

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA e CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CAMPUS DE ARAÇATUBA**

**CORRELAÇÃO DOS NÍVEIS DE LACTATO SANGUÍNEO  
COM O ESTADO NEUROLÓGICO E  
CARDIORRESPIRATÓRIO DE FILHOTES DE CÃES  
NASCIDOS DE PARTO NORMAL OU CESARIANA SOB  
ANESTESIA GERAL INALATÓRIA**

**Maria Carolina Ribeiro Vivan  
Médica Veterinária**

**ARAÇATUBA – SP  
2010**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA e CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CAMPUS DE ARAÇATUBA**

**CORRELAÇÃO DOS NÍVEIS DE LACTATO SANGUÍNEO  
COM O ESTADO NEUROLÓGICO E  
CARDIORRESPIRATÓRIO DE FILHOTES DE CÃES  
NASCIDOS DE PARTO NORMAL OU CESARIANA SOB  
ANESTESIA GERAL INALATÓRIA**

**Maria Carolina Ribeiro Vivan  
Orientadora: Profa. Adj. Valéria Nobre Leal de Souza Oliva**

**Dissertação apresentada à Faculdade de  
Medicina Veterinária - UNESP, Campus de  
Araçatuba, como parte das exigências para  
obtenção do título de Mestre em Ciência Animal  
(Fisiopatologia Médica e Cirúrgica).**

**ARAÇATUBA – SP  
2010**

Catálogo na Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

Vivan, Maria Carolina Ribeiro.

V855c      Correlação dos níveis de lactato sanguíneo com o estado neurológico e cardiorrespiratório de filhotes de cães nascidos de parto normal ou cesariana sob anestesia geral inalatória / Maria Carolina Ribeiro Vivan. - Araçatuba : [s.n.], 2010  
157 f. : il. ; tab. + 1 CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária, 2010  
Orientadora: Profa. Valeria Nobre Leal de Souza Oliva

1. Acidose 2. Apgar 3. Hipóxia 4. Neonatologia 5. Obstetrícia

CDD 636.0896

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

TÍTULO: REGULAÇÃO DOS NÍVEIS DE LACTATO SANGUÍNEO EM  
o SISTEMA NEUROLÓGICO E CARDIORESPIRATÓRIO DE EQUÍDOS  
DE CÃES NASCIDOS DE PARTO NORMAL OU CESÁREANA  
SOB ANESTESIA GERAL INALATÓRIA.

AUTOR: MARIA CAROLINA RIBEIRO VIVAN

ORIENTADOR: Dr.ª VALÉRIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA

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

Dr. RODRIGO CARDOZO RABELO

Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS

Dr.ª VALÉRIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA

DATA DA REALIZAÇÃO: 28 de setembro de 2010.

Presidente da Comissão Examinadora  
Dr.ª VALÉRIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA  
- Orientadora -

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**MARIA CAROLINA RIBEIRO VIVAN** – Nascida em Santos – SP, no dia 19 de maio de 1982. Concluiu a graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista, Campus de Araçatuba, no ano de 2005. Realizou especialização em residência médico-veterinária na área de clínica, cirurgia e anestesiologia veterinária, com ênfase em anestesiologia de pequenos animais no Hospital Veterinário Luis Quintiliano de Oliveira, na Universidade Estadual Paulista, Campus de Araçatuba com início no ano de 2006 e término em 2008. Ingressou no curso de pós-graduação em Ciência Animal no ano de 2008.

Olho a sebe de versos que plantei ao longo do caminho dos meus dias:

Tristezas e alegrias enlaçadas,

Como irmãs vegetais. Silvas e alecrim...

O pior e o melhor que havia em mim, num abraço de arbustos fraternais.

Nada quero mudar dessa harmonia de agruras e doçuras misturadas.

Pasmo é de ver a estranha maravilha.

Poeta que partilha o coração magoado por presentes e opostas emoções,

Contemplo, deslumbrado, o renque de vivências do passado,

Longo poema sem contradições

"Perspectiva" - Miguel Torga (1962)

## **DEDICO**

*Às mulheres da minha vida:*

*Minha avó, **Luci**, pela dedicação, carinho e exemplo;*

*Minha mãe, **Arlene**, em memória, pelo amor e apoio incondicional durante toda a minha vida e durante a realização desse projeto, essencial para sua conclusão;*

*Minha filha, **Maria Luiza**, que me deu perspectiva;*

*Amo muito vocês!*

## AGRADECIMENTOS

Há dez anos cheguei à Araçatuba e hoje fecho um ciclo muito importante. Nesses anos conquistei muito pessoalmente, intelectualmente e espiritualmente. Devo isso a muitas pessoas que passaram pelo meu caminho e deixaram um pedacinho delas em mim. E, especialmente na realização desse projeto, contei com a ajuda de muitos.

Agradeço:

À Deus e à Nossa Senhora Desatadora dos Nós, por tantas bênçãos concedidas. Muito obrigada!

Ao meu marido, namorado, amigo, conselheiro e financiador, por todo o apoio, pela filha linda, e por estar sempre ao meu lado, mesmo quando não mereci. AMO VOCÊ!

Ao meu pai, pelo exemplo e ajuda essencial. À minha mãe, por largar tudo e todos para me ajudar.

Aos meus irmãos, pelos incentivos.

Aos meus sogros e cunhados, pela ajuda quando foi necessário

À minha orientadora, Valéria Oliva, pelas oportunidades durante todos esses anos, pela orientação, pelos conselhos (profissionais e pessoais) e paciência.

À minha “equipe oficial”: Ju, Tai, Vê e Jana. Todas vocês foram insubstituíveis na realização desse projeto. Obrigada pelo apoio incondicional, pelas madrugadas assistindo partos, por compartilharem as dúvidas e decisões, por cederem suas casas para me ajudar. Amo vocês!



À Maristela, por me ensinar a utilizar o ultrassom, pelas caronas por tantas vezes e pelo carinho!

A todos aqueles que participaram nos partos e cesáreas: Ju Tessalia, Caio, Gabriel, Silmara, Jô, Acácio, Mari, Carol, Bia, Tati (loira!). À Jo, que me salvou na formatação das tabelas e baixando arquivos!

Aos proprietários das cadelas: Isabel, Luciano, Valéria, Natália e Acácio.

Aos funcionários do canil do projeto Cão-Cidadão.

À professora Silvia Perri, pela ajuda e orientação na realização dos testes estatísticos.

Aos professores e residentes do Laboratório Clínico, pela realização dos exames, sempre que foi necessário.

Aos funcionários da seção de Pós Graduação, Valéria e Diogo.

Aos professores, residentes e funcionários do Hospital Veterinário Luis Quintiliano da Silva.

À Fapesp, pelo financiamento do projeto À Capes, pela concessão da bolsa.

E, principalmente, às cadelas Alfa, Amandita, Beta, Branca, Cacau, Clara, Duda, Meg e Happy, por tornarem esse projeto fácil e prazeroso. E a todos os filhotes envolvidos.

À todos que, em algum momento, me auxiliaram na realização desse projeto.

Muito obrigada!!!

## SUMÁRIO

<b>Conteúdo</b>	<b>pág</b>
I - INTRODUÇÃO .....	22
II- REVISÃO DE LITERATURA .....	24
2.1- Alterações Durante o Período Gestacional e Parto .....	24
2.2- Anestesia na Gestante .....	26
2.3- Avaliação Neonatal .....	29
2.3.1- Apgar .....	30
2.3.2- Avaliação Neurológica .....	32
2.3.3- Avaliação do Estado Ácido-Básico .....	33
2.3.4- Lactato Sanguíneo .....	35
III- OBJETIVOS .....	42
3.1 – Geral .....	42
3.2 - Específicos .....	42
IV - MATERIAL E MÉTODOS .....	43
4.1- Local .....	43
4.2- Animais .....	43
4.3- Preparo das mães .....	43
4.4- Grupos experimentais .....	45
4.5 – Avaliação Materna no Parto Normal .....	47
4.6 – Avaliação e Anestesia da Mãe na Cesariana .....	48
4.7 – Avaliação Neonatal .....	51
4.7.1 – Avaliação do Lactato .....	51
4.7.2 – Avaliação Cardiorrespiratória (Apgar) .....	53
4.7.3 – Avaliação Neurológica .....	54
4.7.4 – Avaliação Hemogasométrica e Glicêmica .....	55
4.8 – Análise estatística .....	56
V- RESULTADOS .....	57
5.1 - Resultados Referentes às Mães do Grupo Parto Normal .....	57
5.1.1- Variáveis Clínicas .....	57

5.1.2- Variáveis Laboratoriais.....	58
5.1.2.1- Lactato sanguíneo .....	58
5.1.2.2 – Variáveis Hemogasométricas .....	60
5.2 - Resultados Referentes às Mães do Grupo Cesariana.....	62
5.2.1- Variáveis Clínicas.....	62
5.2.2 – Variáveis Laboratoriais.....	64
5.2.2.1 – Lactato sanguíneo .....	64
5.2.2.2 – Variáveis hemogasométricas.....	65
5.2.2.3 – Progesterona sérica .....	66
5.2.2.4 – Concentração expirada de sevofluorano .....	66
5.3 – Resultados Referentes aos Neonatos .....	68
5.3.1 – Número Total de Filhotes Vivos, Mortos e Natimortos .....	68
5.3.2 - Avaliação Clínica .....	69
5.3.2.1 - Avaliação da Vitalidade (Apgar).....	69
5.3.2.2 - Avaliação neurológica.....	71
5.3.3 - Avaliação Laboratorial.....	75
5.3.3.1 – Lactato sanguíneo .....	75
5.3.3.2 – Hemogasometria venosa.....	80
5.3.3.3 – Glicose.....	82
5.3.3.4 – Hematócrito .....	83
5.3.4 - Testes de Correlação .....	84
VI- DISCUSSÃO.....	86
VII- CONCLUSÕES .....	99
VIII- REFERÊNCIAS.....	100
APÊNDICES .....	113
APÊNDICE A – Variáveis Relacionadas às Mães do Grupo Parto Normal.....	114
APÊNDICE B – Variáveis Relacionadas às Mães do Grupo Cesariana.....	124
APÊNDICE C – Variáveis Relacionadas aos Neonatos do Grupo Parto Normal (GN) .....	135
APÊNDICE D – Variáveis Relacionadas aos Neonatos do Grupo Cesariana (GC)	147

## LISTA DE TABELAS

## PÁGINA

<b>TABELA 1</b> - Avaliação adaptada de Apgar para cães no momento do nascimento e aos 10 minutos de vida (Gabas et al., 2006).....	<b>29</b>
<b>TABELA 2</b> - Avaliação dos reflexos neurológicos em cães neonatos, aplicada no primeiro e décimo minutos de vida (Feitosa e Ciarlini, 2001; Gabas et al., 2006).....	<b>51</b>
<b>TABELA 3</b> - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de frequência cardíaca (FC), respiratória ( <i>f</i> ), pressão arterial sistólica (PAS) e temperatura retal (TR) nos diferentes momentos nas mães durante o parto normal.....	<b>54</b>
<b>TABELA 4</b> - Média e Desvio Padrão da Média do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, nos diferentes momentos nas mães durante o parto normal.....	<b>56</b>
<b>TABELA 5</b> - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de dióxido de carbono (pCO <sub>2</sub> ), pressão parcial de oxigênio (pO <sub>2</sub> ) e concentração de bicarbonato (HCO <sub>3</sub> ) das mães nos diferentes momentos durante o parto normal.....	<b>57</b>
<b>TABELA 6</b> - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória, pressão arterial sistólica (PAS) e temperatura retal (TR) nas mães nos diferentes momentos durante a cesariana.....	<b>59</b>
<b>TABELA 7</b> - Média e Desvio Padrão do lactato sanguíneo venoso nos diferentes momentos nas mães durante a cesariana.....	<b>61</b>
<b>TABELA 8</b> - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de dióxido de carbono (pCO <sub>2</sub> ), pressão parcial de oxigênio (pO <sub>2</sub> ), concentração de bicarbonato (HCO <sub>3</sub> ) e excesso de bases (BE0 nos diferentes momentos nas mães durante a cesariana.....	<b>62</b>
<b>TABELA 9</b> - Média e Desvio Padrão da média da concentração de sevoflurano (CSevo), em %, nos diferentes momentos nas mães durante a cesariana.....	<b>63</b>
<b>TABELA 10</b> - Número de filhotes nascidos de parto normal (GN) e cesariana (GC), de acordo com a mortalidade e a natimortalidade.....	<b>65</b>

