURA 23. Valores médios do bicarbonato (mmol/L), em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.4. Índice biespectral

5.4.1. Índice biespectral (BIS)

Os valores do BIS não apresentaram diferenças entre os grupos, porém na comparação entre os momentos dentro de ambos os grupo, o M_B foi maior que os demais momentos.

TABELA 24. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do índice biespectral (BIS), obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	BIS ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	93	$\pm$ 5	Aa	89	$\pm$ 9	Aa
M_{15}	52	$\pm$ 10	Ab	56	$\pm$ 11	Ab
M_{30}	51	$\pm$ 8	Ab	53	$\pm$ 8	Ab
M_{45}	51	$\pm$ 8	Ab	52	$\pm$ 11	Ab
M_{60}	51	$\pm$ 8	Ab	54	$\pm$ 12	Ab

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Índice biespectral

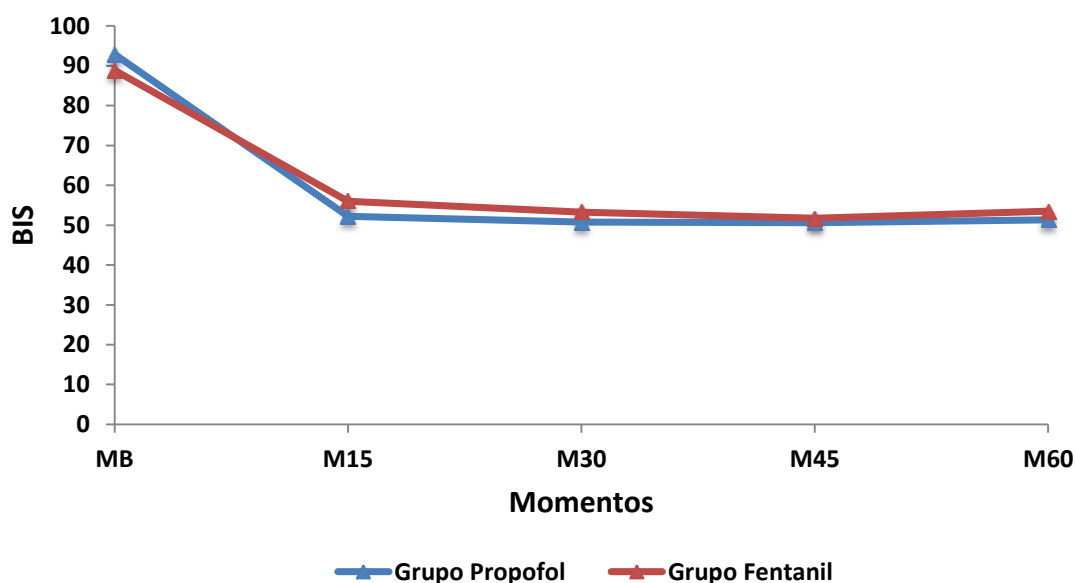


FIGURA 24. Valores médios do índice biespectral, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.4.2. Índice de qualidade de sinal (IQS)

O IQS não apresentou diferença significativa entre os grupos e entre os momentos de cada grupo.

TABELA 25. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do índice de qualidade de sinal (IQS), obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	IQS ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	87	$\pm$ 8	Aa	86	$\pm$ 12	Aa
M_{15}	97	$\pm$ 3	Aa	89	$\pm$ 14	Aa
M_{30}	93	$\pm$ 6	Aa	89	$\pm$ 11	Aa
M_{45}	90	$\pm$ 15	Aa	93	$\pm$ 9	Aa
M_{60}	96	$\pm$ 4	Aa	91	$\pm$ 14	Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Índice de Qualidade de Sinal

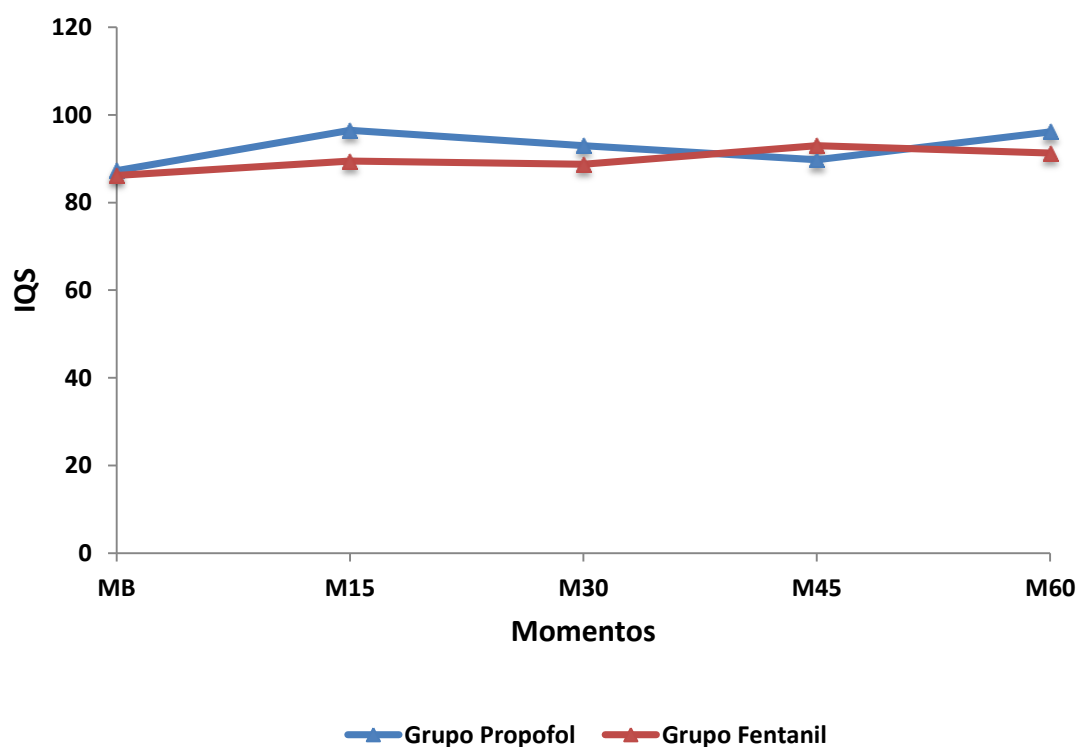


FIGURA 25. Valores médios do índice de qualidade de sinal, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.4.3. Eletromiografia (EMG)

A EMG não apresentou diferenças estatísticas entre os grupos, porém na comparação entre os momentos, o M_B foi maior que os demais momentos tanto no G_P quanto o G_F .

TABELA 26. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da eletromiografia (EMG), obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	EMG ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	51	$\pm$ 3	Aa	51	$\pm$ 4	Aa
M_{15}	35	$\pm$ 4	Ab	33	$\pm$ 4	Ab
M_{30}	33	$\pm$ 4	Ab	34	$\pm$ 6	Ab
M_{45}	35	$\pm$ 4	Ab	33	$\pm$ 6	Ab
M_{60}	32	$\pm$ 5	Ab	32	$\pm$ 5	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Eletromiografia

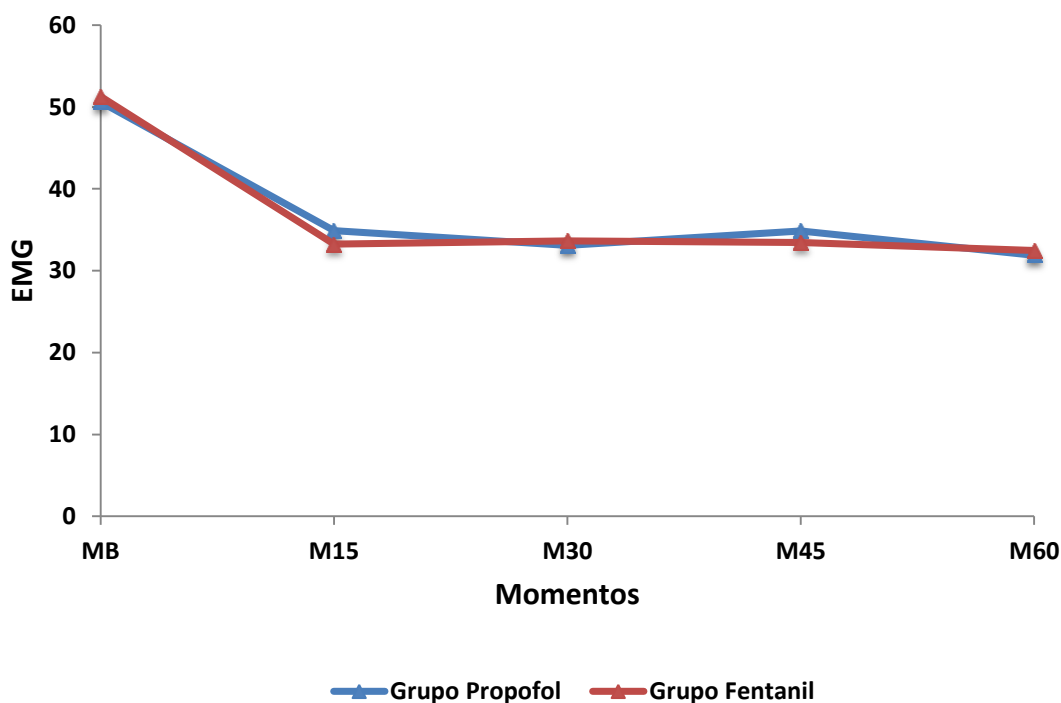


FIGURA 26. Valores médios da eletromiografia, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.5. Temperatura Central (T°C)

A comparação entre os grupos não apresentou diferença significativa. Na análise individual dos grupos, o momento M_B apresentou temperatura maior em relação aos demais momentos no G_F .

TABELA 27. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) da temperatura central (TC), em °C, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F). Momento basal (M_B) e 15, 30, 45 e 60 minutos após início da infusão contínua com propofol (M_{15} , M_{30} , M_{45} , M_{60}).