<b>TABELA 11</b> - Média e Desvio Padrão da média da avaliação Apgar nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC) no momento do nascimento (1) e aos 10 minutos de vida (10).....	<b>66</b>
<b>TABELA 12</b> – Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos no momento do nascimento (primeiro minuto) nos animais do GN e do GC.....	<b>68</b>
<b>TABELA 13</b> - Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos aos 10 minutos de vida no animais de GN e GC.....	<b>69</b>
<b>TABELA 14</b> - Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos no primeiro (1MIN) e décimo minutos de vida (10MIN) no grupo parto normal (GN).....	<b>70</b>
<b>TABELA 15</b> - Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos no primeiro (1MIN) e décimo (10MIN) minutos de vida no grupo cesariana (GC).....	<b>71</b>
<b>TABELA 16</b> - Média e Desvio Padrão da Média do lactato sanguíneo, em mmol/L nos diferentes momentos nos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC).....	<b>72</b>
<b>TABELA 17</b> – Média e Desvio Padrão da Média do lactato obtido do sangue da veia jugular, em mmol/L, aos quatro dias de vida, na primeira e segunda tentativas de coleta nos neonatos nascidos de parto normal (GN) e de cesariana (GC).....	<b>74</b>
<b>TABELA 18</b> – Média e Desvio Padrão da Média do lactato obtido do sangue da veia jugular, aos 30 dias de vida, na primeira e segunda tentativas de coleta nos neonatos nascidos de parto normal (GN) e de cesariana (GC).....	<b>75</b>
<b>TABELA 19</b> – Média e Desvio Padrão da Média dos valores de lactato nos neonatos a termo e não sobreviventes, no GN.....	<b>76</b>
<b>TABELA 20</b> - Média e Desvio Padrão da média das variáveis de gasometria do sangue venoso do cordão umbilical (pH, pCO <sub>2</sub> , pO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> e BE) nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC).....	<b>77</b>
<b>TABELA 21</b> - Média e Desvio Padrão da média da glicose sanguínea, em mg/dL, nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC).....	<b>79</b>
<b>TABELA 22</b> - Média e Desvio Padrão da média do hematócrito, em %, nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC).....	<b>80</b>

**TABELA 23** – Correlação entre o lactato sanguíneo e as demais variáveis no momento do nascimento nos animais nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC)..... **81**

**TABELA 24** – Correlação entre o lactato sanguíneo e a avaliação Apgar aos 10 minutos de vida nos animais nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC)..... **82**

## LISTA DE FIGURAS

## PÁGINA

<b>FIGURA 1</b> - Visualização de vesícula fetal aos 20 dias de gestação.....	<b>41</b>
<b>FIGURA 2</b> - Avaliações ultrassonográficas dos fetos na proximidade do parto.....	<b>43</b>
<b>FIGURA 3</b> - Retirada do filhote e visualização do útero durante a cesariana..	<b>46</b>
<b>FIGURA 4</b> - Filhotes colocados com a mãe durante a recuperação anestésica.....	<b>47</b>
<b>FIGURA 5</b> - Separação dos filhotes em caixas numeradas após a cesariana eletiva.....	<b>48</b>
<b>FIGURA 6</b> - Coleta de sangue venoso do cordão umbilical ao nascimento.....	<b>49</b>
<b>FIGURA 7</b> - Analisador portátil para análise do lactato sanguíneo.....	<b>50</b>
<b>FIGURA 8</b> - Aplicação dos testes neurológicos nos filhotes nascidos de parto normal ou cesariana no primeiro e décimo minutos de vida.....	<b>52</b>
<b>FIGURA 9</b> - Momentos e parâmetros avaliados nos neonatos de parto normal ou cesariana.....	<b>53</b>
<b>FIGURA 10</b> - Variações da média e erro padrão da média das variáveis de frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistólica e temperatura retal das mães nos diferentes momentos durante o parto normal.....	<b>55</b>
<b>FIGURA 11</b> - Variações da média e erro padrão da média do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, do sangue venoso nas cadelas durante o parto normal.....	<b>56</b>
<b>FIGURA 12</b> - Variações da média e erro padrão da média das variáveis de potencial hidrogeniônico, pressão parcial de gás carbônico, pressão parcial de oxigênio e concentração de bicarbonato nas mães nos diferentes momentos durante o parto normal.....	<b>58</b>
<b>FIGURA 13</b> – Variações da média e erro padrão da média das variáveis de frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistólica e temperatura retal das mães nos diferentes momentos durante o parto normal.....	<b>60</b>

<b>FIGURA 14</b> - Variações dos valores da média do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, nas cadelas durante a cesariana.....	<b>61</b>
<b>FIGURA 15</b> - Variações da média e erro padrão da média das variáveis de potencial hidrogeniônico, pressão parcial de gás carbônico, pressão parcial de oxigênio e concentração de bicarbonato nas mães nos diferentes momentos durante a cesariana.....	<b>62</b>
<b>FIGURA 16</b> - Variações dos valores da média e erro padrão da média da concentração de sevoflurano (CSevo), em %, nas cadelas durante a cesariana.....	<b>64</b>
<b>FIGURA 17</b> - Variações do número de filhotes nascidos de parto normal (GN) e cesariana (GC) de acordo com a natimortalidade e a mortalidade.....	<b>65</b>
<b>FIGURA 18</b> - Média e erro padrão da média dos escores de Apgar obtidos dos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC) no primeiro e décimo minutos de vida.....	<b>67</b>
<b>FIGURA 19</b> - Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, obtidos dos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC) nos diferentes momentos de avaliação.....	<b>73</b>
<b>FIGURA 20</b> - Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo, em mmol/L, na coleta realizada na primeira e segunda tentativas, aos quatro dias de vida, nos neonatos do GN e GC.....	<b>74</b>
<b>FIGURA 21</b> - Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo, em mmol/L, na coleta realizada na primeira e na segunda tentativas nos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC) aos 30 dias.....	<b>75</b>
<b>FIGURA 22</b> - Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo, em mmol/L, obtido no momento do nascimento dos animais que sobreviveram e nos não sobreviventes, no grupo parto normal (GN).....	<b>76</b>
<b>FIGURA 23</b> - Média e erro padrão da média das variáveis hemogasométricas de potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de oxigênio (pO <sub>2</sub> ), pressão parcial de gás carbônico (pCO <sub>2</sub> ), concentração de bicarbonato, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> e excesso de bases (BE) nos cães nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC).....	<b>78</b>
<b>FIGURA 24</b> - Variações dos valores da média e erro padrão da média da glicose sanguínea, em mg/dL, do sangue venoso umbilical de filhotes de cães nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC).....	<b>79</b>



**FIGURA 25** - Variações dos valores da média e erro padrão da média do hematócrito, em %, do sangue venoso umbilical de filhotes de cães nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC)..... **80**

## LISTA DE ABREVIATURAS

- $\bar{x}$  – média
- ® - marca registrada
- bpm – batimentos por minuto
- CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono
- CSevo – Concentração de sevoflurano expirada
- dL- decilitro
- EPM – erro padrão da média
- et al. – e outros
- $f$  – frequência respiratória
- FC – frequência cardíaca
- GN – Grupo Parto Normal
- GC – Grupo Cesariana
- h - horas
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> – íons de bicarbonato
- IV - intravenoso
- Kg – kilogramas
- mg – miligramas
- ml - mililitros
- mmHg – milímetros de mercúrio
- mmol – milimol
- MPA – medicação pré-anestésica
- mpm – movimentos por minuto
- °C – graus centígrados
- PvO<sub>2</sub> – pressão parcial de oxigênio no sangue venoso
- PaCO<sub>2</sub> – pressão parcial de dióxido de carbono no sangue venoso
- pH – potencial hidrogênico
- RL – solução de ringer com lactato
- TR – temperatura retal
- UNESP – Universidade Estadual Paulista
- V% - Volume por cento

## **CORRELAÇÃO DOS NÍVEIS DE LACTATO SANGUÍNEO COM O ESTADO NEUROLÓGICO E CARDIORRESPIRATÓRIO DE FILHOTES DE CÃES NASCIDOS DE PARTO NORMAL OU CESARIANA SOB ANESTESIA GERAL INALATÓRIA**

**RESUMO** - A avaliação da perfusão tecidual com macroparâmetros não permite a detecção precoce de alteração na microvasculatura. A anestesia da gestante requer avaliação da perfusão e a eficácia do lactato na identificação de complicações em crianças após o parto já foi descrita. O presente estudo objetivou validar o lactato sanguíneo e correlacioná-lo a métodos, na avaliação de neonatos de parto normal ou cesariana eletiva sob anestesia geral inalatória. Foram utilizadas oito cadelas para realização de parto normal ou cesariana eletiva, com o protocolo composto de morfina, propofol e sevoflurano. Foram avaliados 24 neonatos de parto normal (GN) e 30 de cesariana (GC), com exames de sangue umbilical no nascimento para dosagem de lactato, hemogasometria, hematócrito, glicose e eletrólitos. No nascimento e aos 10 minutos de vida foram realizadas avaliações Apgar e neurológica. O lactato foi avaliado aos 10 minutos, 4 e 30 dias de vida. Os filhotes apresentaram acidose respiratória, acidemia e hipoxemia ao nascimento, mais elevada no GC. Os animais do GC apresentaram notas de Apgar e resposta neurológica menores ao nascimento, com melhora aos 10 minutos. O lactato sanguíneo foi maior nos animais do GN no nascimento, e foi maior nos animais que morreram. A correlação entre o lactato e as variáveis ocorreu em GN. O lactato sanguíneo associado aos demais parâmetros foi útil na avaliação dos neonatos do GN, porém nos animais do GC não houve correlação com a condição clínica dos animais no momento do nascimento. O procedimento anestésico influencia nos valores de lactato, e a determinação do melhor intervalo para sua avaliação nesses pacientes é necessária.

**Palavras-chave:** Acidose, Apgar, Hipóxia, Neonatologia, Obstetrícia

## **CORRELATION OF BLOOD LACTATE LEVELS WITH NEUROLOGICAL AND CARDIORRESPIRATORY STATUS OF PUPPIES BORN FROM VAGINAL DELIVERY OR CESAREAN SECTION UNDERGOING GENERAL INHALATION ANESTHESIA**

**ABSTRACT** - The assessment of tissue perfusion using macro parameters does not allow early detection of changes in the microvasculature. Anesthesia for pregnant patient requires evaluation of perfusion, and the lactate effectiveness in identifying complications in children after birth has been described. This study aimed to validate the blood lactate and its correlation with other methods, in the evaluation of neonates born from vaginal delivery or elective cesarean section under inhalator anesthesia. Eight dogs were used to perform normal delivery or cesarean section, with the protocol consisting of morphine, propofol and sevoflurane. At birth were evaluated 24 neonates born from vaginal delivery (NG) and 30 born from cesarean section (CG) using umbilical blood to test lactate, blood gas, hematocrit, glucose and electrolytes. Apgar score and neurologic tests were performed at birth and at 10 minutes of life. Lactate levels were evaluated at 10 minutes, 4 and 30 days of life. The puppies showed respiratory acidosis, hypoxemia and acidemia at birth, higher in the CG. The animals of CG presented lower Apgar scores and neurological response at birth, which improved in 10 minutes. Blood lactate was higher in NG animals at birth, and was higher in those who died. The correlation between lactate and the variables occurred on NG. Association of blood lactate with other parameters was useful in the evaluation of neonates on NG, but in the animals of CG there was no correlation with the clinical condition of animals at birth. Anesthesia influences the lactate values, and it is necessary to determine the best interval for evaluation in these patients.

Keywords: Acidosis, Apgar, Hypoxia, Obstetrics, Neonatology

## I - INTRODUÇÃO

Com os avanços nas pesquisas em terapia intensiva sabe-se que as variáveis consideradas clássicas, os macroparâmetros, isoladamente não são eficientes na avaliação da perfusão tecidual, especialmente no âmbito da microvasculatura, já que muitas vezes as manifestações da hipoperfusão ocorrem antes de alterações hemodinâmicas (BLOW et al., 1999; RÉA-NETO et al., 2006). Parâmetros comuns como a temperatura retal, a frequência cardíaca e respiratória, a pressão arterial e a pressão venosa central são rotineiramente utilizadas na avaliação do paciente anestesiado, porém são insuficientes na prevenção de complicações trans e pós-anestésicas. A precoce identificação de alterações na perfusão permite intervenção imediata e reduz o risco de intercorrências, especialmente considerando a importância da homeostase capilar para o adequado funcionamento celular (BLOW et al., 1999, RIVERS et al., 2001).

O anestesiológico deve, portanto, incrementar continuamente os métodos de avaliação de quaisquer pacientes, investigando de forma rápida e segura a perfusão tecidual. A avaliação do lactato sanguíneo se aplica a este contexto, pois sua elevação pode indicar alteração na gênese de energia celular e, indiretamente, na perfusão de oxigênio (KRUSE; CARLSON, 1987). Sua utilização como marcador de hipoperfusão tecidual foi validada no homem, em cães, gatos, equinos e bovinos (CASTAGNETTI et al. 2010; COGHE, et al., 2000; LAGUTSHIK et al., 1998; NGUYEN et al., 2004; PANG; BOYSEN, 2007; RABELO, 2008; RIVERS et al., 2001).

O manejo da paciente gestante demanda cuidados com a mãe e os fetos, e exige conhecimento para realização da anestesia que associe analgesia, conforto e segurança para a mãe com o mínimo de depressão fetal (DODMAN et al., 1979). Nesse aspecto, a abordagem da paciente gestante é um desafio para o médico veterinário e motivo de estudo para diversos

pesquisadores que intencionam determinar o protocolo mais seguro em cesarianas (GABAS et al., 2006; LAVOUR et al., 2004, LUNA et al., 2004). A avaliação do neonato imediatamente após a cesariana objetiva indicar a vitalidade do indivíduo e o prognóstico, comprovando a qualidade do procedimento.

A anestesia geral da gestante promove depressão neonatal, traduzida pela acidemia e depressão neurológica (GABAS et al., 2006), que está relacionada ao grau de depressão materna, já que o feto depende da mãe para a troca placentária de oxigênio e gás carbônico (BOBROW; SOOTHILL, 1999). A depressão cardiorrespiratória constitui a principal preocupação, resultando em hipóxia e possíveis desordens neurológicas (WESTGREN et al., 1995).

A neonatologia veterinária é uma área ainda pouco explorada (CRESPILHO et al., 2007; CRISSIUMA et al., 2006) e a investigação da vitalidade neonatal é realizada principalmente com objetivo experimental por meio da avaliação do equilíbrio ácido-básico e eletrolítico, avaliação de parâmetros vitais, com a escala de Apgar, e a avaliação neurológica (CRISSIUMA et al., 2006; GABAS et al., 2006; LAVOUR et al., 2006; LUNA et al., 2004).

Em crianças, conjuntamente à avaliação de vitalidade, a aferição do lactato sanguíneo é um método estabelecido em situações emergenciais. Na pesquisa da asfixia durante o parto em crianças, a avaliação do lactato do cordão umbilical possibilitou identificar neonatos com risco de desenvolver alterações neurológicas (KRUGER et al., 1999; SILVA et al., 2000).

Desta maneira, a avaliação das complicações neonatais e sua correlação com o lactato sanguíneo poderiam ser úteis na determinação do grau de depressão causada pelos protocolos anestésicos utilizados em cesarianas de cadelas, ou na identificação de problemas causados por partos difíceis.

## II- REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1- Alterações Durante o Período Gestacional e Parto

Durante o período gestacional, ocorrem diversas alterações fisiológicas, especialmente nos sistemas cardiovascular e respiratório, visando às necessidades do feto e o preparo materno para o parto (GAIDO, 1997). Tais alterações interferem diretamente na qualidade da anestesia e dificultam o manejo da gestante (PASCOE; MOON, 2001).

O aumento da demanda metabólica para suprir as necessidades fetais e maternas durante o parto promove elevação do débito cardíaco, do fluxo sanguíneo e do consumo de oxigênio (THURMON et al., 1996). O aumento do volume sanguíneo é desproporcional ao aumento dos eritrócitos, causando anemia e hemodiluição relativas (PASCOE; MOON, 2001).

A elevação da demanda de oxigênio associada à ação direta da progesterona no centro respiratório aumenta a sensibilidade ao gás carbônico, induz hiperventilação e hipocapnia. Essa alteração pode originar hipoxemia fetal, considerando que a redução da  $PCO_2$  aumenta a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio na mãe (GAIDO, 1997).

A resistência vascular periférica diminui para permitir o aumento da capacidade dos vasos sanguíneos uterinos, das glândulas mamárias, rins e musculatura estriada, e a pressão arterial se mantém (HALL; CLARKE, 2001). A ação dos barorreceptores em resposta a perdas sanguíneas agudas e hipotensão pode estar diminuída (BROOKS; KEIL, 1994).

O aumento de volume do útero na proximidade do parto eleva consideravelmente a pressão intrabdominal e prejudica a função pulmonar ao reduzir a amplitude respiratória e a capacidade residual. Esta redução associada ao aumento do consumo de oxigênio aumenta o risco de hipóxia para a mãe e conseqüentemente para o feto (PASCOE; MOON, 2001).

A manutenção da circulação útero placentária é fundamental para a homeostase mãe-feto e a sobrevivência neonatal. A oxigenação uterina é diretamente proporcional à pressão de perfusão e indiretamente proporcional à resistência vascular uterina. Portanto, alterações na circulação uterina podem reduzir a viabilidade fetal (GAIDO, 1997).

Com a proximidade do parto, as oscilações hormonais promovem alterações clínicas e comportamentais na cadela. Durante a gestação, o estrógeno age no útero promovendo proliferação do endométrio e produção de actinmiosina, que será importante para a produção de contrações uterinas e relaxamento cervical durante o parto (HAFEZ, 1995). Após a fecundação a progesterona é mantida elevada pelo corpo lúteo gravídico durante toda a gestação, podendo variar de 15 até 90 ng/ml (BENETTI et al., 2004).

A partir do quarto dia que antecede o parto inicia-se a elevação de cortisol e estradiol séricos e declínio da progesterona, que pode atingir 2 ng/ml de 36 a 48 horas antes, com valores basais de aproximadamente 1 ng/ml no momento do parto (BENETTI et al., 2004; DOMINGOS et al., 2008; LUZ et al., 2005). Essa redução é resultado da ação luteolítica da prostraglandina, secretada pela placenta após o estímulo de cortisol do feto (CONCANNON et al., 2001). Tais alterações hormonais estimulam a produção de ocitocina pela hipófise e são responsáveis pelo desencadeamento do parto com início das contrações uterinas, relaxamento do canal do parto e expulsão fetal (BENETTI et al., 2004).

A redução abrupta da progesterona no final da gestação promove redução da temperatura corpórea, e sua avaliação é uma forma indireta de avaliar o nível da progesterona na cadela gestante e a proximidade do parto (ALLEN, 1995; DOMINGOS et al., 2008).



## 2.2- Anestesia na Gestante

A gestante exige um manejo anestésico especial que deve considerar, além da paciente, a viabilidade fetal. A determinação do protocolo exigirá do profissional o adequado conhecimento da fisiologia gestacional e dos efeitos de cada fármaco nos envolvidos. O desafio para o anestesista é grande e diversas técnicas anestésicas foram avaliadas no intuito de promover depressão fetal mínima (FUNKQUIST et al., 1997; GABAS et al., 2006; LAVOUR et al., 2004; LUNA et al., 2004). O grau de depressão fetal será proporcional ao grau de depressão materna e os efeitos dos fármacos que atingem o feto diretamente ao cruzarem a placenta, ou indiretamente, alterando a função cardiorrespiratória materna (MOON et al., 2000).

Na rotina veterinária, a cesariana é comumente um procedimento emergencial, o que eleva a necessidade de protocolos seguros para a mãe e feto que permitam a realização da cirurgia em tempo adequado e com segurança (MOON et al., 2000). Diversos fatores estão envolvidos no sucesso do procedimento, incluindo aqueles relacionados à anestesia e cirurgia.

O decúbito dorsal da mãe, indispensável para a realização da cirurgia, tem efeito negativo sobre o sistema cardiovascular devido à compressão do útero sobre veias cavas e artéria aorta, o que reduz o retorno venoso e, conseqüentemente, o débito cardíaco. Tal ocorrência recebe o nome de Síndrome Supina Hipotensiva e é caracterizada por hipotensão arterial e redução do fluxo sanguíneo uterino (PROBST et al., 1987; PROBST; WEBB, 1983). A redução da circulação do útero prejudica a circulação fetal, o que influencia negativamente a viabilidade neonatal (THURMON, 1996).

No momento do nascimento o neonato desenvolve certo grau de asfixia, que é um reflexo importante para o início dos movimentos respiratórios e decorre da separação da placenta. Tal reflexo é importante para a adaptação do neonato ao novo ambiente e está diminuído em crianças nascidas de cesariana, com redução da capacidade respiratória imediata nesse caso (CRISSIUMA et al., 2005). Isso ocorre devido à ausência do estímulo

compressivo que ocorre no canal do parto, o que reduz o reflexo respiratório e a intensidade das primeiras inspirações nesses recém-nascidos (DUMON, 1992, citado por CRISSIUMA, et al., 2006).

Na realização da cirurgia é importante a agilidade na indução e início do procedimento, minimizando ao máximo a exposição dos fetos aos fármacos, independente do protocolo escolhido (GAIDO, 1997), e nesse contexto a experiência do cirurgião é importante. Outro fator a ser considerado é a oxigenação pré-anestésica da mãe, que pode reduzir a ocorrência de hipóxia fetal (SEYMOUR, 1999).

O efeito das mudanças hormonais promove sensibilização do sistema nervoso central, o que reduz consideravelmente a dose da maioria dos fármacos (GIN; CHAN, 1994). Todos os anestésicos, com exceção de certos bloqueadores neuromusculares, atravessam a barreira placentária e atingem o feto, tornando impossível a anestesia sem alguma alteração fetal (BENSON; THURMON, 1987; CAVALLI et al., 2006; MARX, 1961). A imaturidade neonatal, especialmente renal e hepática, combinada à maior permeabilidade hematoencefálica desses pacientes potencializam e prolongam o efeito dos fármacos (MASSONE, 2003).

O uso de tranqüilizantes e sedativos é comum na pré-medicação e apresenta vantagens especialmente na redução de doses dos demais anestésicos (ROBERTSON; MOON, 2003). Porém, seu uso nas gestantes deve ser cauteloso, uma vez que esses fármacos atingem rapidamente o feto e podem causar depressão do sistema nervoso central. A metabolização nos fetos é imatura e os efeitos destes pré-anestésicos podem ser prolongados (DODMAN, 1979). A utilização de analgésicos opióides é essencial para promover analgesia e conforto na mãe, e a morfina é uma escolha segura, pois apresenta menor lipossolubilidade, mas pode induzir vômito (ROBERTSON; MOON, 2003).

O propofol é um agente indutor não-barbitúrico, de ação curta com rápida metabolização hepática e plasmática (SHORT; BUFALARI, 1999). Sua utilização na indução em cadelas gestantes se mostrou segura para a mãe e os

fetos caninos (GABAS et al., 2006; LAVOR et al., 2004; LUNA et al., 2004; MOON et al., 2000).

Os anestésicos inalatórios atingem os fetos rapidamente, e o grau de depressão neonatal é dose-dependente. Assim, a depressão do neonato é proporcional à profundidade da anestesia induzida à mãe (MASTROCINQUE, 2002). É importante considerar novamente o efeito dos hormônios sobre o SNC, que causa a redução da concentração alveolar mínima nas gestantes (GIN e CHAN, 1994). Dentre os anestésicos inalatórios o isoflurano e o sevoflurano são comprovadamente seguros para a utilização neste procedimento (FUNKQUIST et al., 1997; GABAS et al., 2006; MOON et al., 2000). O sevoflurano pode ser mais vantajoso pela rápida indução e recuperação anestésicas devido ao menor coeficiente de solubilidade gás-sangue e a mínima metabolização, o que permite uma rápida recuperação das mães (GABAS et al., 2006; MATSUBARA et al., 2007).

Diversos grupos de pesquisa estudaram protocolos anestésicos para a realização da cesariana considerando, nessas avaliações, a manutenção da vitalidade neonatal. Luna et al. (2004) avaliaram os efeitos neurológicos e cardiorrespiratórios em neonatos de cesariana com diferentes protocolos anestésicos. Foram comparados fármacos para indução e manutenção com enflurano, ou utilização de anestesia local isolada, e a depressão fetal foi menor no grupo que recebeu anestesia epidural, seguida daqueles induzidos com propofol ou tiopental. Confirmando esses achados, LAVOR et al. (2004) compararam a utilização de tiopental, propofol, etomidato ou anestesia peridural, todos com manutenção anestésica com halotano, para a realização de cesarianas. Todos os fármacos utilizados foram seguros para o procedimento, mas a anestesia com bloqueio peridural foi a que resultou em maior vitalidade neonatal.

Funkquist et al. (1997), compararam o protocolo composto de propofol e isoflurano com a utilização de anestesia epidural para a cesariana em cadelas e constataram que a viabilidade fetal foi similar entre os dois grupos, o que comprovou a segurança na utilização de ambas as técnicas. Moon et al. (2000)

estudaram os fatores relacionados à mortalidade fetal durante a cesariana. A utilização de certos fármacos foi fortemente relacionada à natimortalidade, especialmente o protocolo xilazina - quetamina. O propofol e isoflurano foram associados com efeitos positivos na vitalidade neonatal, o que confirma os achados de Funkquist et al. (1997).