Momentos	TC ($\bar{x} \pm s$)					
	G_P			G_F		
M_B	38,7	$\pm$ 0,2	Aa	38,8	$\pm$ 0,3	Aa
M_{15}	38,5	$\pm$ 0,3	Aa	38,4	$\pm$ 0,5	Ab
M_{30}	38,4	$\pm$ 0,4	Aa	38,4	$\pm$ 0,4	Ab
M_{45}	38,4	$\pm$ 0,6	Aa	38,4	$\pm$ 0,4	Ab
M_{60}	38,3	$\pm$ 0,7	Aa	38,3	$\pm$ 0,4	Ab

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

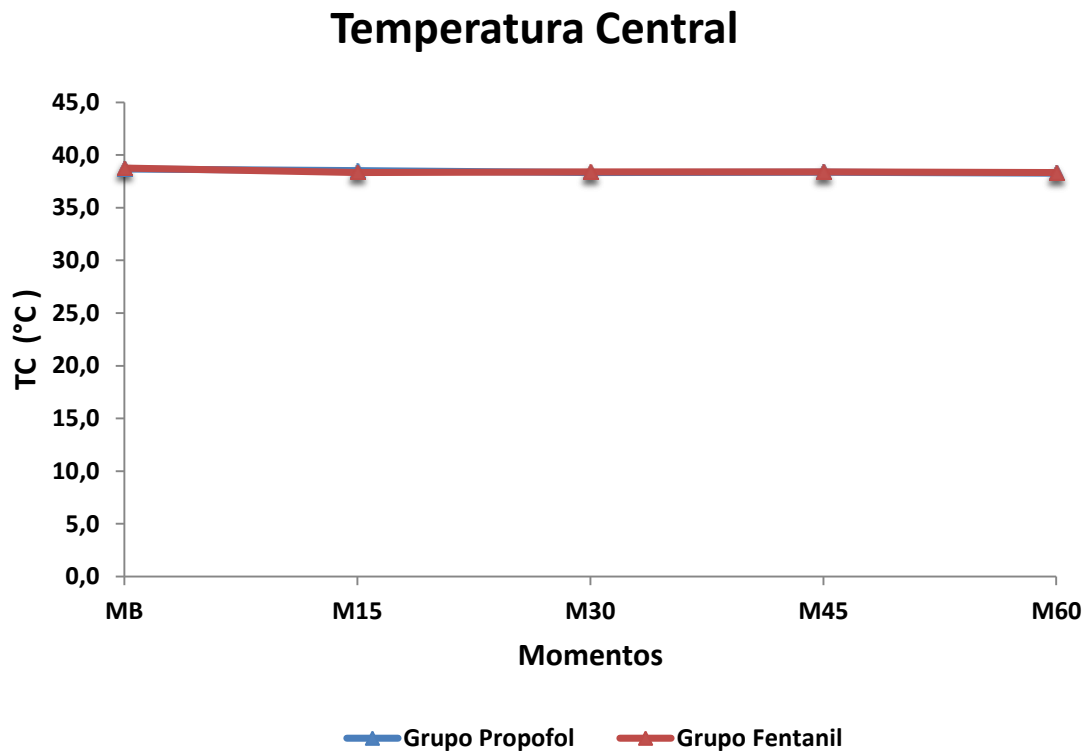


FIGURA 27. Valores médios da temperatura central, em °C, em bezerros (n=8) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

5.6. Recuperação Anestésica

5.6.1. Adoção de Decúbito Esternal (DE) e Posição Quadrupedal (PQ)

Não houve diferença significativa para o tempo de adoção de decúbito esternal entre os grupos, entretanto, para a adoção da posição quadrupedal o G_F demandou mais tempo que o G_P .

TABELA 28. Média ($\bar{x}$) e desvio padrão (s) do tempo para adoção de decúbito esternal (DE), em minutos, e do tempo para adoção da posição quadrupedal (PQ), em minutos, segundo os grupos.

<i>Variável</i>	<i>PQ e DE ($\bar{x} \pm s$)</i>	
	G_P	G_F
<i>Decúbito esternal</i>	26 $\pm$ 6 A	31 $\pm$ 18 A
<i>Posição quadrupedal</i>	35 $\pm$ 8 B	46 $\pm$ 17 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Decúbito Esternal e Posição Quadrupedal

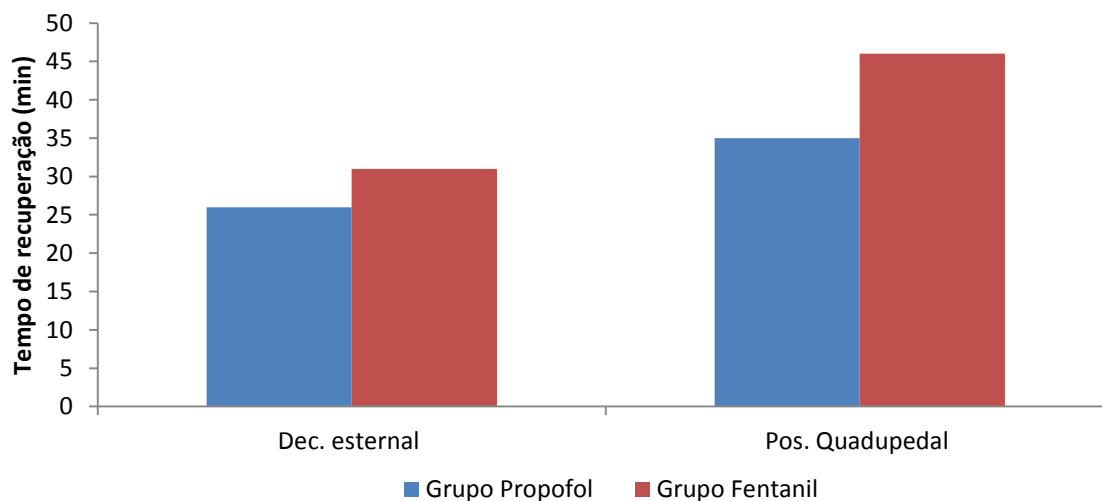


FIGURA 28. Valores médios do tempo para adoção do decúbito esternal (DE) em minutos, e do tempo para adoção da posição quadrupedal (PQ), em minutos, em bezerros ($n=8$) anestesiados com infusão contínua de propofol associado ou não ao fentanil.

6. DISCUSSÃO

Relativamente à metodologia empregada, ressaltamos que a mesma foi conduzida de modo adequado e sem percalços, o que permite afirmar que o protocolo anestésico com infusão contínua de propofol pode ser empregado nessa espécie. De acordo com a revisão bibliográfica levantada, que seja de nosso conhecimento, esse é o primeiro relato de infusão contínua de propofol associado ao fentanil em bezerros. A dose de propofol utilizada foi extraída do trabalho de Deschk et al. (2015), os quais avaliaram duas diferentes taxas de infusão de propofol em bezerros (0,6 mg/kg/min. e 0,8 mg/kg/min.), sendo que os melhores resultados obtidos nesse estudo foram os com a taxa de infusão de 0,6 mg/kg/min.

A partir desse trabalho e visando o emprego da técnica como anestesia total intravenosa (ATI), observou-se a necessidade de acrescentar um analgésico a esse protocolo, proporcionando assim uma anestesia balanceada e de qualidade. Dentre as opções de analgésicos disponíveis, foi escolhido o fentanil, opioide ainda pouco utilizado na anestesia de ruminantes e sabidamente eficiente e adequado para analgesia transoperatória em outras espécies tais como: cães (AGUADO et al., 2011; SIMÕES et al., 2015), Cabras (DZIKITI et al., 2010; DZIKITI et al., 2011), gatos (LEE et al., 2000), suínos (KURITA et al., 200; REY-SANTANO et al., 2014) e equinos (THOMAS et al., 2006; KNYCH et al., 2015). A taxa de infusão do fentanil escolhida foi de 0,001 mg/kg/h de acordo com as recomendações de Tranquilli et al. (2007).

A avaliação no momento basal foi realizada somente com contenção física, conforme descrito acima, cerca de 10 minutos após o correto posicionamento do cateter de Swan-Ganz, para evitar qualquer alteração nos parâmetros avaliados frente ao estresse da manipulação, bem como para obtermos os valores basais, sem a influência dos fármacos utilizados, assim como no trabalho de TAKASEYA et al. (2012) os quais fizeram a implantação do cateter de condutância na artéria pulmonar e após a recuperação total dos bezerros, fez-se a avaliação hemodinâmica sem interferência de nenhum fármaco e posteriormente os bezerros foram novamente anestesiados e os resultados comparados, mesmo sendo outros agentes anestésicos, cetamina e isoflurano, os resultados foram distintos, comprovando que os valores

hemodinâmicos em bezerros acordados são diferentes dos valores durante o período de anestesia, como era de se esperar e de modo similar ao que ocorreu nesse estudo.

Com relação às variáveis cardiovasculares, a FC aumentou como relatado por Deschk et al. (2015) após a infusão contínua de propofol em bezerros. Após o início da infusão, a FC aumentou consideravelmente em ambos os grupos mantendo-se elevada durante todo o período da infusão, diferentemente do verificado por Dzikiti et al. (2010) que não verificaram elevação da FC com a utilização da infusão de propofol e fentanil ou midazolam em cabras. Uma possibilidade para essa diferença encontrada pode ser relacionada a uma maior taxa de infusão desses fármacos utilizada no trabalho citado, fazendo com que a FC diminuísse durante a infusão, mesmo sem apresentar diferença estatística significativa.

Quanto ao fato de não ser observado diferença significativa entre os grupos, principalmente no grupo fentanil, grupo esse que se esperava uma redução mais acentuada na FC, frente a característica vagotônica do fentanil, como relatado por (BOVILL et al., 1984), esta não foi observada provavelmente porque a taxa de infusão utilizada foi muito baixa, não levando a bradicardia com a utilização de infusão desse fármaco como descrito por Fantoni et al. (1999) com a utilização de fentanil e halotano em cães.

A queda da pressão arterial provavelmente ocorreu pela diminuição do IRVS levando a redução nos valores das pressões, principalmente no G_F , sugerindo que, mesmo em uma taxa baixa de infusão, o fentanil causou diminuição do IRVS e consequentemente redução da pressão nesse grupo. Entretanto, essa diminuição não foi clinicamente significativa, pois os valores permaneceram dentro da normalidade para a espécie e, o aumento da pressão arterial ao final da anestesia, sugere uma resposta temporal compensatória do sistema cardiovascular, por aumento progressivo da RVS associado à elevação do DC, frente ao aumento da FC, uma vez que o volume sistólico permaneceu inalterado ao longo da infusão. Essa resposta parece ser mais evidente no G_P face aos valores mais pronunciados da RVS, uma vez que nesse grupo não houve a ação sinérgica do opioide sobre a variável.

As variáveis DC, PVC e PAP_{OM} não apresentaram nenhuma variação durante todo o estudo, assim como, quando Deschk et al. (2015) utilizaram somente infusão de propofol em bezerros e observaram estabilidade nessas variáveis na taxa de infusão de 0,6 mg/kg/minuto. Isso demonstra mais uma vez que essa taxa de infusão de propofol pouco altera esses parâmetros durante a manutenção da anestesia em bezerros nessa faixa etária.