A anestesia inalatória com sevoflurano em cadelas aos 45 dias de gestação foi estudada por Matsubara et al. (2006), que concluíram que esta anestesia é segura, porque não ocorreram alterações hemodinâmicas importantes que comprometessem a continuidade da gestação e a viabilidade fetal.

Gabas et al. (2006), relataram que a associação de acepromazina, propofol e sevoflurano constituiu um protocolo seguro para a mãe e o feto, podendo ser opção para a anestesia obstétrica. Contudo, a avaliação dos neonatos com a tabela adaptada Apgar e parâmetros ácido-básicos constatou condições fisiológicas superiores nos animais nascidos de parto normal.

### **2.3- Avaliação Neonatal**

Durante o parto pode ocorrer sofrimento fetal, que ocasionará principalmente por comprometimento respiratório e prejuízo na oxigenação. A hipoxemia é a complicação neonatal mais deletéria e pode resultar em morte ou alterações neurológicas com detrimento no desenvolvimento do filhote (KRUGER et al., 1999). O diagnóstico precoce favorece a agilidade no tratamento e a recuperação final do indivíduo.

Na cesariana o risco do desenvolvimento de hipoxemia é maior, devido aos efeitos diretos dos fármacos nos fetos e na mãe, associado a outros fatores, como certas condições pré-existentes e o decúbito utilizado. A grande influência da pressão arterial da mãe na circulação placentária-fetal aumenta esse risco, e na realização de cirurgias emergenciais, que muitas vezes ocorrem após várias horas de parto, as chances de que a mãe apresente

alterações clínicas são maiores (SILVA et al., 2009). Da mesma maneira, partos difíceis e longos, com mães inexperientes e grande número de filhotes, podem aumentar a morbidade e mortalidade.

Em medicina veterinária a avaliação clínica e a abordagem terapêutica de neonatos estão pouco desenvolvidas, principalmente devido à dificuldade de acesso e exame nesses pacientes associada à falta de conhecimento dos profissionais (CRISSIUMA et al., 2006; SILVA et al., 2009). Nesse aspecto, a determinação de técnicas adequadas para a avaliação desses pacientes deve ser estimulada, pois são necessárias para a identificação correta e definição dos cuidados ao neonato de alto risco. A avaliação neonatal completa pode ser realizada com auxílio de alguns métodos principais, relatados a seguir.

### **2.3.1- Apgar**

A investigação da vitalidade neonatal é realizada rotineiramente em crianças com o índice Apgar, que foi desenvolvido em 1953 por Virgínia Apgar, e estabelece escores para funções vitais principais, resultando em nota final que indica a condição do recém nascido (APGAR, 1953). O índice Apgar foi adaptado para cães e sua utilização ocorre com mais freqüência de maneira experimental (DODMAN, 1979; GABAS et al., 2006; LAVOUR et al., 2004, SILVA et al., 2009). Sua utilização na avaliação neonatal na prática veterinária ainda é escassa, provavelmente devido ao pequeno desenvolvimento dessa área (CRESPILO et al., 2007; CRISSIUMA et al., 2006).

A aferição dos parâmetros vitais neonatais são de fácil realização e seus resultados podem refletir a necessidade de intervenções e cuidados especiais, especialmente após cesarianas emergenciais e partos prematuros ou distócicos (APGAR et al. 1958; LAPTOOK et al., 2009; WEINBERGER et al., 2000).

A sensibilidade do índice APGAR em identificar complicações ainda é amplamente discutida, mas o método é utilizado mundialmente na avaliação de

neonatos com influência decisiva na tomada de decisões (AMERICAN et al., 2006; THORNGREN-JERNECK; HERBST, 2001). Diversos pesquisadores demonstraram a correlação de notas de Apgar baixas ao nascimento com o desenvolvimento posterior de distúrbios neurológicos em crianças (LAPTOOK et al., 2009; THORNGREN-JERNECK; HERBST, 2001; WEINBERGER et al., 2000). No entanto, pesquisas anteriores questionaram a confiabilidade no índice para identificar a asfixia no parto (MARRIN et al., 1988; NELSON; ELLENBERG, 1981).

A adaptação desta avaliação à espécie canina permitiu a realização de avaliação minuciosa de parâmetros cardiorrespiratórios ao nascimento. Gabas et al. utilizaram, em 2006, o índice adaptado que foi eficiente na avaliação de neonatos nascidos de parto normal e cesariana, assim como Lavour et al. (2004), que utilizaram o índice para comparar o efeito de protocolos anestésicos diversos no recém-nascido. Nessa adaptação a nota máxima possível equivale a 10 pontos e indica que o filhote ao nascimento apresenta frequência cardíaca maior do que 100 bpm, respiração regular, movimentação ativa, reação aos estímulos na orofaringe e coloração de mucosas róseas.

A realização da avaliação Apgar é simples e dispensa treinamentos e equipamentos específicos, mas sua utilização em veterinária é escassa e concentrada em modelos experimentais. Tal situação pode decorrer da falta de conhecimento do método e do fato de que, frequentemente, as cadelas possuem grandes ninhadas e os profissionais envolvidos no parto ou cesariana são poucos, o que dificulta sua aplicação (MOON et al., 2000).

A avaliação Apgar em Medicina Veterinária é realizada através da Tabela 1, adaptada de Gabas et al., 2006:

Tabela 1 - Avaliação adaptada de Apgar para cães no momento do nascimento e aos 10 minutos de vida (Gabas et al., 2006)

Parâmetros	Escore		
	0	1	2
Batimentos cardíacos	Ausente	Lento (<100)	Rápido (> 100)
Esforço respiratório	Ausente	Lento, irregular, choro fraco	Bom, regular, choro vigoroso
Tônus muscular	Flácido	Alguma flexão de membros	Movimentos ativos
Atividade reflexa	Ausente	Careta, movimento facial	Tosse, espirro
Cor de pele	Pálido	Cianótica	Rósea

### 2.3.2- Avaliação Neurológica

A alteração na perfusão tecidual no período perinatal é origem de doenças neurológicas no neonato e está associada a altos índices de morbidade e mortalidade. A incidência e a gravidade destas complicações dependerão da duração e severidade da hipoxemia e do grau da acidemia arterial (GREGORIO et al., 2007).

A avaliação neurológica no neonato é difícil devido, principalmente, à dificuldade de exame e interpretação dos mesmos, agravada pela falta de experiência do clínico com os distúrbios desse sistema. Ao nascimento, o sistema nervoso central não está totalmente desenvolvido, de forma que o exame neurológico nesses pacientes deve ser diferente do realizado em cães adultos. Porém, como algumas das respostas a estímulos já estão presentes, é possível a investigação de maneira adaptada (FEITOSA; CIARLINI, 2000).

A avaliação neurológica em crianças é realizada por meio de diversos métodos. Em geral as escalas neurológicas neonatais avaliam a capacidade adaptativa, tônus passivo e ativo, reflexos primários, estado de alerta e atividade motora (AMIÉL-TISON et al., 1982; BORGES et al., 2008; MAJNEMER; MAZER, 1998). A identificação de alterações nesses testes

permite o tratamento precoce e favorece a recuperação, e sua realização tem grande importância em unidades neonatais intensivas e na avaliação dos efeitos da anestesia para cesariana (CELLENO et al., 1989; MAJNEMER; MAZER, 1998)

Em medicina veterinária, testes neurológicos já foram utilizados com sucesso por Gabas et al. (2006) e Luna et al. (2004) na intenção de investigar a depressão induzida pela anestesia no momento do nascimento. Nos dois estudos foram utilizados os reflexos de sucção, flexão, dor, anogenital e magno, testados como proposto por Feitosa e Ciarlini (2000), para a avaliação neurológica. Os reflexos citados estão presentes ao nascimento, mesmo que não muito pronunciados, e os testes são de fácil realização.

### **2.3.3- Avaliação do Estado Ácido-Básico**

A avaliação hemogasométrica é considerada, por alguns pesquisadores, como a forma mais fidedigna de avaliação neonatal (CRISSIUMA et al., 2005; CRISSIUMA et al., 2006; DICKINSON et al., 1992; SILVA et al., 2009).

A identificação das alterações do pH umbilical é método comprovado no diagnóstico de complicações durante o parto, tendo em vista que se relacionam à ocorrência de acidose e asfixia neonatais (CRISSIUMA et al., 2005; FRANCISCO et al., 2000). Por outro lado, sua utilização na previsão de complicações neurológicas não é totalmente eficiente quando comparada a outros métodos quantitativos (GREGÓRIO et al., 2007), porém apresenta maior segurança quando comparada aos métodos qualitativos, tais como a avaliação Apgar (CRISSIUMA et al., 2005; DICKINSON et al., 1992). A superioridade do método deve-se à objetividade da sua avaliação.

A interpretação dos resultados da hemogasometria deve ser cautelosa devido à ocorrência do reflexo de asfixia no momento do nascimento. Com a separação da placenta nesse momento, o sistema cardiovascular sofre mudanças dramáticas para se adaptar, afinal a troca gasosa que era função da



placenta passará a ser realizada pelos pulmões rapidamente (GREGORY et al., 2007).

Em decorrência a este breve momento de asfixia ocorre elevação da concentração de gás carbônico e conseqüente redução do pH sanguíneo nas veias umbilicais, que serão, conjuntamente com a redução de temperatura, o estímulo para o primeiro movimento respiratório (DUMON, 1992). Portanto, acidemia e hipercapnia fisiológicas podem estar presentes no exame hemogasométrico ao nascimento e, com o decorrer do tempo e continuidade da respiração do neonato, há normalização desses parâmetros.

Crissiuma et al. (2006) demonstraram tal situação ao analisarem o perfil hemogasométrico de filhotes após cesarianas eletivas, no momento do nascimento e 30 e 90 minutos depois. Os filhotes apresentaram acidemia e acidose respiratória ao nascimento (pH de  $7,17 \pm 0,08$  e  $pCO_2$  de  $59,59 \pm 9,80$  mmHg), com melhora progressiva até os 90 minutos de vida (pH de  $7,31 \pm 0,06$  e  $pCO_2$  de  $45,75 \pm 7,90$  mmHg). Tais resultados corroboram com os achados de Gabas (2004) que, comparando neonatos de cesariana e parto normal, encontrou acidemia em todos os animais, que foi mais grave naqueles nascidos de cesariana. Adicionalmente, Silva et al. (2009) encontraram valores reduzidos de  $pO_2$  nos animais nascidos de cesariana, sendo menores do que aqueles encontrados nos nascidos de partos normais e distócicos.

Como exposto anteriormente, a investigação do equilíbrio ácido básico possibilitou a avaliação dos efeitos da anestesia em diversos estudos recentes, demonstrando a utilidade do método no estudo da vitalidade neonatal (CRISSIÚMA et al., 2006; GABAS, 2004; SILVA et al., 2009). A sua utilização na rotina veterinária é válida em neonatologia, especialmente nas situações suspeitas de ocorrência de sofrimento fetal, porém pode ser dificultada pelo alto custo do exame (CRISSIÚMA et al., 2005).

### 2.3.4- Lactato Sanguíneo

A avaliação de pacientes graves na admissão e no acompanhamento da evolução em serviços de terapia intensiva humanos inclui, comumente, a mensuração do lactato sanguíneo, apesar das polêmicas associadas à sua confiabilidade e aos questionamentos sobre seu metabolismo (CHATAM, 2002; JONES et al., 2010; LUCHETTE et al., 2002).

O lactato, oriundo do metabolismo de carboidratos, é produzido em taxa constante no organismo. Origina-se do piruvato, composto produzido durante a glicólise que é utilizado em duas vias, dependendo de algumas condições celulares. Em sua grande maioria o piruvato será utilizado pela mitocôndria para a produção de 36 moléculas de ATP, gás carbônico e água, condicionado à presença de oxigênio e ao funcionamento normal da organela. Uma parcela menor é utilizada no citoplasma para a produção de duas moléculas de ATP, lactato e íons hidrogênio, reação que independe do oxigênio (KRUSE; CARLSON, 1987).

Em algumas condições, o metabolismo celular se altera, dependendo, sobretudo, da via anaeróbica de utilização do piruvato. A principal causa dessa alteração é o desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio, e nessa situação, o metabolismo celular continua com a utilização da glicose sem a necessidade de oxigênio. O piruvato será, então, convertido preferencialmente a lactato, garantindo a produção de energia (KRUSE; CARLSON, 1987). Portanto, a produção de lactato permite a sobrevivência temporária da célula em situações de hipóxia.

Tal comportamento metabólico confere ao lactato o título de marcador de perfusão tecidual, porém muitas são as situações em que seus valores estão elevados e dissociados da hipoperfusão tecidual (SILVA et al., 2001). Por tal motivo, o conhecimento do metabolismo do lactato é essencial para sua correta interpretação na emergência e na terapia intensiva.