Na avaliação da PAP_m , os valores mantiveram-se constante durante toda a infusão nos dois grupos estudados, diferindo apenas nos momentos basais. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Araújo et al. (2013) os quais também não observaram diferenças significativas durante a anestesia de bezerros com isoflurano, submetidos ou não à infusão de lidocaína. Por outro lado, em relação ao momento basal, essa comparação não pode ser feita, pois Araújo et al. (2013) avaliaram o momento basal com os animais já anestesiados com isoflurano, fato esse que não permite a comparação pois, neste trabalho os bezerros foram avaliados no momento basal somente com contenção física. Takaseya et al. (2012) também avaliaram a PAP_m de bezerros acordados, porém utilizaram outro método de avaliação, outra raça e animais mais jovens, com isso encontraram um valor médio de 24.0 ± 4.3 mmHg enquanto que no trabalho em foco os valores médios da PAP_m nos bezerros acordados no momento basal foram de 15.5 ± 0.7 mmHg, certamente essa diferença de valores se explica pelas diferenças de raça, idade e método de avaliação anteriormente citado.

O IS é calculado em função da equação $IS=IC/FC$ e levando em consideração que o IC não diferiu entre os grupos e nem entre os momentos as diferenças observadas no IS estão relacionadas diretamente com a alteração da FC, que aumentou em ambos os grupos após o início da infusão dos fármacos, fazendo com que o IS diminuísse proporcionalmente durante esse período, uma vez que a FC, denominador na equação, foi maior em ambos os grupos durante a infusão. Do mesmo modo Duke et al, (1997) também observaram redução nos valores do IS em lhamas anestesiadas com duas taxas de infusão de propofol.

No que tange o IRVP, foi possível observar que, em ambos os grupos, houve um aumento considerável nos valores dessa variável no início da infusão

continua, permanecendo em níveis maiores até o final do período de avaliação. Tal achado provavelmente é decorrente do aumento da PAPm observado nesses momentos, já que dentre as variáveis que são utilizadas para o cálculo do IRVP a PAPm foi a única que apresentou alteração significativa. Já, Mannarino et al. (2012) não observaram diferenças significativas entre os tratamentos e dentro de cada tratamento nos valores do IRVP em cães anestesiados com infusão de propofol, mesmo com a realização da avaliação do momento basal com a animais também acordados.

Com relação ao IRVS os resultados foram semelhantes aos descritos por Deschk et al. (2015) que empregaram infusão de propofol (0,8 mg/kg/min) e também observaram redução no valores do IRVS, entretanto, no presente estudo o G_F , mesmo associado a uma menor taxa de infusão de propofol (0,6 mg/kg/min), apresentou a maior redução desses valores, provavelmente devido ao sinergismo frente a associação com o fentanil que aparentemente proporciona maior redução da RVS uma vez que Funes et al. (2015) ao avaliarem ovelhas anestesiadas com isoflurano associado a infusão de fentanil não observaram alterações semelhantes nos parâmetros hemodinâmicos, mesmo tendo empregado uma taxa de infusão maior do que a utilizada no estudo em tela. Portanto, pode-se especular que houve maior sinergismo do fentanil com o propofol, quando comparado ao isoflurano, sobre a RVS. Por outro lado, embora se tenha observado diferença estatística significativa ao longo dos momentos, clinicamente essas alterações não tiveram grande importância e não contribuíram de modo negativo sobre a hemodinâmica dos animais submetidos ao protocolo experimental.

As variáveis respiratórias não diferiram significativamente entre os grupos conforme apontado pelos resultados. Em ambos os tratamentos, como já esperado, os valores basais da f , SpO_2 , e V_{ME} foram maiores no M_B e o $ETCO_2$ foi menor, com diferença significativa dos demais momentos, resultados este totalmente justificados pelo fato dos animais, no momento basal, apresentavam-se somente sob contenção física. De acordo com Tranquilli et al. (2007) um dos efeitos adversos do fentanil é a depressão respiratória, entretanto, em nosso estudo os resultados foram semelhantes tanto no G_P

quanto no G_F o que nos leva a acreditar que a taxa infusão utilizada não foi suficiente para causar os efeitos adversos esperados.

Porém os dois grupos apresentaram aumento considerável nos valores de $ETCO_2$, confirmando que as alterações respiratórias observadas foram decorrentes da infusão do propofol e não houve efeito sinérgico sobre a variável com a infusão do fentanil. Esse aumento considerável do $ETCO_2$ também pode estar relacionado com o decúbito dos animais, pois mesmo permanecendo em decúbito lateral durante todo o período experimental o peso das vísceras, principalmente do rumem, pode interferir negativamente nessa variável, reduzindo a capacidade pulmonar residual.

Com relação às variáveis hemogasométricas, a anestesia total intravenosa com propofol e fentanil causou alterações significativas nas variáveis com base nos resultados desse estudo. Embora não se tenha observado nenhuma diferença entre os grupos em nenhuma variável, o momento basal diferiu significativamente em ambos os grupos nos valores do pH, $PaCO_2$, PaO_2 , SaO_2 e HCO_3^- que apresentaram-se fora dos valores de referência recomendados para a espécie, caracterizou-se um quadro de acidemia decorrente de acidose respiratória durante a anestesia. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Deschk (2013), com os efeitos mais pronunciados observados no grupo que utilizou a maior taxa de infusão de propofol (0,8 mg/kg/min.). Em contraste, no trabalho em tela, o acréscimo do fentanil não alterou as variáveis, embora tenha havido uma tendência de valores menores para as variáveis PaO_2 e SaO_2 , deixando implícito que a infusão de fentanil, favoreceu a ocorrência de hipoxemia, embora sem repercussão nas demais variáveis hemogasométricas.

Dzikiti et al. (2010), ao utilizarem infusão contínua de propofol associado ao fentanil ou ao midazolam em cabras, observaram satisfatória manutenção das variáveis hemogasométricas, entretanto essas cabras foram suplementadas com oxigênio.

Diante dos resultados obtidos seria prudente e desejável o emprego de suplementação de oxigênio ou mesmo a utilização de ventilação controlada, uma vez que somente a suplementação com O_2 não seria suficiente para

reverter o quadro de acidose respiratória, principalmente em procedimentos de longa duração.

Relativamente ao índice biespectral (BIS), seu uso ainda é restrito na anestesia de bovinos, provavelmente pelo custo/benefício do aparelho na espécie bovina somado ao fato de se ter poucos estudos na espécie, o que não permitiu ainda a validação de seus valores, uma vez que o BIS foi desenvolvido para humanos e seu uso em animais, principalmente em bovinos, está apenas no início. Aprea et al. (2014), em um relato de caso de ressuscitação cardiopulmonar em um bezerro, fazendo o uso do BIS, deixaram claro que os valores de BIS obtidos oscilam de acordo com a função cardiovascular e que o BIS é um indicativo de perfusão cerebral nessa espécie.

Araújo et al. (2015) ao avaliarem o BIS em bezerros anestesiados pelo isoflurano e submetidos ou não à infusão contínua de lidocaína e Araújo et al. (2014) com infusão de butorfanol em bezerros, obtiveram valores médios ao redor de 40, um pouco abaixo dos valores aqui reportados, fato provavelmente relacionado a diferenças no plano anestésico, da mesma forma que descrito por Deschk et al. (2015), com bezerros anestesiados com duas taxas de infusão de propofol, obteve-se valores médios de BIS de 50 e também não foram observadas diferenças significativas na variável entre os grupos, demonstrando que o incremento na taxa de infusão não foi suficiente para alterar de modo proporcional os valores do BIS. Os valores de BIS na espécie bovina são diretamente dependentes do protocolo anestésico utilizado.

Já em relação ao trabalho de Deschk et al. (2015), que também utilizou o mesmo protocolo e obteve valores muito similares aos do estudo aqui discutido, pode-se sugerir que a baixa taxa de infusão de fentanil não tenha sido suficiente para deprimir mais o SNC dos animais e assim diminuir os valores de BIS e/ou que, em bezerros anestesiados com infusão contínua de propofol, o valor de BIS encontra-se em torno de 50.

Frente à metodologia adotada, acredita-se que os valores do BIS encontrados sejam fidedignos tendo em vista que o IQS, parâmetro que avalia a intensidade e qualidade do sinal, não diferiu entre os momentos nem tampouco entre os grupos. Do mesmo modo a EMG também não diferiu entre os grupos e tão somente no momento basal em comparação aos demais

momentos em ambos os grupos, entretanto tal diferença se justifica pelo fato dos bezerros estarem somente com contenção física, já durante o período de infusão os valores encontrados estão de acordo com Guerrero (2003), que utilizou valores de IQS acima de 90 e EMG abaixo de 30, Lopes et al. (2008a), que obtiveram valores de EMG abaixo de 43 e IQS acima de 92 e Lopes et al. (2008b), que obtiveram medias de IQS acima de 84 e EMG abaixo de 40.

Outra forma de avaliar a profundidade anestésica seria uma avaliação subjetiva da mesma, a qual não foi realizada nesse trabalho, diante disso fica a perspectiva de novos estudos objetivando uma avaliação subjetiva da profundidade anestésica relacionada com os valores do BIS e assim obter um intervalo para os valores de BIS mais confiável para a espécie em questão, e também seguir a avaliação no período de recuperação.

Com relação ao tempo de recuperação, a infusão contínua de fentanil promoveu recuperação mais tardia, tanto para a adoção de decúbito esternal (DE) quanto para adoção de posição quadrupedal (PQ), sendo observada diferença significativa entre os grupos somente para o tempo da PQ. Esses resultados vão de encontro com os resultados descritos por Dziki et al. (2010) que, ao associarem propofol ao midazolam ou fentanil em cabras, não observaram diferença significativa no tempo de recuperação. Esses autores também relatam que as cabras do grupo fentanil apresentaram sinais de comportamento díspari no momento da recuperação, apresentando inquietação, fato este também observado no presente estudo no G_F , entretanto esses efeitos tiveram menor intensidade e ficaram restritos somente a movimentos mastigatórios, mas acreditamos que se a taxa de infusão de fentanil for aumentada os efeitos adversos durante a recuperação podem ser semelhantes aos observados por Dziki et al. (2010) em cabras.

Dentre as limitações deste estudo podemos citar a ausência de estímulo cirúrgico para testar a eficiência analgésica fornecida pelo fentanil, outro ponto limitante que deve ser considerado é o estresse gerado no momento basal devido à contenção física dos animais, entretanto todos os animais, em ambos os grupos, passaram pela mesma condição de estresse, fazendo com que os resultados sejam homogêneos mesmo frente a esta condição. Com relação ao $ETCO_2$ ter apresentado valores elevados causando acentuada depressão

respiratória e aos baixos valores de PaO_2 e SaO_2 , principalmente no G_F , promovendo hipoxemia, recomenda-se que futuros estudos sejam iniciados empregando-se suplementação de oxigênio ou mesmo ventilação controlada aos animais, bem como outras taxas de infusão de fentanil juntamente com estímulo cirúrgico a fim de se obter um protocolo anestésico seguro e eficiente para a espécie.

7. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que:

- 1) A infusão de propofol associada ou não ao fentanil resulta em satisfatória manutenção dos parâmetros hemodinâmicos, porém induziu depressão respiratória significativa, causando acidose respiratória e hipoxemia necessitando, portanto, o emprego de ventilação controlada e suplementação de oxigênio. Não sendo indicado para anestesia a campo.
- 2) A adição de fentanil a infusão contínua de propofol não alterou os valores do BIS em bezerros, portanto, prolongou o tempo de recuperação.

8. REFERÊNCIAS

AGUADO, D.; BENITO, J.; SEGURA, G. Reduction of the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs using a constant rate of infusion of lidocaine-ketamine in combination with either morphine or fentanyl. *Vet. J.*, v. 189, p. 63–66, 2011.

ALVES, G. E. S.; HARTSFIELD, S. M.; CARROLL, G. L.; SANTOS, D. A. M. L.; ZHANG, S.; TSOLIS, R. M.; BÄUMLE, A. J.; ADAMS, L. G.; SANTOS, R. L. Emprego do propofol, isofluorano e morfina para a anestesia geral de longa duração em bezerros. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 55, n. 4, p.411-420, 2003.

AMBRÓSIO, A. M.; IDA, K. K.; SOUTO, M. T.; OSHIRO, A. H.; FANTONI, D. T. Effects of positive end-expiratory pressure titration on gas exchange, respiratory mechanics and hemodynamics in anesthetized horses. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 40, n. 6, p. 564-572, 2013.

ANTOIGNINI, J. F.; WANG, X. W.; CARSTENS, E. Isoflurane anaesthetic depth in goats monitored using the bispectral index of the electroencephalogram. *Vet. Res. Commun.*, v. 24, n. 6, p. 361-370, 2000.

APREA, F.; MARTIN-JURADO, O.; JENNI, S.; MOSING, M. Bispectral index analysis during cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation in a propofol-anesthetized calf. *J. Vet. Emerg. Crit. Care*, v. 24, n. 2, p. 221-225, 2014.

ARAÚJO, M. A.; DIAS, B. P.; BOVINO, F.; DESCHK, M.; ABIMUSSI, C. J. X.; OLIVA, V. L. N. S.; RODRIGUES, C. A.; SANTOS P. S. P. Cardiovascular effects of a continuous rate infusion of lidocaine in calves anesthetized with xylazine, midazolam, ketamine and isoflurane. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 41, n. 2, p. 145-152, 2013.

ARAÚJO, M. A.; ALBUQUERQUE, V. B.; DESCHK, M.; TREIN, T. A.; FRAZÍLIO, F.; SANTOS P. S. P. Effects of continuous rate infusion of butorphanol in isoflurane-anesthetized calves. *Acta Cir. Bras.*, v. 29, n. 7, p. 465-471, 2014.

ARAÚJO, M. A.; BELOTI, C. A.; DESCHK, M.; ARRUDA, A. M.; CHENG, L. S.; ALBUQUERQUE, V. B.; SANTOS, P. S. P. Bispectral index in calves anesthetized with xylazine, midazolam, ketamine, isoflurane and subjected to continuous rate infusion of lidocaine. *Acta Cir. Bras.*, v. 30, n.1, p. 67-72, 2015.

BERGFELD, C.; BEYERBACH, M.; VOIGT, A. M.; KÄSTNER, S. B. Evaluation of heart rate variability for monitoring the depth of anaesthesia in dogs. Investigations based on total intravenous anaesthesia using propofol alone or in combination with dexmedetomidine or remifentanyl. *Tierarztl. Prax. Ausg. K. Kleintiere Heimtiere*, v. 43, n. 1, p. 1-10, 2015.

BLEIJENBERG, E. H.; VAN OOSTROM, H.; AKKERDAAS, L. C.; DOORNENBAL, A.; HELLEBREKERS, L. J. Bispectral index and the clinically evaluated anaesthetic depth in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 38, n. 6, p. 536-543, 2011.

BOOTH, N. H. Agentes psicotrópicos. In: BOOTH, N. H.; McDONALD, L. E. *Farmacologia e terapêutica em veterinária*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. cap. 17, p. 289-314.

BOVILL, J. G.; WARREN, P. J.; SCHULLER, J. L.; WEZEL, H. B.; HOENEVELD, M. H. Comparison of fentanyl, sufentanyl and alfentanyl anesthesia in patients undergoing valvular heart surgery. *Anesth. Analg.*, v. 63, n. 12, p. 1081-1086, 1984.

CAGNARDI, P.; ZONCA, A.; GALLO, M.; PRAVETTONI, D.; MORANDI, N.; VILLA, R.; CARLI, S. Pharmacokinetics of propofol in calves undergoing abdominal surgery. *Vet. Res. Commun.*, v. 33, n. 1, p. 177-179, 2009.

CAMPAGNA, I.; SCHWARZ, A.; KELLER, S.; BETTSCHART-WOLFENSBERGER, R.; MOSING, M. Comparison of the effects of propofol or alfaxalone for anaesthesia induction and maintenance on respiration in cats. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 42, n. 5, p. 484-492, 2015.

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, n. 12, p. 1300-1307, 2007.

CARARETO, R.; SOUZA, M. G.; ZACHEU, J. C. Variabilidade da frequência cardíaca em cães anestesiados com infusão contínua de propofol e sufentanil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 59, n. 2, p. 329-332, 2007.

CARROLL, G. L.; HOOPER, R. N.; BOOTHE, D. M. Pharmacokinetics of fentanyl after intravenous and transdermal administration in goats. *Am. J. Vet. Res.*, v. 60, p. 986-991, 1999.

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T. Anestésicos intravenosos. In: ANDRADE, S. F. *Manual de terapêutica veterinária*. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 365-373.

CAVUS, E.; MEYBOHM, P.; DOERGES, V.; HOECKER, J.; BETZ, M.; HANSS, R.; STEINFATH, M.; BEIN, B. Effects of cerebral hypoperfusion on bispectral index: a randomised, controlled animal experiment during haemorrhagic shock. *Resuscitation*, v. 81, n. 9, p. 1183-1189, 2010.

DESCHK, M. *Índice bispectral, efeitos hemodinâmicos e respiratórios da infusão contínua de diferentes taxas de propofol em bezerros*. 2013. 81 f. Dissertação (Mestrado) –, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

DESCHK, M.; WAGATSUMA, J. T.; ARAÚJO, M. A.; SANTOS, G. G.; JÚNIOR, S. S.; ABIMUSSI, C. J.; SIQUEIRA, C. E.; MOTTA, J. C.; PERRI, S. H.; SANTOS, P. S. Continuous infusion of propofol in calves: bispectral index and hemodynamic effects. *Vet. Anaesth. Analg.* 2015 Sep 11. doi: 10.1111/vaa.12302.

DZIKITI, B.T.; STEGMANN, F. G.; DZIKITI, L. N.; HELLEBREKERS, L. J. Total intravenous anaesthesia (TIVA) with propofol-fentanyl and propofol-midazolam combinations in spontaneously-breathing goats. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 37, n. 6, p. 519-525, 2010.

DZIKITI, T. B.; STEGMANN, G. F.; DZIKITI, L. N.; HELLEBREKERS, L. J. Effects of fentanyl on isoflurane minimum alveolar concentration and cardiovascular function in mechanically ventilated goats. *Vet. Rec.*, v. 168, n. 16, p. 429, 2011.

DUKE, T. A new intravenous anesthetic agent: Propofol. *Can. Vet. J.*, v. 36, p. 181-183, 1995.

DUKE, T.; EGGER, C. M.; FURGUSON, J. G.; FRKETIC, M. M. Cardiopulmonary effects of propofol infusion in llamas. *Am. J. Vet. Res.*, v. 58, n. 2, p. 153-156, 1997.

FANTONI, D. T.; AMBROSIO, A. M.; FUTEMA, F.; MIGLIATI, E. R.; TAMURA, E. Y. Utilização de alfentanil, sufentanil e fentanil em cães anestesiados com halotano. *Ciênc. Rural*, v. 29, n. 4, p.681-688, 1999.

FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e controle da dor. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2002. cap. 31, p. 323-336.

FEITOSA, F. L. F. *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 735 p.

FUNES, F. J.; GRANADOS, M.; MORGAS, J.; NAVARRETE, R.; FERNÁNDEZ-SARMIENTO, A.; GÓMEZ-VILLAMANDOS, R.; MUÑOZ, P.; QUIRÓS, S.; CARRILLO, J. M.; LÓPEZ-VILLALBA, I.; DOMINGUEZ, J. M. Anaesthetic and cardiorespiratory effects of a constant rate infusion of fentanyl in isoflurane-anaesthetized sheep. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 42, n. 2, p. 157-164, 2015.

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. Anaesth. Analg.*, v. 34, n. 4, p. 269-274, 2007.

GRANDY, J. L.; STEFFEY, E. P. Anesthesia and the respiratory system. In: SLATTER, D. H. *Textbook of small animal surgery*. Philadelphia: WB Saunders, 1985. p. 2621-2633.

GRAPE, S.; SCHUG, A. S.; LAUER, S.; SCHUG, B. Formulation of fentanyl for the management of pain. *Drugs*, v. 70, n. 1, p. 57-72, 2010.

GUERREIRO, P. N. H.; NUNES, N. Monitoramento do índice bispectral em cães. *Semina: Ciênc. Agrár.*, v. 24, n. 1, p. 163-170, 2003.

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, n. 3, p. 438-442, 2002.

HENAO-GUERRERO, P. N. ; MCMURPHY, R.; KUKANICH, B.; HODGSON, D. Effect of morphine on the bispectral index during isoflurane anesthesia in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 36, n. 2, p. 133-143, 2009.

HOFMEISTER, E. H.; EGGER, C. M. Transdermal fentanyl patches in small animals. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, v. 40, n. 6, p. 468-478, 2004.

KEEGAN, R. D.; GREENE, S. A.; VALDEZ, R. A.; KNOWLES, D. K. Cardiovascular effects of desflurane in mechanically ventilated calves. *Am. J. Vet. Res.*, v. 67, n. 3, p. 387-394, 2006.

KNYCH, H. K.; STEFFEY, E. P.; CASBEER, H. C.; MITCHELL, M. M. Disposition, behavioural and physiological effects of escalating doses of intravenously administered fentanyl to young foals. *Equine Vet. J.*, v. 47, n. 5, p. 592-598, 2015.

KERR, L. C.; 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, n.12, p. 1287-1293, 2007.

KURITA, T.; MORITA, K.; KAZAMA, T.; SATO, S. Comparison of isoflurane and propofol and fentanyl anaesthesia in a swine model of asphyxia. *Br. J. Anaesth.*, v. 91, n. 6, p. 871-877, 2003.