A concentração do lactato no sangue é fortemente influenciada pelo equilíbrio de seu metabolismo sendo que a hiperlactatemia, frequentemente, é

caracterizada pelo aumento na produção e/ou redução de seu consumo (RONCO, 2005). O fígado é o principal consumidor de lactato, utilizando até 60% do lactato produzido em condições normais para a gliconeogênese ou para a conversão em piruvato e energia. Em situações de hipóxia ocorre redução da captação do lactato pelo fígado e, adicionalmente, o órgão pode tornar-se produtor de lactato (SOUZA; ELIAS, 2006). O rim também exerce importante função de consumidor do lactato, em oposição às hemácias, musculatura esquelética, pele e intestino, que são os principais produtores (KRUSE; CARLSON, 1987).

O metabólito apresenta-se em duas formas nos organismos: l - lactato e d - lactato. O l - lactato é o isômero produzido em condições normais e na hiperlactatemia. O d – lactato é produzido principalmente por microorganismos gastrointestinais, e quando presente nos mamíferos pode indicar infecção bacteriana (EWASCHUK et al. 2005; SMITH et al., 1989). A acidose d-lática já foi relatada em gatos alimentados com propilenoglicol e em bezerros com diarreia, provavelmente decorrente da multiplicação de bactérias (CHRISTOPHER et al., 1990; LORENZ, 2004).

A hiperlactatemia nos mamíferos ocorre pelo excesso de l – lactato no plasma e resulta do aumento da produção que excede o consumo pelo fígado e rins. O desenvolvimento da acidose láctica pode ocorrer de duas formas: acidose láctica A ou B (HUGHES, 2006). A acidose láctica do tipo A ou hipóxica está relacionada à hipoxemia tecidual e, portanto, ocorre em pacientes com comprometimento circulatório ou respiratório, quando ocorre desequilíbrio entre a oferta e o consumo do oxigênio. A acidose láctica do tipo B ocorre em situações de fornecimento normal de oxigênio, com alterações na sua utilização, no metabolismo celular ou de carboidratos. Exemplos dessas situações incluem defeitos congênitos na mitocôndria, diabetes mellitus, doença hepática grave, deficiência de tiamina, deficiências enzimáticas, infusão de adrenalina, alcalose e sepse (DIBARTOLA, 2006; HUGHES, 2006).

Em algumas situações clínicas os dois tipos de hiperlactatemia podem estar presentes. Um exemplo clássico ocorre na sepse, quando há o prejuízo

da circulação com comprometimento da ação enzimática e estado de hipercatabolismo, que excede a capacidade oxidativa celular, elevando a produção anaeróbica (JÚNIOR et al., 1998).

A total compreensão do metabolismo do lactato ainda está longe de ser alcançada, especialmente no que diz respeito à sua participação como substrato energético, intermediador e coordenador do metabolismo celular, como sugerem alguns pesquisadores (CHATHAM, 2002; GLADDEN, 2004; LEVERVE, 2005; PHILP et al., 2005). Independente dessas discussões, o lactato sanguíneo é, comprovadamente, um marcador de perfusão tecidual, e a morbidade e mortalidade de um paciente têm sido correlacionadas com a magnitude e a duração da hiperlactatemia, após a lesão (BAKKER et al., 1996, NGUYEN et al., 2004; RABELO et al., 2009; SIQUEIRA; SCHMIDT, 2003).

Desde a sua introdução, na década de 50, a mensuração do excesso de l-lactato foi crescentemente utilizada em diversas situações clínicas e experimentais (CAIN, 1965; JONES et al., 2010; VANDROMME et al., 2010).

Weil e Afifi (1970) constataram que a utilização do lactato associado ao piruvato foi indicador da gravidade no choque hemorrágico. Bakker et al., em 1996, demonstraram que seus altos níveis se correlacionam com o desenvolvimento de falência múltipla de órgãos após o choque séptico. Castagnino et al. (1998), encontraram associação entre níveis elevados de lactato e a mortalidade em pacientes em unidades de terapia intensiva. Koliski et al. (2005) concluíram que a redução em seus valores estava relacionada à maior sobrevida em crianças gravemente doentes. O lactato é também utilizado como indicador de prognóstico após reanimação cardiopulmonar e está incluído na terapia baseada em metas realizada em pacientes com sepse na admissão em unidades de terapia intensiva (RIVERS et al., 2001).

Além da avaliação dos níveis plasmáticos, a dosagem do lactato já foi realizada no líquido cefalorraquidiano, líquido sinovial, efusões peritoneais, pericárdicas e pleurais, com o intuito de avaliar a gravidade da enfermidade e complicações, como infecções bacterianas (CALABRESE et al., 1991;

CHAVALITTAMRONG et al., 1979; CURTIS et al., 1983; DE LAFORCADE et al., 2005; NESTOR et al., 2004; PANG; BOYSEN, 2007).

A avaliação da perfusão tecidual também pode ser realizada por meio de outros métodos, que incluem taxas de consumo e oferta de oxigênio, saturação venosa mista ou central de oxigênio, déficit de bases, entre outros (RÉA-NETO et al., 2006). Entretanto, a avaliação do lactato foi superior à avaliação da pressão arterial, consumo e demanda de oxigênio e apresenta maior facilidade e menor custo de realização do que a maioria dos parâmetros (BAKKER et al., 1991; VANDROMME et al., 2010)

Em medicina veterinária, a utilização da dosagem do lactato é crescente, sobretudo na área de emergências e cuidados intensivos. Os estudos ainda são poucos, mas refletem o interesse do profissional em investigar os distúrbios da perfusão e melhorar o atendimento a pacientes críticos.

A avaliação do lactato em eqüinos e cães já foi realizada em situações clínicas diversas. Lagutshik et al., em 1998, avaliaram os níveis do lactato em cães doentes e sadios e os altos níveis foram associados à alta taxa de mortalidade. Corley et al. (2005) demonstraram que os níveis de lactato em potros neonatos doentes eram altos e seu acompanhamento permitiu avaliar a eficácia do tratamento. Papp et al. demonstraram, em 1999, a efetividade no prognóstico em cães com síndrome dilatação torção gástrica, principalmente como preditor de necrose gástrica e mortalidade, achados confirmados por Zacher et al. (2010) que avaliaram 64 cães, em um estudo retrospectivo. Rabelo et al. (2009) correlacionaram diversas variáveis com a sobrevivência em animais atendidos na urgência, e o lactato foi o principal fator discriminante nas primeiras 24 horas, sendo a sobrevida maior nos animais que apresentaram valores de lactato menores ou iguais a 3,2 mmol/L no pronto atendimento.

Em neonatologia e obstetrícia, os estudos demonstraram a acurácia da utilização da mensuração deste metabólito na investigação da viabilidade fetal. Kruger et al. (1999) utilizaram a dosagem de lactato em crianças comparado ao

pH umbilical como marcador de desordens neurológicas neonatais. Em 2006, Brand et al. avaliaram a correlação entre pH e lactato fetal durante o parto e a utilização do lactato como preditor de inviabilidade neonatal em crianças. O estudo incluiu 213 pacientes que apresentaram frequência cardíaca anormal durante o parto e confirmou a maior eficácia do lactato no prognóstico desses pacientes. Westgren et al. (1995), compararam os níveis de lactato com o balanço ácido básico em amostras de sangue colhidas da artéria umbilical para prognosticar a sobrevivência de crianças após o parto. Os valores do lactato foram substancialmente maiores em crianças nascidas sob cesarianas eletivas ou de emergência quando comparados aos valores de neonatos de parto normal. Chou et al. (1998) e Shah et al. (2004) evidenciaram que os valores de lactato em crianças podem estimar a gravidade da hipóxia perinatal e apresentam grande aplicação clínica no diagnóstico de recém-nascidos de alto risco. Esse estudo corrobora os achados de Silva et al. (2000), que validaram a utilização da dosagem pós-natal para identificação de asfixia grave durante o parto.

Nordström et al. (2001) acompanharam os níveis de lactato na mãe e no feto durante o parto e relataram uma elevação significativa nos valores, resultante do metabolismo fetal anaeróbico, principalmente em partos demorados. Nesses casos a avaliação do lactato é indicada e realizada pelo método do escalpe fetal, que consiste na retirada de sangue da pele da cabeça do bebê durante o parto (BRETSCHER; SALING, 1962). A determinação do lactato do escalpe fetal é método eficiente na indicação da necessidade de intervenção e prognóstico neonatal (NORDSTRÖM et al., 2001; WESTGREN et al., 1999).

Em medicina veterinária foram realizados poucos estudos sobre a avaliação dos níveis de lactato em neonatos. Evans (1987) padronizou os níveis de lactato sérico em beagles saudáveis de cinco a nove meses de idade em  $1,11 \text{ mmol/L}$ . McMichael et al. (2005) avaliaram os valores de lactato em filhotes saudáveis de cães dos quatro aos 80 dias de idade, encontrando valores mais elevados nos filhotes de quatro dias ( $3,83 \pm 1,38 \text{ mmol/L}$ ) do que os encontrados em cães adultos ( $1,8 \pm 0,84 \text{ mmol/L}$ ). Os valores mantiveram-

se mais elevados do que os de cães adultos até o vigésimo oitavo dia de vida. Em babuíños neonatos os valores foram avaliados após 4 horas de nascimento e se apresentaram elevados até a sexta semana de vida (LEVITSKY et al., 1977).

Pesquisas recentes foram realizadas em potros neonatos. Em 2008, Henderson et al. demonstraram uma relação entre o lactato na admissão de unidades de terapia intensiva com a evolução do quadro e a sobrevivência dos animais. Os não sobreviventes apresentaram valores na admissão acima de 6,9 mmol/L e manutenção do lactato acima de 3,2 mmol/L após 24 horas de tratamento. Castagnetti et al. (2010) demonstraram resultados semelhantes nesses pacientes, pois a hiperlactatemia foi forte indicador da severidade das doenças e útil na avaliação do prognóstico, já que os potros que mantiveram o lactato em valores altos não sobreviveram.

As razões para os níveis de lactato serem mais elevados em neonatos, mesmo saudáveis, são variáveis. No neonato a barreira hematoencefálica é permeável ao ácido láctico, que o utiliza como combustível em períodos de hipoglicemia, como um mecanismo protetor. A ausência de reservas glicogênicas suficientes e a pouca tolerância à hipoglicemia contribuem para a manutenção de seus altos valores nesse período (COSTELLO et al., 2000; MCMICHAEL et al., 2005). Valores elevados podem indicar hipóxia neonatal (CHOU et al., 1998; SILVA et al., 2000), porém ainda não foi estabelecido o valor de referência para cães no momento do nascimento.

Os efeitos da anestesia nos valores de lactato já foram investigados em algumas situações. Difazio e Chen (1971) relataram a diminuição nos valores de lactato no homem após a administração de morfina, e sugeriram diversos mecanismos, que incluíram a redução da atividade muscular, otimização da glicólise ou aumento da metabolização hepática. Willigers et al. (2003) demonstraram efeito semelhante da dexmedetomidina no miocárdio de cães após isquemia controlada, provavelmente devido à ação simpatolítica do fármaco, com redução da vasoconstrição e melhor oxigenação. Neste estudo, os animais que receberam o fármaco apresentaram menor valor de lactato e

menores respostas compensatórias à isquemia. Floriano et al. (2010) demonstraram a redução do lactato sanguíneo após a indução anestésica com isoflurano em cães submetidos posteriormente à anestesia peridural torácica com ropivacaína. Houve redução significativa após a indução na máscara, com manutenção durante toda a anestesia e retorno aos valores basais imediatamente após a desconexão e extubação. Cariou et al. (2009) utilizaram os valores de lactato na avaliação de pacientes anestesiados para correção de *shunt* portossistêmico e não encontraram diferenças entre os valores arteriais e venosos sistêmicos ou da veia portal, que se mantiveram reduzidos durante o procedimento.

Os valores de lactato podem ser influenciados por alguns fatores, tais como contenção excessiva, coleta repetitivas e valores alterados de pCO<sub>2</sub> e pH. O tipo de sangue não altera significativamente o resultado, porém o sangue arterial reflete o balanço global do lactato enquanto o sangue venoso será influenciado pela produção do local de origem da veia (HUGHES et al., 1999). Portanto, o sangue arterial é o ideal para avaliação da perfusão global. Hughes et al. (1999) investigaram as diferenças nos valores de lactato de sangue colhidos de diferentes vasos. O sangue da veia jugular apresentou menores valores do que o sangue arterial, que foi menor do que o sangue da veia cefálica, porém sem diferenças significativas.