LAMONT, L. A.; GREENE, S. A.; GRIMM, K. A.; TRANQUILLI, W. J. Relationship of feline bispectral index to multiples of isoflurane minimum alveolar concentration. *Comp. Med.*, v. 55, n. 3, p. 269-274, 2005.

LEE, D. D.; PAPICH, M. G.; HARDIE, E. M. Comparison of pharmacokinetics of fentanyl after intravenous and transdermal administration in cats. *Am. J. Vet. Res.*, v. 61, n. 6, p. 672-677, 2000

LEITE, A. V.; NUNES, N.; REZENDE, M. L. Anestesia para mielografia em cães. *Cienc. Rural*, v. 32, n. 4, p. 725-729, 2002.

LEPKOVÁ, R.; STERC, J.; VECEREK, V.; DOUBEK, J.; KRUZÍKOVÁ, K.; BEDÁNOVÁ, I. Stress responses in adult cattle due to surgical dehorning using three different types of anaesthesia. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, v. 120, n. 11, p. 465-469, 2007.

LOPES, P. C. F.; NUNES, N.; PAULA, D. P.; NISHIMORI, C. T. D.; GUERRERO, P. N. H.; CONCEIÇÃO, E. D. V. Bispectral index in dogs at three intravenous infusion rates of propofol. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 35, n. 3, p. 228-231, 2008a.

LOPES, P. C. F.; NUNES, N.; NISHIMORI, C. T. D.; CARARETO, R.; PAULA, D. P.; SOUSA, M. G.; SANTOS, P. S. P.; BORGES, P. A. Efeitos de diferentes frações inspiradas de oxigênio no índice bispectral em cães submetidos à infusão contínua de propofol. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 60, n. 2, p. 359-366, 2008b.

LUDBROOK, G. L.; UPTON, R. N.; GRANT, C.; GRAY, E. C. Brain and blood concentrations of propofol after rapid intravenous injection in sheep, and their relationships to cerebral effects. *Anaesth. Intensive Care.*, v. 24, n. 4, p. 445-452, 1996.

MANNARINO, R.; LUNA, S. P.; MONTEIRO, E. R.; BEIER, S. L.; CASTRO, V. B. Minimum infusion rate and hemodynamic effects of propofol, propofol-lidocaine and propofol-lidocaine - ketamine in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 39, n. 2, p. 160-173, 2012.

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, n. 12, p. 1534-1541, 2003.

MARTIN-CANCHO, M. F.; LIMA, J. R.; LUIS, L.; CRISÓSTOMO, 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, n. 7, p. 866-873, 2003.

MARQUETTI, P. S. *Anestesia de suínos com azaperona, midazolam e propofol em associação ao tramadol ou não*. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2008.

MEYER, H.; KÄSTNER, S. B.; BEYERBACH, M.; REHAGE, J. Cardiopulmonary effects of dorsal recumbency and high-volume caudal epidural anaesthesia with lidocaine or xylazine in calves. *Vet. J.*, v. 186, n. 3, p. 316-322, 2010.

MUIJSERS, R. B. R.; WAGSTAFF, A. J. *Transdermal Fentanyl: an updated review of pharmacological properties and therapeutic efficacy in chronic cancer pain control*. *Drugs*, v. 61, n. 15, p. 2289-2307, 2001.

MUSK, G. C.; PANG, D. S. J.; BETHS, T.; FLAHERTY, D. A. Target-controlled infusion of propofol in dogs – evaluation of four targets for induction of anaesthesia. *Vet. Rec.*, v. 157, n. 24, p. 766-770, 2005.

NATALINI, C. C. *Teoria e técnicas em anestesiologia veterinária*. Porto Alegre: Artmed, 2007. 296 p.

OKU, K.; OHTA, M.; KATOH, T.; MORIYAMA, H.; KUSANO, K.; FUJINAGA, T. Cardiovascular effects of continuous propofol infusion in horses. *J. Vet. Med. Sci.*, v. 68, n. 8, p. 773-778, 2006.

PADILHA, S. T.; STEAGALL, P. V.; MONTEIRO, B. P.; KAHVEGIAN, M. A.; UBUKATA, R.; RODRIGUES, E. O.; ROSA, A. L.; AGUIAR, A. J. A clinical comparison of remifentanyl oral fentanyl in propofol-anesthetized cats undergoing ovariohysterectomy. *J. Feline Med. Surg.*, v. 13, n. 10, p. 738-743, 2011.

PASERO, C. Fentanyl for acute pain management. *J. Perianesth. Nurs.*, v. 20, n. 4, p. 279-284, 2005.

PICAVET, M. T.; GASTHUYS, F. M.; LAESENS, H. H.; WATTS, S. A. Cardiopulmonary effects of combined xilazine-guaifenesin-ketamine infusion and extradural (inter coccygeal lidocaine) anaesthesia in calves. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 31, n. 1, p.11-19, 2004.

PLUMB, D. P. *Veterinary drug handbook*. 2. ed. Iowa: Iowa State University, 1995. 790 p.

REY-SANTANO, C.; MIELGO, V.; VALLS-SOLER, A.; ENCINAS, E.; LUKAS, J. C.; VOZMEDIANO, V.; SUÁREZ, E. Evaluation of fentanyl disposition and effects in newborn piglets as an experimental model for human neonates. *PLoS One*, v. 9, n. 3, p.1-10, 2014.

REZENDE, M. L.; BOSCAN, P.; STANLEY, S. D.; MAMA, K. R.; STEFFEY, E. P. Evaluation of cardiovascular, respiratory and biochemical effects, and anesthetic induction and recovery behavior in horses anesthetized with a 5% micellar microemulsion propofol formulation. *Vet. Anaesth. Analg.*, v. 37, n. 5, p. 440-450, 2010.

SANTOS, P. S. P.; OLIVA, V. N. L. S.; RODRIGUES, C. A.; ARAÚJO, M. A.; BOVINO, F.; TEODORO, P. H. M. Anestesia total intravenosa (ATI) para herniorrafias umbilicais em bezerros. *Vet. Zootec.*, v. 17, n. 1, p. 54-61, 2010.

SELMÍ, A. L.; FIGUEIREDO, J. P.; MENDES, G. M.; LAVOR, L. M. S.; MACHADO, P. M. L. Infusão contínua de propofol em gatos pré-medicados com cetamina midazolam. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 57, n. 3, p. 295-299, 2005.

SINGH G. D.; KINJAVDEKAR, P.; AMARPAL, AITHAL H. P.; PAWDE, A. M.; ZAMA, M. M.; SINGH, J.; TIWARY, R. Clinicophysiological and haemodynamic effects of fentanyl with xylazine, medetomidine and dexmedetomidine in isoflurane-anaesthetised water buffaloes (*Bubalus bubalis*). *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, v. 84, n. 1, p. 1-11, 2013.

SHORT, C. E.; BUFALARI, A. Propofol anesthesia. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, v. 29, n. 3, p. 747-778, 1999.

SMITH, I.; WHITE, P. F.; NATHANSON, M.; GOULDSON, R. Propofol: an update on its clinical use. *Anesthesiology*, v. 81, n. 4, p. 1005-1043, 1994.

SIMÕES, C. R.; MONTEIRO, E. R.; RANGEL, J. P.; NUNES-JUNIOR, J. S.; CAMPAGNOL, D. Effects of a prolonged infusion of fentanyl, with or without atropine, on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.* 2015 Jun 8. doi: 10.1111/vaa.12282.

STOELTING, R. K. *Manual de farmacologia & fisiologia na prática anestésica*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 500 p.

TAKASEYA, T.; FUJIKI, M.; SHIOSE, A.; KIM, H. I.; KOBAYASHI, M.; MASSIELLO, A. L.; DESSOFFY, R.; AL-RUZZEH, S.; FUKAMACHI, K. Hemodynamic differences between the awake and anesthetized conditions in normal calves. *J. Artif. Organs*, v. 15, n. 3, p. 225-230, 2012.

THOMAS, S. M.; STEFFEY, E. P.; MAMA, K. R.; SOLANO, A.; STANLEY, S. D. The effects of i.v. fentanyl administration on minimum alveolar concentration of isoflurane in horses. *Br. J. Anaesth.*, v. 97, n. 2, p. 232-237, 2006.

TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4. ed. Iowa: Blackwell, 2007.

UMAR, M. A.; FUKUI, S.; KAWASE, K.; ITAMI, T.; YAMASHITA, K. Cardiovascular effects of total intravenous anesthesia using ketamine-medetomidine-propofol (KMP-TIVA) in horses undergoing surgery. *J. Vet. Med. Sci.*, v. 77, n. 3, p. 281-288, 2015.

WILSON, D. V.; KANTROWITZ, A.; PACHOLEWICZ, J.; SALAT, O.; PAULES, B. R.; ZHOU, Y.; DAWE, E. J. Perioperative management of calves undergoing implantation of a left ventricular assist device. *Vet. Surg.*, v. 29, n. 1, p. 106-118, 2000.

YAMASHITA, K.; AKASHI, N.; KATAYAMA, Y.; UCHIDA, Y.; UMAR, M. A.; ITAMI, T.; INOUE, H.; SAMS, R. A.; MUIR, W. W. Evaluation of bispectral index (BIS) as an indicator of central nervous system depression in horses anesthetized with propofol. *J. Vet. Med. Sci.*, v. 71, n. 11, p. 1465-1471, 2009.

9. ANEXOS

Anexo 1 - Variação dos valores individuais da frequência cardíaca (FC), em batimentos por minuto, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

FC (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	73	128	91	100	110
Bezerro 02	66	130	113	111	117
Bezerro 03	72	88	99	113	108
Bezerro 04	62	88	95	118	127
Bezerro 05	48	120	120	122	112
Bezerro 06	112	86	71	85	95
Bezerro 07	51	81	89	98	100
Bezerro 08	109	107	106	103	111
Média	74	104	98	106	110
Desvio padrão	24	20	15	12	10

FC (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	82	120	116	107	109
Bezerro 02	68	165	164	152	158
Bezerro 03	47	90	87	91	90
Bezerro 04	69	113	108	109	111
Bezerro 05	67	140	128	122	126
Bezerro 06	74	71	69	79	96
Bezerro 07	76	117	113	100	103
Bezerro 08	90	161	120	132	136
Média	72	122	113	112	116
Desvio padrão	13	33	28	23	23

Anexo 2 - Variação dos valores individuais da pressão arterial sistólica (PAS), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

PAS (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	174	153	137	158	168
Bezerro 02	165	123	117	148	168
Bezerro 03	158	118	128	145	150
Bezerro 04	139	103	128	157	127
Bezerro 05	141	146	144	140	148
Bezerro 06	184	117	108	132	149
Bezerro 07	142	134	141	147	154
Bezerro 08	188	134	139	148	153
Média	161	129	130	147	152
Desvio padrão	20	16	13	8	13

PAS (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	116	140	139	132	152
Bezerro 02	149	143	147	156	161
Bezerro 03	152	106	93	108	143
Bezerro 04	152	116	117	134	137
Bezerro 05	138	118	122	126	136
Bezerro 06	188	98	102	94	98
Bezerro 07	157	142	120	118	135
Bezerro 08	153	130	123	120	128
Média	151	124	120	124	136
Desvio padrão	20	17	18	19	19

Anexo 3 - Variação dos valores individuais da pressão arterial diastólica (PAD), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

PAD (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	123	122	90	118	130
Bezerro 02	108	74	67	100	124
Bezerro 03	118	70	88	111	122
Bezerro 04	94	43	67	115	120
Bezerro 05	76	103	99	88	101
Bezerro 06	136	78	64	97	112
Bezerro 07	82	90	94	99	107
Bezerro 08	109	96	100	109	113
Média	106	85	84	105	116
Desvio padrão	21	24	15	10	10

PAD (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	88	92	89	78	97
Bezerro 02	84	89	97	111	130
Bezerro 03	95	63	50	69	99
Bezerro 04	94	63	69	89	96
Bezerro 05	77	76	77	81	94
Bezerro 06	122	50	29	43	43
Bezerro 07	104	106	80	73	89
Bezerro 08	107	98	80	74	90
Média	96	80	71	77	92
Desvio padrão	14	20	22	19	24

Anexo 4 - Variação dos valores individuais da pressão arterial média (PAM), em mmHg, em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

PAM (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	147	134	112	137	146
Bezerro 02	141	97	88	120	141
Bezerro 03	145	91	105	121	134
Bezerro 04	116	64	94	133	138
Bezerro 05	107	122	117	107	119
Bezerro 06	156	95	84	113	128
Bezerro 07	112	112	117	122	129
Bezerro 08	128	113	117	128	133
Média	132	104	104	123	134
Desvio padrão	18	22	14	10	8

PAM (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	109	111	110	100	122
Bezerro 02	112	115	122	133	139
Bezerro 03	127	81	66	87	119
Bezerro 04	122	85	89	108	112
Bezerro 05	109	94	95	99	110
Bezerro 06	148	66	61	61	64
Bezerro 07	133	122	97	93	111
Bezerro 08	129	113	101	93	105
Média	124	98	93	97	110
Desvio padrão	14	20	21	20	21

Anexo 5 - Variação dos valores individuais do Débito Cardíaco (DC), em L/mim, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

DC (G _P)	M _B	M ₁₅	M ₃₀	M ₄₅	M ₆₀
Chocolate	16,17	14,63	16,56	17,68	17,86
Narciso	15,77	16,17	11,66	12,52	14,11
Colombo	17,12	18,17	18,24	17,25	17,55
Rudine	12,5	13,4	15,3	14,58	14,79
Fred	11,64	14,3	15,35	17,85	18,02
Tufão	12,73	11,56	11,68	13,01	14,01
Apollo	11,27	13,02	13,45	12,26	12,63
Marsh	9,28	11,21	11,58	11,9	12,57
Média	13,31	14,06	14,23	14,63	15,19
Desvio Padrão	2,7	2,3	2,5	2,6	2,3

DC (G _F)	M _B	M ₁₅	M ₃₀	M ₄₅	M ₆₀
Bezerro 01	15,59	14,72	14,29	13,88	14,22
Bezerro 02	13,24	16,14	15,43	18,6	18,3
Bezerro 03	14,28	15,35	15,31	15,31	18,39
Bezerro 04	16,91	13,85	15,58	15,43	13,65
Bezerro 05	12,55	15,11	13,26	13,51	13,09
Bezerro 06	16,38	15,94	14,43	17,7	19,47
Bezerro 07	13,34	14,34	14,45	14,4	14,09
Bezerro 08	11,17	13,43	12,68	11,4	12,26
Média	14,18	14,86	14,43	15,03	15,43
Desvio Padrão	2,0	1,0	1,0	2,3	2,8

Anexo 6 - Variação dos valores individuais da pressão venosa central (PVC), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

PVC (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	9	11	11	11	12
Bezerro 02	6	-8	-7	-7	-8
Bezerro 03	-2	-2	-2	-2	-2
Bezerro 04	-1	-3	-2	-2	-2
Bezerro 05	3	-4	-4	-6	-6
Bezerro 06	7	7	7	9	12
Bezerro 07	4	-1	-3	-2	-2
Bezerro 08	-1	-3	-3	-3	-2

PVC (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	8	12	12	11	11
Bezerro 02	10	2	-1	-6	-6
Bezerro 03	-2	-7	-6	-4	-4
Bezerro 04	-2	-2	-2	-2	-1
Bezerro 05	-5	-5	-5	-3	-5
Bezerro 06	-4	-1	-1	1	1
Bezerro 07	-4	2	-1	-2	6
Bezerro 08	2	-3	-1	-2	-1

Anexo 7 - Variação dos valores individuais da pressão média da artéria pulmonar (PAPm), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

PAPm (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	15	.	20	16	12
Bezerro 02	14	19	14	15	16
Bezerro 03	15	17	19	21	20
Bezerro 04	19	18	21	22	22
Bezerro 05	12	17	22	24	23
Bezerro 06	14	17	19	19	19
Bezerro 07	15	17	16	17	15
Bezerro 08	17	24	24	24	22
Média	15	18	19	20	19
Desvio padrão	2	3	3	4	4

PAPm (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	11	22	21	21	20
Bezerro 02	14	9	.	19	20
Bezerro 03	16	16	.	19	19
Bezerro 04	18	25	26	25	21
Bezerro 05	11	22	10	12	12
Bezerro 06	12	.	.	.	.
Bezerro 07	12	20	18	16	17
Bezerro 08	16	27	30	28	32
Média	14	20	21	20	20
Desvio padrão	3	6	8	5	6

Anexo 8 - Variação dos valores individuais da pressão média da artéria pulmonar ocluída (PAPOm), em mmHg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

PAPOm (G _P)	M _B	M ₁₅	M ₃₀	M ₄₅	M ₆₀
Bezerro 01	.	-6	-6	.	-4
Bezerro 02	4	-1	-1	1	0
Bezerro 03	2	-4	-1	1	-1
Bezerro 04	4	2	1	2	1
Bezerro 05	1	-1	-1	-1	3
Bezerro 06	3	.	.	.	5
Bezerro 07	3	7	7	6	6
Bezerro 08	6	1	0	1	1

PAPOm (G _F)	M _B	M ₁₅	M ₃₀	M ₄₅	M ₆₀
Chocolate	-3	4	.	2	-5
Narciso	4	3	0	2	0
Colombo	1	.	0	0	2
Rudine	2	0	0	.	-1
Fred	1	.	-2	-1	-1
Tufão	1	.	.	.	.
Apollo	5	3	2	2	1
Marsh	2	1	3	2	2

Anexo 9 - Variação dos valores individuais do índice cardíaco (IC), em mL / kg / min, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

IC (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	124	113	127	136	137
Bezerro 02	137	141	101	109	123
Bezerro 03	116	123	123	117	119
Bezerro 04	110	118	134	128	130
Bezerro 05	83	102	110	128	129
Bezerro 06	91	83	83	93	100
Bezerro 07	105	122	126	115	118
Bezerro 08	81	97	101	103	109
Média	106	112	113	116	121
Desvio Padrão	20	18	17	14	12

IC (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	118	112	108	105	108
Bezerro 02	120	147	140	169	166
Bezerro 03	96	104	103	103	124
Bezerro 04	141	115	130	129	114
Bezerro 05	120	144	126	129	125
Bezerro 06	112	109	99	121	133
Bezerro 07	130	139	140	140	137
Bezerro 08	121	146	138	124	133
Média	120	127	123	127	130
Desvio padrão	13	19	17	21	18

Anexo 10 - Variação dos valores individuais do índice sistólico (IS), em mL/bat/kg, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

IS (G _P)	M _B	M ₁₅	M ₃₀	M ₄₅	M ₆₀
Bezerro 01	1,7	0,9	1,4	1,4	1,2
Bezerro 02	2,1	1,1	0,9	1,0	1,0
Bezerro 03	1,6	1,4	1,2	1,0	1,1
Bezerro 04	1,8	1,3	1,4	1,1	1,0
Bezerro 05	1,7	0,9	0,9	1,0	1,1
Bezerro 06	0,8	1,0	1,2	1,1	1,1
Bezerro 07	2,1	1,5	1,4	1,2	1,2
Bezerro 08	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0
Média	1,6	1,1	1,2	1,1	1,1
Desvio padrão	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1

IS (G _F)	M _B	M ₁₅	M ₃₀	M ₄₅	M ₆₀
Bezerro 01	1,4	0,9	0,9	1,0	1,0
Bezerro 02	1,8	0,9	0,9	1,1	1,1
Bezerro 03	2,1	1,2	1,2	1,1	1,4
Bezerro 04	2,0	1,0	1,2	1,2	1,0
Bezerro 05	1,8	1,0	1,0	1,1	1,0
Bezerro 06	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4
Bezerro 07	1,7	1,2	1,2	1,4	1,3
Bezerro 08	1,3	0,9	1,1	0,9	1,0
Média	1,7	1,1	1,1	1,2	1,1
Desvio Padrão	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2

Anexo 11 - Variação dos valores individuais do índice de resistência vascular sistêmica (IRVS), em $\text{dina} \cdot \text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{m}^2$, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

IRVS (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	1752	1726	1252	1463	1541
Bezerro 02	1620	1229	1542	1919	1998
Bezerro 03	1922	1146	1313	1596	1735
Bezerro 04	1761	941	1180	1742	1781
Bezerro 05	1927	1901	1701	1366	1496
Bezerro 06	2525	1642	1422	1725	1786
Bezerro 07	1728	1565	1609	1824	1870
Bezerro 08	2630	1958	1961	2083	2032
Média	1983	1513	1498	1715	1780
Desvio Padrão	382	370	259	236	192

IRVS (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	1344	1395	1423	1330	1619
Bezerro 02	1415	1286	1464	1373	1455
Bezerro 03	2022	1283	1053	1331	1497
Bezerro 04	1427	1223	1137	1388	1611
Bezerro 05	1618	1167	1343	1345	1564
Bezerro 06	2059	933	953	752	718
Bezerro 07	1806	1471	1192	1160	1310
Bezerro 08	1854	1408	1312	1359	1410
Média	1693	1271	1235	1255	1398
Desvio Padrão	282	170	181	215	294

Anexo 12 - Variação dos valores individuais do índice de resistência vascular pulmonar (IRVP), em $\text{dina}\cdot\text{seg}/\text{cm}^5 \times \text{m}^2/\text{kg}$, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de $0,6 \text{ mg/kg/minuto}$ (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de $0,001 \text{ mg/kg/hora}$ (G_F).