A avaliação do lactato pode ser realizada com diferentes analisadores portáteis que fornecem o resultado rapidamente, com pequena amostra sanguínea e apresentam acurácia semelhante a métodos laboratoriais (TAMMER et al., 2010; THORNELOE et al., 2007). Os valores normais para cães adultos situam-se de 1,1 a 2,5 mmol/L, mas podem atingir até 3,5 mmol/L em animais estressados na coleta (ALLEN; HOLM, 2008; BARROSO et al., 2006; HUGHES et al., 1999; LAGUTCHIK et al., 1996; LAGUTCHIK et al., 1998; MCMICHAEL et al., 2005; PANG; BOYSEN et al., 2007).

Frente à literatura disponível que demonstra a utilidade da mensuração do lactato em crianças recém-nascidas, este trabalho justificou-se na hipótese de que esta mensuração também pode ser de utilidade na avaliação da



vitalidade neonatal de cães, assim como pode ser correlacionada a outros métodos já consagrados para a mesma finalidade. Adicionalmente, tal mensuração realizada em cesarianas ou em partos normais, poderia, quando comparada entre si, dimensionar o efeito depressor da anestesia sobre filhotes de cães.

### **III- OBJETIVOS**

#### **3.1 – Geral**

O objetivo geral do trabalho foi investigar a validade da utilização do lactato sanguíneo na investigação de complicações em neonatos nascidos de parto normal ou de cesariana eletiva.

#### **3.2 - Específicos**

Frente ao exposto, os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Utilizar a dosagem de lactato sanguíneo, a hemogasometria, o índice APGAR e o exame neurológico na avaliação de cães neonatos nascidos parto normal e de cadelas submetidas à anestesia com o protocolo morfina, propofol e sevofluorano para a cesariana eletiva.
- Determinar os valores séricos normais de lactato para cães neonatos saudáveis nascidos de parto normal.
- Correlacionar os valores do lactato sanguíneo com os resultados da avaliação do estado neurológico e cardiorrespiratório em filhotes nascidos de cesariana eletiva e parto normal.

- Avaliar os efeitos da anestesia nos valores de lactato sanguíneo em neonatos nascidos de cesariana.

## **IV - MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1- Local**

O estudo foi realizado nas dependências do laboratório de cirurgia e anestesiologia experimental do curso de medicina veterinária da UNESP - campus de Araçatuba e aprovado pela comissão de ética em experimentação animal local, estando registrado sob o número 2008-000245.

### **4.2- Animais**

Foram utilizadas oito cadelas da raça Labrador do Retriever, de temperamento dócil, provenientes da comunidade local, pesando entre 25 e 30 (média = 29,12 Kg), primíparas e multíparas (distribuídas equitativamente entre os dois grupos). As cadelas foram submetidas previamente a exame físico geral e ginecológico, e coleta de sangue para realização de hemograma e exame sorológico para leishmaniose visceral canina, já que a região é área endêmica para a doença. Incluíram-se no estudo apenas os animais que apresentavam normalidade em todos os exames. Os filhotes utilizados no trabalho foram encaminhados para doação ou venda após o desmame, de acordo com a decisão dos proprietários.

### **4.3- Preparo das mães**

A partir da seleção dos animais, o acompanhamento do ciclo estral baseou-se em exames seriados de citologia vaginal após o início do

sangramento, a intervalo de 48 horas, e observação dos sinais comportamentais e clínicos característicos de cio.

Quando comprovada a celularidade correspondente ao estro (predomínio de células superficiais queratinizadas e redução do número de hemácias), as cadelas foram encaminhadas para cobertura natural por cães saudáveis e de mesma raça. A confirmação da gestação foi realizada por exame ultrassonográfico no 20º dia decorrido da data da cobertura, pesquisando-se as vesículas fetais, como demonstrado na Figura 1. Aos 45 dias de gestação, foi realizado novo exame de ultrassonografia e radiográfico de abdômen para a avaliação do número aproximado de filhotes. No dia previsto para o parto ou cesariana foram realizados novos exames ultrassonográficos, conforme a necessidade.



FIGURA 1 – Visualização de vesícula fetal aos 20 dias de gestação.

#### 4.4- Grupos experimentais

As oito cadelas gestantes foram distribuídas em dois grupos para realização de parto normal (GN- 4 cadelas) ou cesariana (GC – 4 cadelas). Dessa forma foram estabelecidos os seguintes grupos experimentais:

- GRUPO GN: 24 filhotes nascidos de parto normal

- GRUPO GC: 30 filhotes nascidos de cadelas submetidas à anestesia geral inalatória para cesariana eletiva.

Para a determinação do momento correto de realização da cesariana eletiva, garantindo a maturidade completa dos filhotes, foram considerados os seguintes fatores: tempo de gestação (58 a 63 dias após a primeira cobertura), alterações ultrassonográficas (redução de líquido amniótico, presença de peristaltismo e redução da frequência cardíaca fetal, aferição do diâmetro parietal para estimativa de idade gestacional, conforme demonstrado na Figura 2), e redução da temperatura retal da mãe (ALLEN, 1995). A temperatura retal foi aferida a cada 6 horas, a partir do 56º dia após a cobertura e, quando atingia aproximadamente 37,5°C, estimava-se que o parto se iniciaria em 24 horas. Quando ocorria a redução deste parâmetro, a temperatura retal era aferida no intervalo de três horas até que se observasse alguma elevação, que indicaria a proximidade do parto, segundo Allen (1995), quando considerava-se o momento de realização da intervenção cirúrgica.

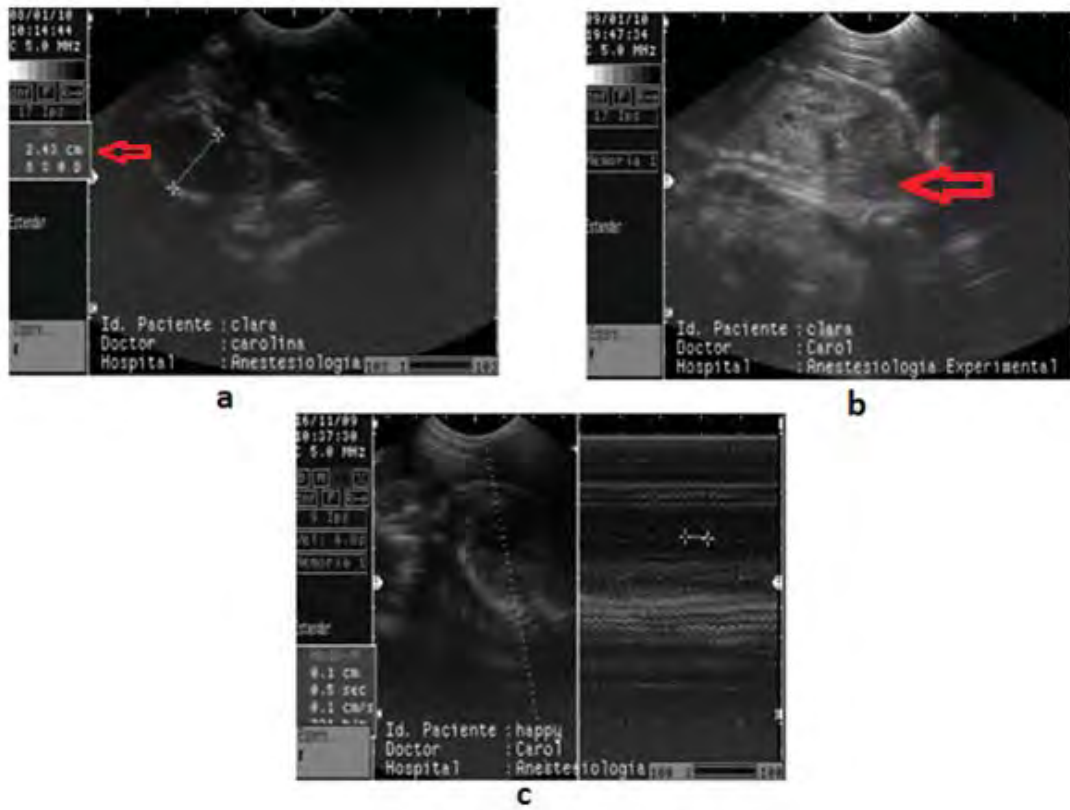


FIGURA 2 – Avaliações ultrassonográficas dos fetos na proximidade do parto. “a” indica a avaliação do diâmetro parietal, que permite estimar a idade gestacional em semanas e dias, conforme indicado pela seta. “b” indica a avaliação das alças intestinais, na investigação de movimentos durante a realização do exame. “c” demonstra a avaliação da frequência cardíaca fetal pelo modo ‘M’, que permite avaliar a vitalidade fetal.

Nos dois grupos as mães foram acompanhadas durante todo o procedimento com a avaliação de parâmetros no intuito de garantir a segurança das mães e a interferência mínima nos resultados dos filhotes, sem o interesse de comparação entre os grupos, tendo em vista que o objetivo do projeto foi a avaliação neonatal.

#### 4.5 – Avaliação Materna no Parto Normal

Os animais submetidos ao parto normal foram acompanhados por meio de exames ultrassonográficos e da avaliação da temperatura retal, utilizando-se os mesmos critérios descritos para o GC, deixando-se o trabalho de parto transcorrer normalmente. Durante o trabalho de parto, a equipe interferiu o mínimo possível, permitindo que a cadela realizasse todos os procedimentos de retirada dos envoltórios, corte do cordão umbilical e estímulo dos filhotes.

Após o início do trabalho de parto, com o aparecimento das primeiras contrações e a expulsão do primeiro filhote, foi iniciada a avaliação dos seguintes parâmetros das mães: temperatura retal (TR) com termômetro digital inserido na ampola retal (TR), frequência cardíaca (FC), em batimentos por minuto e, frequência respiratória ( $f$ ) em movimentos por minuto mensuradas por estetoscopia, e pressão arterial sistólica (PAS), em milímetros de mercúrio, aferida por meio de Doppler ultrassônico<sup>1</sup>. As avaliações paramétricas foram realizadas após o nascimento de cada filhote e, para avaliação estatística foram considerados apenas os seguintes momentos:

- M0: após o primeiro filhote
- M1: após o 3º filhote
- M2: após o último
- M3: final do parto.

O lactato sanguíneo foi obtido em amostras de sangue venoso colhido por venopunção da jugular nos mesmos momentos e mensurado em analisador portátil específico<sup>2</sup>. Nos momentos M0, M1 e M3 foram colhidas amostras adicionais de sangue venoso para realização de exame de hemogasometria (pvCO<sub>2</sub>, pvO<sub>2</sub>, pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), por meio de analisador portátil<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Doppler DV 10 – Microem- Ribeirão Preto SP

<sup>2</sup> Acutrend Lactate - Roche - SP

<sup>3</sup> In Stat Analisador Portátil- Abbot – São Paulo SP

#### 4.6 – Avaliação e Anestesia da Mãe na Cesariana

Os animais deste grupo foram submetidos à avaliação pré-anestésica com aferição dos parâmetros de TR, FC, f e PAS e à coleta de sangue venoso para a dosagem de lactato e gasometria da mesma maneira descrita para as mães submetidas ao parto normal.

Adicionalmente, foi realizada neste grupo, uma coleta de sangue venoso para a realização posterior de dosagem de progesterona sanguínea, no momento em que se decidia pela realização da cesariana.

A medicação pré-anestésica foi realizada com morfina<sup>4</sup> na dose de 0,3 mg/Kg aplicada pela via intramuscular e, após 15 minutos, nova avaliação paramétrica foi instituída. Na sequência, foi canulada a veia cefálica com cateter 20G<sup>5</sup>, após tricotomia e antisepsia da região, e instituída a fluidoterapia com solução de Ringer simples<sup>6</sup> na taxa de 10 ml/Kg/h, assim como foi realizada a tricotomia da região abdominal, a paramentação da equipe cirúrgica e o preparo da mesa de instrumentação cirúrgica.

A indução anestésica era realizada apenas após total preparo da mesa e dos cirurgiões, reduzindo-se assim o tempo de exposição anestésico dos fetos. A indução foi realizada com Propofol<sup>7</sup> na dose total de 5 mg/Kg, aplicado ao longo de um minuto. Cada cadela foi posicionada em decúbito dorsal, intubada com sonda traqueal de Rush de diâmetro apropriado ao seu porte e conectada ao aparelho de anestesia<sup>8</sup>. A manutenção anestésica foi realizada com sevoflurano<sup>9</sup> administrado por meio de vaporizador calibrado em fluxo diluente de oxigênio a 100% (1 a 1,5 l/min) em sistema circular valvular, em concentração que variou de 2,5 a 3,5 V% de acordo com o plano requerido para a realização da cesariana. As mães foram acompanhadas com monitor

---

<sup>4</sup>Dimorf- Cristalia produtos químicos e farmacêuticos Ltda – Itapira SP

<sup>5</sup> Cateter angiocath – BD – São Paulo SP

<sup>6</sup> Solução de Ringer simples – JP Indústria Farmacêutica – Ribeirão Preto - SP

<sup>7</sup> Propofol – Cristália produtos químicos e farmacêuticos Ltda – Itapira SP

<sup>8</sup> Aparelho de Anestesia Sansei - Takaoka

<sup>9</sup> Sevoflurano- Cristalia produtos químicos e farmacêuticos Ltda – Itapira SP

específico<sup>10</sup> para avaliação de parâmetros cardiovasculares de FC, *f*, PAS e TR, conforme descrito anteriormente, além da avaliação de concentração expirada de CO<sub>2</sub> e sevoflurano.