IRVP (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	.	.	322,4	.	183,9
Bezerro 02	120,0	234,0	243,4	211,6	214,6
Bezerro 03	170,0	258,7	245,5	259,6	267,9
Bezerro 04	225,7	224,6	245,9	258,0	267,1
Bezerro 05	203,9	271,6	323,2	302,1	239,4
Bezerro 06	186,4	.	.	.	215,6
Bezerro 07	192,0	138,5	120,7	161,8	128,5
Bezerro 08	224,3	388,2	392,2	365,7	316,1
Média	188,9	252,6	270,5	259,8	229,1
Desvio padrão	36,4	81,2	86,3	70,6	57,5

IRVP (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	186,3	253,7	.	283,9	364,7
Bezerro 02	138,7	68,3	.	167,9	200,8
Bezerro 03	235,2	.	.	277,8	207,0
Bezerro 04	184,2	351,4	324,9	.	313,7
Bezerro 05	141,9	.	161,2	171,4	176,9
Bezerro 06	149,0	.	.	.	.
Bezerro 07	92,3	208,4	194,7	170,9	199,6
Bezerro 08	204,4	315,7	347,2	371,9	399,0
Média	166,5	239,5	257,0	240,6	265,9
Desvio padrão	44,8	110,5	92,8	84,2	91,1

Anexo 13 - Variação dos valores individuais da frequência respiratória (f), em movimentos por minuto, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

$f (G_P)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	52	20	22	22	22
Bezerro 02	52	17	19	19	20
Bezerro 03	30	20	16	23	25
Bezerro 04	31	19	20	19	19
Bezerro 05	24	16	18	19	19
Bezerro 06	55	16	16	18	18
Bezerro 07	37	14	13	16	18
Bezerro 08	51	15	17	18	17
Média	42	17	18	19	20
Desvio padrão	12	2	3	2	3

$f (G_F)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	45	16	18	16	20
Bezerro 02	27	17	16	17	19
Bezerro 03	14	12	17	17	16
Bezerro 04	52	27	16	18	18
Bezerro 05	68	17	17	17	17
Bezerro 06	18	18	18	18	18
Bezerro 07	44	19	19	19	20
Bezerro 08	34	32	19	18	19
Média	38	20	18	18	18
Desvio Padrão	18	6	1	1	1

Anexo 14 - Variação dos valores individuais da saturação de oxihemoglobina (SpO₂), em %, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

SpO₂(G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	94	90	91	93	94
Bezerro 02	97	86	88	90	93
Bezerro 03	94	91	90	90	93
Bezerro 04	95	78	84	85	95
Bezerro 05	93		99	97	
Bezerro 06	99	86	88	88	87
Bezerro 07	94	89	94	94	95
Bezerro 08	98	88	90	94	95
Média	96	87	91	91	93
Desvio padrão	2	4	4	4	3

SpO₂(G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	98	87	83	86	88
Bezerro 02	98	80	79	81	86
Bezerro 03	98	88	88	90	95
Bezerro 04	89	89	94	90	90
Bezerro 05	90	81	85	87	87
Bezerro 06	93	71	65	59	55
Bezerro 07	95	84	91	90	91
Bezerro 08	100	88			
Média	95	84	84	83	85
Desvio Padrão	4	6	10	11	13

Anexo 15 - Variação dos valores individuais da concentração de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO_2), em mmHg, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

ETCO_2 (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	17	54	52	51	52
Bezerro 02	12	57	56	55	53
Bezerro 03	22	47	48	46	42
Bezerro 04	17	53	60	58	54
Bezerro 05	17	49	56	58	60
Bezerro 06	22	58	59	60	58
Bezerro 07	20	58	56	54	53
Bezerro 08	9	55	57	57	56
Média	17	54	56	55	54
Desvio padrão	5	4	4	5	5

ETCO_2 (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	.	50	51	51	52
Bezerro 02	21	53	56	51	50
Bezerro 03	25	51	50	50	50
Bezerro 04	13	56	50	59	41
Bezerro 05	13	57	56	56	51
Bezerro 06	32	63	66	69	68
Bezerro 07	14	55	52	51	52
Bezerro 08	15	58	58	58	59
Média	19	55	55	56	53
Desvio Padrão	7	4	5	6	8

Anexo 16 - Variação dos valores individuais do volume corrente (V_{TE}), em mL, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

$V_{TE} (G_P)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	989	581	587	640	670
Bezerro 02	537	536	477	509	518
Bezerro 03	1037	692	807	628	744
Bezerro 04	768	510	509	543	589
Bezerro 05	533	618	526	476	506
Bezerro 06	615	707	594	662	617
Bezerro 07	452	544	779	555	472
Bezerro 08	570	535	570	520	553
Média	688	590	606	567	584
Desvio padrão	221	75	122	68	91

$V_{TE} (G_F)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	856	705	691	685	687
Bezerro 02	524	550	474	532	554
Bezerro 03	748	721	702	734	787
Bezerro 04	463	407	564	566	598
Bezerro 05	585	394	468	480	556
Bezerro 06	1214	352	231	256	276
Bezerro 07	752	516	488	507	526
Bezerro 08	246	1120	141	1183	121
Média	674	596	470	618	513
Desvio Padrão	291	253	199	270	216

Anexo 17 - Variação dos valores individuais do volume minuto (V_{ME}), em L/min, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

$V_{ME} (G_P)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	22,4	11,5	12,9	14	15,1
Bezerro 02	13,5	9	8,9	9,5	10,1
Bezerro 03	26,6	14,1	12,6	15,9	18,1
Bezerro 04	28,4	9,8	10,2	10,4	11,3
Bezerro 05	18,9	10,7	9,9	9,2	9,8
Bezerro 06	22,7	10,8	9,7	12,1	11,3
Bezerro 07	9,3	7,7	8	8,9	10,1
Bezerro 08	22,9	8,3	9,5	9,2	9,5
Média	20,6	10,2	10,2	11,2	11,9
Desvio padrão	6,4	2,0	1,7	2,6	3,1

$V_{ME} (G_F)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	20,7	11,3	12,4	10,7	13,9
Bezerro 02	12,1	9	8,7	9	10,2
Bezerro 03	17,4	10	11,8	12,7	12,8
Bezerro 04	17,7	8,9	9,1	10,1	6,6
Bezerro 05	24,9	6,8	7,9	8	9,5
Bezerro 06	21,6	6,2	4,1	4,8	4,9
Bezerro 07	24	9,6	9,9	10,3	10,8
Bezerro 08	9,5	18,2	2,5	18,2	2,5
Média	18,5	10,0	8,3	10,5	8,9
Desvio Padrão	5,5	3,7	3,5	3,9	3,9

Anexo 18 - Variação dos valores individuais do pH arterial, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

pH (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	7,420	7,321	7,333	7,337	7,327
Bezerro 02	7,395	7,269	7,282	7,292	7,297
Bezerro 03	7,415	7,320	7,309	7,313	7,322
Bezerro 04	7,395	7,296	7,290	7,298	7,298
Bezerro 05	7,419	7,321	7,301	7,312	7,314
Bezerro 06	7,419	7,344	7,332	7,334	7,336
Bezerro 07	7,353	7,291	7,256	7,240	7,225
Bezerro 08	7,420	7,325	7,336	7,333	7,326
Média	7,405	7,311	7,305	7,307	7,306
Desvio Padrão	0,023	0,024	0,028	0,032	0,035

PH (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	7,380	7,333	7,336	7,326	7,330
Bezerro 02	7,381	7,260	7,225	7,239	7,235
Bezerro 03	7,428	7,343	7,304	7,293	7,312
Bezerro 04	7,401	7,295	7,295	7,289	7,305
Bezerro 05	.	7,284	7,296	7,291	7,319
Bezerro 06	7,406	7,318	7,313	7,291	7,290
Bezerro 07	7,442	7,342	7,371	7,332	7,354
Bezerro 08	7,413	7,317	7,323	7,333	7,339
Média	7,407	7,312	7,308	7,299	7,311
Desvio Padrão	0,023	0,030	0,042	0,031	0,036

Anexo 19 - Variação dos valores individuais da pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO_2), em mmHg, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

$\text{PaCO}_2 (G_P)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	44,9	60,8	57,5	57,1	59,7
Bezerro 02	48,3	63,7	59,3	59,9	59,2
Bezerro 03	48,5	56,5	55,3	53,9	52,6
Bezerro 04	45,1	60,6	61,9	61,2	60,8
Bezerro 05	45,1	56,7	59,8	62,8	63,2
Bezerro 06	44,5	59,8	62,6	64,3	59,2
Bezerro 07	55,4	68,1	71,7	70,6	74,8
Bezerro 08	45,9	63,2	62,1	63,9	65,8
Média	47	61	61	62	62
Desvio Padrão	4	4	5	5	6

$\text{PaCO}_2 (G_F)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	42,8	56,7	55,8	57,5	57,2
Bezerro 02	46,4	59,9	63,9	60,3	59,3
Bezerro 03	42,6	51,3	59,4	59,8	58,8
Bezerro 04	45,9	58,3	61,2	63,2	61,6
Bezerro 05	.	62,3	58,1	61	56,8
Bezerro 06	49,5	67,4	66,8	63,3	67,3
Bezerro 07	44,5	59,3	56,3	59,5	57,3
Bezerro 08	44,4	63,6	66,1	61,8	60,8
Média	45	60	61	61	60
Desvio Padrão	2	5	4	2	3

Anexo 20 - Variação dos valores individuais da pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2), em mmHg, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

PaO_2 (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	112,3	61,3	57,7	57,1	58,7
Bezerro 02	83,2	44,8	58,9	59,9	59,2
Bezerro 03	100,5	73,5	69,4	72,9	72,4
Bezerro 04	93,6	59,5	63,1	66,5	58,8
Bezerro 05	91,9	62	55,8	53	56,4
Bezerro 06	125,9	65,1	68,5	71,5	73,2
Bezerro 07	96,9	75,4	67,7	74	74,4
Bezerro 08	90	57,4	64,4	75,7	72,6
Média	99	62	63	66	66
Desvio Padrão	14	10	5	9	8

PaO_2 (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	108,5	66,7	70,2	65,9	66,4
Bezerro 02	103,9	46,7	44,5	60,3	59,3
Bezerro 03	91,9	58,3	58,8	64,5	72,3
Bezerro 04	86,1	52,5	57,5	57	58,8
Bezerro 05	.	44,9	53,3	57,7	66
Bezerro 06	99,1	46	43,6	41,8	37,6
Bezerro 07	98,7	55,6	64,4	51	68,7
Bezerro 08	88,5	52,9	53,3	53,7	55,7
Média	97	53	56	56	61
Desvio Padrão	8	7	9	8	11

Anexo 21 - Variação dos valores individuais da saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO_2), em %, obtidos de bezerros ($n=8$) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

$\text{SaO}_2 (G_P)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	98,2	86,7	88,3	91,9	88,4
Bezerro 02	95,3	69,1	83,6	84,9	86,8
Bezerro 03	97,1	89,4	87	88,3	88,8
Bezerro 04	94,2	75,3	77,6	79,9	81,9
Bezerro 05	96,6	87,1	82,3	79,6	82,4
Bezerro 06	98,7	89,4	90,3	91,3	86,1
Bezerro 07	96,5	91,2	87,3	89,1	87,1
Bezerro 08	96,5	85,1	89,8	92,8	91,8
Média	97	84	86	87	87
Desvio Padrão	1	8	4	5	3

$\text{SaO}_2 (G_F)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	97,6	90	91,4	89,6	90,2
Bezerro 02	97,3	71	65,6	74,8	79
Bezerro 03	95	82,2	81,4	84,7	88,4
Bezerro 04	.	73,1	78,3	78,2	.
Bezerro 05	.	61,7	73,1	76,1	82,1
Bezerro 06	97,1	73,6	70,3	65,6	58,9
Bezerro 07	97,1	86,8	91,7	83,1	89,6
Bezerro 08	96	80,8	81,3	82,3	84
Média	97	77	79	79	82
Desvio Padrão	1	9	9	7	11

Anexo 22 - Variação dos valores individuais da diferença de bases (DB), em mmol/L, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

DB (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	3,6	3,4	3	3,1	3,4
Bezerro 02	3,4	0,3	-0,4	0,5	0,4
Bezerro 03	2,5	1,7	0,3	0,1	0,1
Bezerro 04	1,9	1,5	1,5	1,8	1,6
Bezerro 05	3,7	1,7	1,4	1,8	2,1
Bezerro 06	3,4	4,4	5,2	6,2	6,2
Bezerro 07	3,6	3,7	2,1	0,3	0,4
Bezerro 08	4,1	4,8	5,3	5,6	5,5
Média	3	3	2	2	2
Desvio Padrão	1	2	2	2	2

DB (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	-0,3	2,7	2,5	2,4	2,7
Bezerro 02	1,5	-1,6	-3,1	-3,3	-3,5
Bezerro 03	1,7	0,6	0,5	0,3	1
Bezerro 04	2,7	0,5	1,6	2	2
Bezerro 05	.	0,7	0,1	0,7	1,2
Bezerro 06	5	6,2	5,5	2,5	5,8
Bezerro 07	2,8	2,3	3,5	1,7	2,3
Bezerro 08	2,9	4,1	5,5	6,4	6,4
Média	2	2	2	2	2
Desvio Padrão	2	2	3	3	3

Anexo 23 - Variação dos valores individuais do bicarbonato (HCO_3^-), em mmol/L, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

$\text{HCO}_3^- (G_P)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	28,1	30,2	29,6	29,9	30,7
Bezerro 02	28,5	28,1	27	27,9	27,9
Bezerro 03	26,9	28,1	26,8	26,3	26,3
Bezerro 04	26,4	28,2	28,4	28,6	28,4
Bezerro 05	28,1	28,2	28,4	29,2	29,5
Bezerro 06	27,8	31,4	31,8	32,8	32,8
Bezerro 07	29,6	31,4	30,6	29	29,7
Bezerro 08	28,7	31,8	32,2	32,7	33,1
Média	28,0	29,7	29,4	29,6	29,8
Desvio Padrão	1,0	1,7	2,1	2,2	2,3

$\text{HCO}_3^- (G_F)$	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	24,3	29,1	28,8	29	29,2
Bezerro 02	26,5	25,9	25,5	24,9	24,2
Bezerro 03	26,1	26,2	27,8	27,6	28,2
Bezerro 04	27,4	27,3	28,6	29,2	29,5
Bezerro 05	.	28,3	27,2	28,2	28,1
Bezerro 06	29,9	33,2	32,5	29,3	33,4
Bezerro 07	27,2	28,9	29,7	28,6	28,7
Bezerro 08	27,3	31,3	33	33,8	33,7
Média	27,0	28,8	29,1	28,8	29,4
Desvio Padrão	1,7	2,5	2,6	2,5	3,1

Anexo 24 - Variação dos valores individuais do índice bispectral (BIS), obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

BIS (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	94	43	41	42	44
Bezerro 02	93	64	57	55	54
Bezerro 03		54	49	50	45
Bezerro 04	98	66	62	66	65
Bezerro 05	84	43	50	51	59
Bezerro 06	97	61	57	51	52
Bezerro 07	94	40	40	41	42
Bezerro 08	90	47	50	49	50
Média	93	52	51	51	51
Desvio Padrão	5	10	8	8	8

BIS (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	90	42	43	40	42
Bezerro 02	91	63	52	50	52
Bezerro 03	80	60	59	55	53
Bezerro 04	73	70	63	58	60
Bezerro 05	97	48	46	42	40
Bezerro 06	98	64	62	72	74
Bezerro 07	93	45	48	45	
Bezerro 08					
Média	89	56	53	52	54
Desvio Padrão	9	11	8	11	12

Anexo 25 - Variação dos valores individuais do índice de qualidade de sinal (IQS), obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

IQS (G_P)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	96	100	92	100	91
Bezerro 02	97	92	83	97	97
Bezerro 03	87	97	94	100	100
Bezerro 04	76	92	94	92	90
Bezerro 05	85	97	87	56	94
Bezerro 06	82	94	94	85	97
Bezerro 07	94	100	100	100	100
Bezerro 08	81	100	100	88	100
Média	87	97	93	90	96
Desvio Padrão	8	3	6	15	4

IQS (G_F)	M_B	M₁₅	M₃₀	M₄₅	M₆₀
Bezerro 01	72	100	94	100	100
Bezerro 02	94	81	94	100	94
Bezerro 03	94	97	87	94	96
Bezerro 04	100	92	94	94	91
Bezerro 05	89	94	94	89	97
Bezerro 06	88	62	64	74	61
Bezerro 07	66	100	94	100	100
Bezerro 08					
Média	86	89	89	93	91
Desvio Padrão	12	14	11	9	14

Anexo 26 - Variação dos valores individuais da eletromiografia (EMG), obtidos de bezerras (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

EMG (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	49,7	30,2	30,8	29,8	32,7
Bezerro 02	51,2	36,5	32,8	37,7	34,4
Bezerro 03	.	30,1	31,1	37	31,7
Bezerro 04	49,5	38,4	36,5	39,2	35,6
Bezerro 05	46,3	36,3	30	31,1	28,6
Bezerro 06	51,9	35,3	32,2	33,5	22,6
Bezerro 07	54,7	30,4	31	29,9	30,5
Bezerro 08	51	41,9	40,4	40,6	39,1
Média	51	35	33	35	32
Desvio Padrão	3	4	4	4	5

EMG (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	47,5	30,4	30,2	29,5	28,4
Bezerro 02	52,8	35,9	39,2	37,7	36,2
Bezerro 03	53,8	29,3	27,9	27,9	27,8
Bezerro 04	47,4	39,6	39,7	37,9	38
Bezerro 05	50,9	30,5	29,7	28,3	29,7
Bezerro 06	49,6	30,1	28,9	30	28
Bezerro 07	57	36,9	40	42,8	39,3
Bezerro 08	.	.	.	.	.
Média	51	33	34	33	32
Desvio Padrão	4	4	6	6	5

Anexo 27 - Variação dos valores individuais da temperatura central (TC), em °C, obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

TC °C (G_P)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	38,5	38,5	37,6	37,2	36,8
Bezerro 02	38,5	38,3	38,3	38,2	38,1
Bezerro 03	38,5	38,2	38,2	38,3	38,3
Bezerro 04	39,2	39,1	38,8	39,1	38,9
Bezerro 05	38,7	38,4	38,4	38,4	38,4
Bezerro 06	38,8	38,5	38,6	38,7	38,7
Bezerro 07	38,7	38,8	38,6	38,7	38,7
Bezerro 08	38,5	38,3	38,3	38,4	38,4
Média	38,7	38,5	38,4	38,4	38,3
Desvio Padrão	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7

TC °C (G_F)	M_B	M_{15}	M_{30}	M_{45}	M_{60}
Bezerro 01	38,7	38,2	38,1	38,1	37,9
Bezerro 02	38,6	38,2	38,1	38,0	38,1
Bezerro 03	38,2	37,2	37,8	37,8	37,7
Bezerro 04	38,8	38,6	38,6	38,6	38,5
Bezerro 05	39,1	38,7	38,7	38,7	38,7
Bezerro 06	38,9	38,7	38,6	38,6	38,7
Bezerro 07	38,9	38,7	38,9	38,9	38,6
Bezerro 08	38,9	38,5	38,5	38,6	38,5
Média	38,8	38,4	38,4	38,4	38,3
Desvio Padrão	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4

Anexo 28 - Variação dos valores individuais do tempo para adoção da posição quadrupedal (PQ) e do tempo para adoção de decúbito esternal (DE), em minutos, segundo os grupos. Obtidos de bezerros (n=8) anestesiados pela infusão contínua de propofol na taxa de 0,6 mg/kg/minuto (G_P) associado ou não ao fentanil na taxa de 0,001 mg/kg/hora (G_F).

Dec. Estial (G_P)	Mim	Dec. Estial (G_F)	Mim
Bezerro 01	34	Bezerro 01	22
Bezerro 02	33	Bezerro 02	30
Bezerro 03	25	Bezerro 03	38
Bezerro 04	14	Bezerro 04	21
Bezerro 05	22	Bezerro 05	15
Bezerro 06	25	Bezerro 06	71
Bezerro 07	24	Bezerro 07	26
Bezerro 08	27	Bezerro 08	23
Média	26	Média	31
Desvio Padrão	6	Desvio Padrão	18

Pos. Quadrupedal (G_P)	Min	Pos. Quadrupedal (G_F)	Min
Bezerro 01	35	Bezerro 01	29
Bezerro 02	35	Bezerro 02	39
Bezerro 03	25	Bezerro 03	39
Bezerro 04	32	Bezerro 04	34
Bezerro 05	33	Bezerro 05	51
Bezerro 06	53	Bezerro 06	81
Bezerro 07	35	Bezerro 07	37
Bezerro 08	28	Bezerro 08	55
Média	35	Média	46
Desvio Padrão	8	Desvio Padrão	17