Após a incisão uterina, os filhotes foram retirados um a um, juntamente com a placenta correspondente, como demonstrado na Figura 3. Foram realizadas, então, a remoção dos envoltórios e a limpeza dos fluidos fetais, procedendo-se as avaliações dos neonatos. As mães foram acompanhadas durante toda a recuperação anestésica realizando-se aquecimento com cobertores e analgesia pós-operatória com peridural com morfina<sup>11</sup> na dose de 0,1 mg/Kg administrada no espaço lombossacro. Os filhotes foram colocados junto às mães imediatamente após a recuperação dessas, conforme a Figura 4.

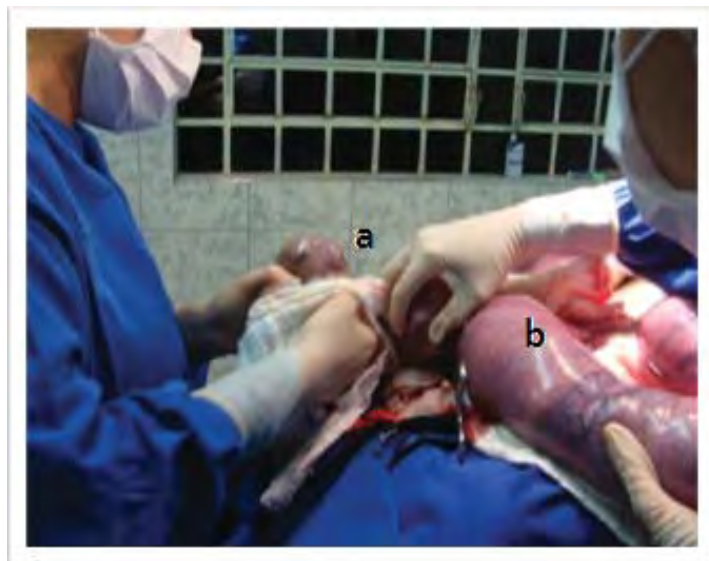


FIGURA 3 - Retirada do filhote (a) e visualização do útero (b) durante a cesariana.

<sup>10</sup> Monitor multiparamétrico Cardiocap 5 – Datex Ohmeda – Helsinki – Finlândia.

<sup>11</sup>Dimorf- Cristalia





FIGURA 4. Filhotes colocados com a mãe durante a recuperação anestésica.

Para a análise estatística foram utilizados os seguintes momentos de avaliação materna das variáveis clínicas:

- M0: antes da medicação pré-anestésica
- M1: antes da indução
- M2: após a intubação
- M3: antes da incisão de pele
- M4: após o primeiro filhote
- M5: após o último filhote
- M6: após a extubação.

O lactato sanguíneo e os parâmetros hemogasométricos do sangue venoso ( $p\text{vCO}_2$ ,  $p\text{vO}_2$ , pH,  $\text{HCO}_3^-$ ) foram mensurados apenas nos momentos M0, M4, M5 e M6.

#### 4.7 – Avaliação Neonatal

Nos dois grupos foram realizadas avaliações cardiorrespiratórias, neurológicas, hemogasométrica e do lactato sanguíneo, conforme descrito a seguir. Ao nascimento, os filhotes eram avaliados e colocados em caixas numeradas conforme exemplificado na Figura 5, para a posterior identificação com faixas numeradas no membro anterior.

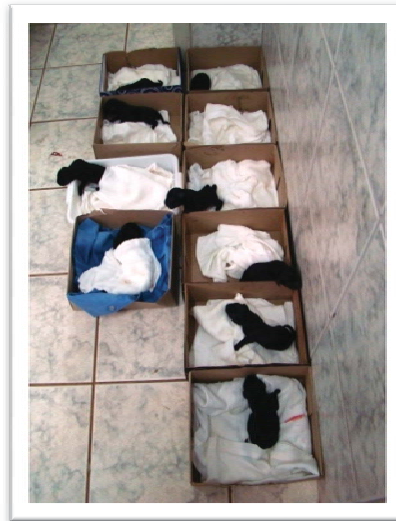


FIGURA 5 - Separação dos filhotes em caixas numeradas após a cesariana eletiva.

##### 4.7.1 – Avaliação do Lactato

O lactato sanguíneo dos filhotes foi avaliado pela coleta de aproximadamente 0,1 ml de sangue nos seguintes momentos:

- Imediatamente ao nascimento, pela coleta de sangue venoso do cordão umbilical na porção justafetal, como demonstrado na Figura 6.
- Aos 10 minutos de vida, por venopunção da jugular.

- Aos 4 dias de vida, por venopunção da jugular.
- Aos 30 dias de vida, por venopunção da jugular.

A análise era realizada em analisador portátil específico, demonstrado na Figura 7.



FIGURA 6 - Coleta de sangue venoso do cordão umbilical no nascimento.



FIGURA 7 - Analisador portátil para lactato sanguíneo.

#### 4.7.2 – Avaliação Cardiorrespiratória (Apgar)

A avaliação Apgar foi realizada pelo mesmo avaliador com a atribuição de escores segundo a tabela adaptada por Gabas et al. (2006), conforme descrito anteriormente na Tabela 1. A partir da avaliação obteve-se a soma dos escores, interpretada como se segue:

APGAR 10= boas condições clínicas

APGAR 7 a 9= são dispensáveis cuidados especiais

APGAR 3 a 6 = requer oxigenação

APGAR 0 a 2= anóxia grave, requer medidas de reanimação (LAVOUR et al., 2004).

### 4.7.3 – Avaliação Neurológica

A avaliação neurológica foi realizada pelo mesmo examinador como descrito na tabela 2, adaptada de Feitosa e Ciarlini (2001), verificando-se a presença ou ausência dos reflexos de sucção, dor, flexão, anogenital e magno, no momento do nascimento e aos 10 minutos de vida.

Tabela 2 - Avaliação dos reflexos neurológicos em cães neonatos, aplicada no primeiro e décimo minutos de vida (Feitosa e Ciarlini 2001; Gabas et al., 2006)

Parâmetros avaliados	Tempo (minutos)	
	1	10
Resposta à dor	P/A	P/A
Reflexo de sucção	P/A	P/A
Reflexo anogenital	P/A	P/A
Reflexo magno	P/A	P/A
Reflexo flexor	P/A	P/A

(P = PRESENTE, A = AUSENTE)

Para avaliar a resposta à dor, foi comprimido o espaço interdigital e a resposta foi considerada presente quando da retirada do membro e choro. O reflexo de sucção foi investigado, introduzindo-se o dedo mínimo na boca do neonato verificando-se a sucção ou não do mesmo. O reflexo anogenital foi considerado positivo quando a estimulação da genitália e ânus foi seguida de micção ou defecação imediata. O reflexo magno foi realizado com a flexão do pescoço do neonato em decúbito dorsal para o lado, devendo ocorrer extensão dos membros ipsilaterais e flexão dos contralaterais. A resposta ao reflexo flexor foi avaliada em conjunto com a resposta à dor, quando ocorria flexão do membro (FEITOSA; CIARLINI, 2001). A demonstração dos testes está representada na Figura 8.

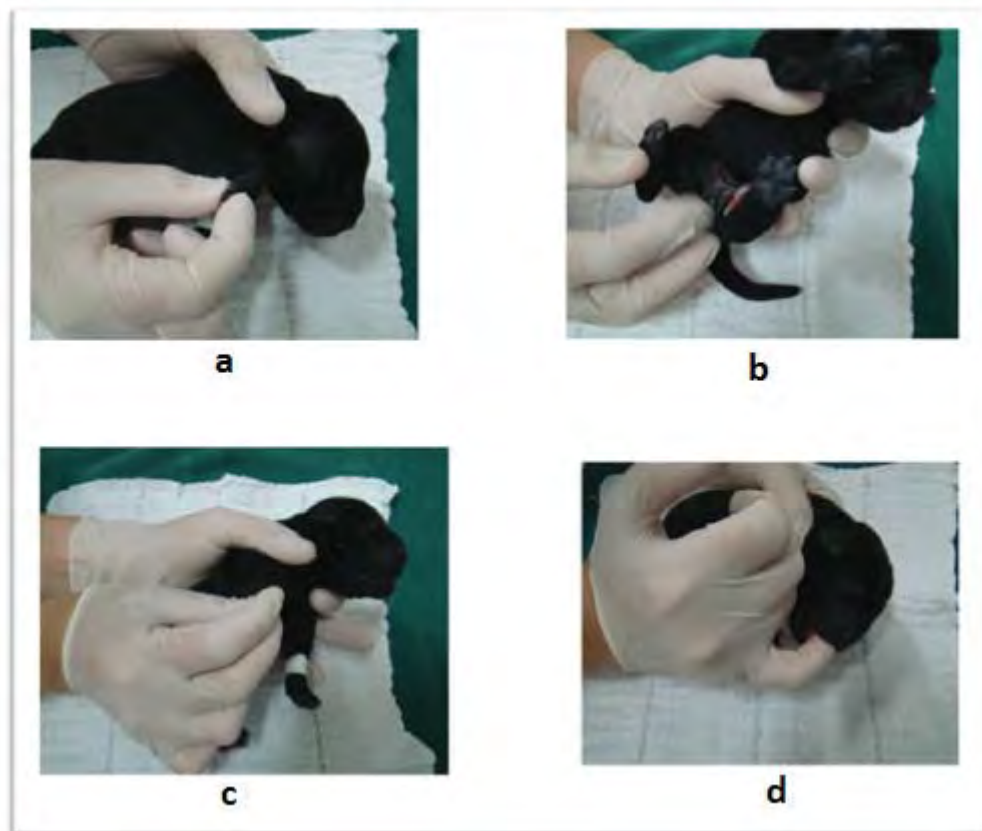


FIGURA 8 – Aplicação dos testes neurológicos nos filhotes nascidos de parto normal ou cesariana no primeiro e décimo minutos de vida. Testes de dor e flexor (a), anogenital (b), magno (c) e de sucção (d).

#### 4.7.4 – Avaliação Hemogasométrica e Glicêmica

A avaliação hemogasométrica foi realizada no momento do nascimento pela coleta de amostras de aproximadamente 0,3 ml de sangue venoso do cordão umbilical para avaliação dos seguintes parâmetros: hematócrito, glicose,  $p\text{vCO}_2$ ,  $p\text{vO}_2$ , pH,  $\text{HCO}_3^-$  e DB com analisador portátil<sup>12</sup>.

Os momentos e métodos de avaliação nos neonatos estão representados na Figura 9.

<sup>12</sup>In Stat Analisador Portátil- Abbot



FIGURA 9 – Momentos e variáveis avaliados nos neonatos de parto normal ou cesariana.

#### 4.8 – Análise estatística

Para a análise estatística, foram utilizados os testes de análise de variância com medidas repetidas seguida de teste de Tukey para o lactato sanguíneo e Apgar. Foram utilizados os testes qui-quadrado e Tukey para avaliar os resultados dos testes neurológicos entre os grupos e teste de McNemar para os resultados dos reflexos neurológicos entre momentos no mesmo grupo. Foi realizada a correlação de Pearson para avaliação do lactato com demais parâmetros. O nível de significância adotado foi de 5% e o programas utilizados foram o SAS<sup>®</sup> e o InStat<sup>®</sup>.

## V- RESULTADOS

### *Resultados referentes às mães*

As variáveis maternas não foram comparadas entre os diferentes grupos, portanto são demonstradas separadamente.

### 5.1 - Resultados Referentes às Mães do Grupo Parto Normal

#### 5.1.1- Variáveis Clínicas

As variáveis clínicas estudadas nas mães durante o parto normal de frequência cardíaca (FC) e respiratória ( $f$ ), pressão arterial sistólica (PAS) e temperatura retal (TR) não apresentaram diferenças entre os momentos (Tabela 3, Figura 10).

Tabela 3 - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de frequência cardíaca (FC), respiratória ( $f$ ), pressão arterial sistólica (PAS) e temperatura retal (TR) nos diferentes momentos nas mães durante o parto normal

Variável	Momentos de avaliação ( $\bar{x} \pm S$ )			
	M0	M1	M2	M3
FC (bpm)	157,4 $\pm$ 30,96	146 $\pm$ 17,44	140 $\pm$ 3,27	143,5 $\pm$ 8,39
$f$ (mpm)	155 $\pm$ 34,16	136 $\pm$ 34,41	97 $\pm$ 43,98	102 $\pm$ 59,01
PAS(mmHg)	160 $\pm$ 0	122,5 $\pm$ 12,58	122,5 $\pm$ 12,58	133,8 $\pm$ 11,09
TR (°C)	38,7 $\pm$ 0,76	38,8 $\pm$ 0,68	38,7 $\pm$ 0,34	38,7 $\pm$ 0,26

Não existe diferença significativa entre os momentos ( $p > 0,05$ )



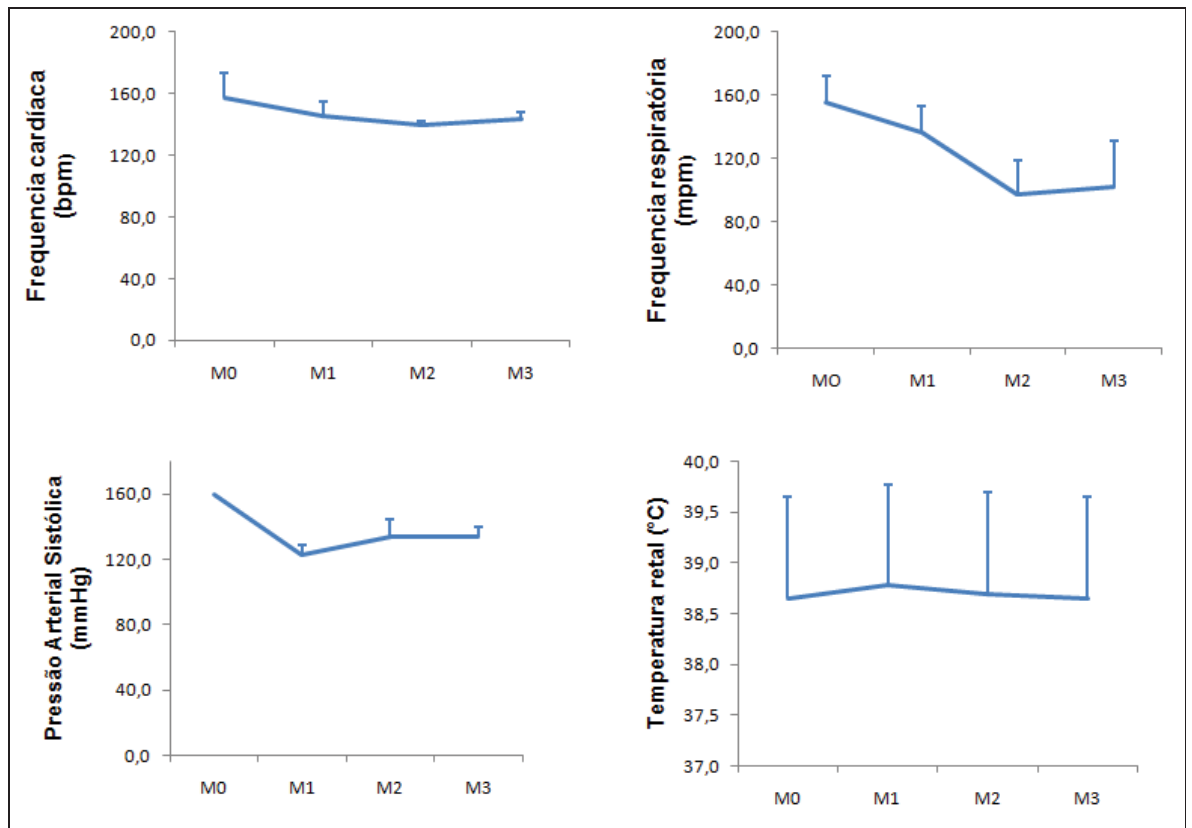


FIGURA 10 – Variações da média e erro padrão da média das variáveis de frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistólica e temperatura retal das mães nos diferentes momentos durante o parto normal.

## 5.1.2- Variáveis Laboratoriais

### 5.1.2.1- Lactato sanguíneo

Os valores de lactato sanguíneo venoso não apresentaram diferenças nos momentos avaliados no decorrer do parto normal (Tabela 4, Figura 11).

Tabela 4 - Média e Desvio Padrão da Média do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, nos diferentes momentos nas mães durante o parto normal

MOMENTOS	Lactato ( $\bar{x} \pm S$ )
M0	2,03 $\pm$ 0,84
M1	1,33 $\pm$ 0,67
M2	1,75 $\pm$ 0,95
M3	1,78 $\pm$ 1,12

Não houve diferença entre os momentos ( $p > 0,05$ ).

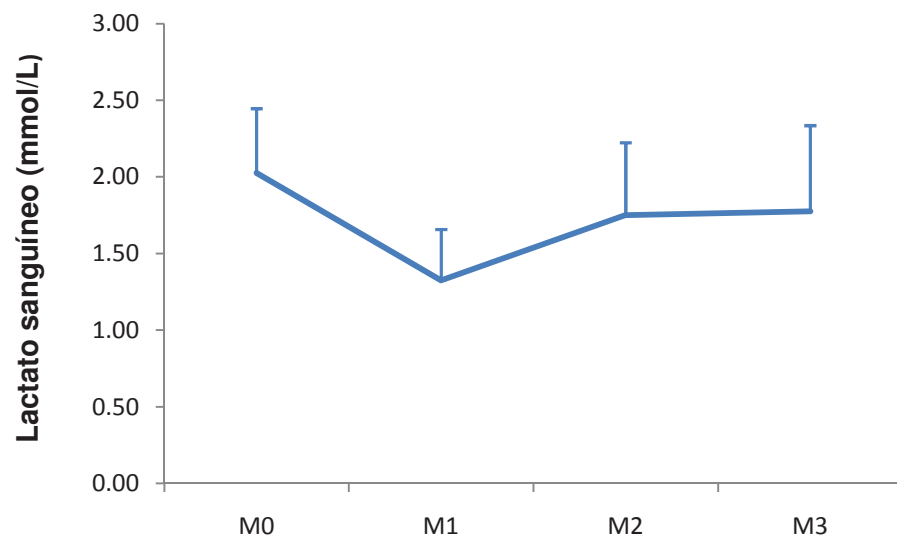


FIGURA 11 – Variações da média e erro padrão da média do lactato sanguíneo, em mmol/L, do sangue venoso nas cadelas durante o parto normal.

### 5.1.2.2 – Variáveis Hemogasométricas

As variáveis hemogasométricas estudadas não apresentaram variação entre os momentos, nas cadelas do grupo parto normal (Tabela 5, Figura 12).

Tabela 5 - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de dióxido de carbono (pCO<sub>2</sub>), pressão parcial de oxigênio (pO<sub>2</sub>), concentração de bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) e excesso de bases (BE) do sangue venoso das mães nos diferentes momentos durante o parto normal

Variável	Momentos de avaliação ( $\bar{x} \pm S$ )		
	M0	M1	M3
Ph	7,35 ± 0,05	7,37 ± 0,06	7,36 ± 0,03
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	31,07 ± 9,10	28,25 ± 5,97	32,15 ± 4,83
pO <sub>2</sub> (mmHg)	57,83 ± 22,23	72,9 ± 29,37	55,13 ± 22,94
HCO <sub>3</sub> (mmol/L)	16,2 ± 2,94	15,63 ± 1,81	17,55 ± 1,54
BE (mmol/L)	-8,05 ± 2,24	-7,57 ± 1,86	-6,45 ± 1,37

Não houve diferença entre os momentos ( $p > 0,05$ ).

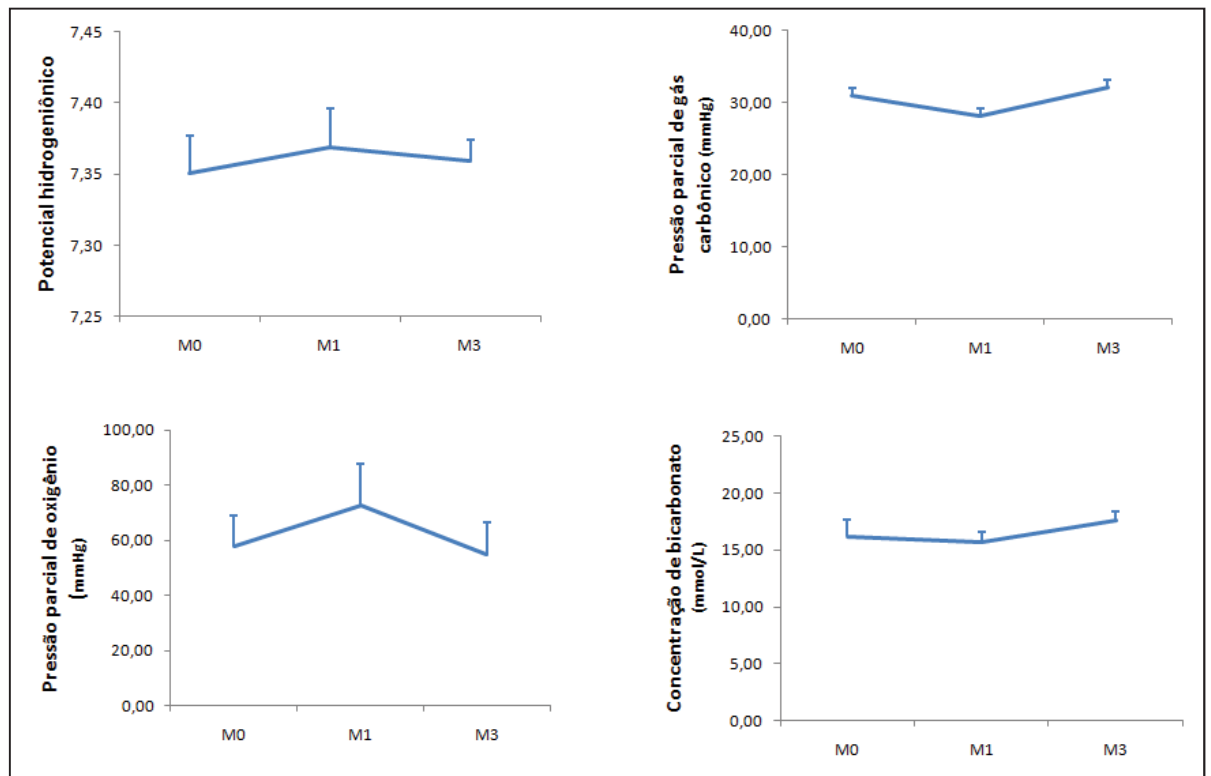


FIGURA 12 – Variações da média e erro padrão da média das variáveis de potencial hidrogeniônico, pressão parcial de gás carbônico, pressão parcial de oxigênio e concentração de bicarbonato nas mães nos diferentes momentos durante o parto normal.

## 5.2 - Resultados Referentes às Mães do Grupo Cesariana

### 5.2.1- Variáveis Clínicas

A variação da frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistólica e temperatura retal avaliadas durante o procedimento cirúrgico estão expostas na Tabela 6 e Figura 13.

A frequência cardíaca e a pressão arterial sistólica não apresentaram diferenças significativas nos momentos estudados durante a cesariana.

A frequência respiratória apresentou redução significativa a partir do momento 2, portanto, após a indução anestésica.

A temperatura retal apresentou diferenças significativas durante o tempo. Houve redução significativa a partir do M3, que diferiu do momento M0. Uma nova redução significativa ocorreu em M5, com diferença estatística significativa em relação aos momentos M0 e M1, e que se manteve em M6.

Tabela 6 - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (f), pressão arterial sistólica (PAS) e temperatura retal (TR) nas mães nos diferentes momentos durante a cesariana

MOMENTO	FC (bpm)*	f (mpm)**	PAS (mmHg)*	TR (°C)**
M0	121 ± 12,71	128,5 ± 68,67a	109,2 ± 14,10	38,15 ± 0,24a
M1	111,8 ± 10,24	143 ± 58,28a	126,7 ± 3,4	37,87 ± 0,12ab
M2	115,5 ± 8,54	24,75 ± 8,42b	116,2 ± 7,8	37,65 ± 0,21abc
M3	108 ± 16,91	11,5 ± 1,29b	130 ± 13,88	37,58 ± 0,26bc
M4	113 ± 12,36	15,25 ± 6,6b	126 ± 14,28	37,50 ± 0,22bc
M5	98 ± 10,92	15,25 ± 5,44b	110,5 ± 9,04	37,35 ± 0,29c
M6	102,5 ± 32,50	37,25 ± 20,61b	107,7 ± 18,82	37,23 ± 0,26c

\* Não existem diferenças significativas ( $p > 0,05$ )

\*\* Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

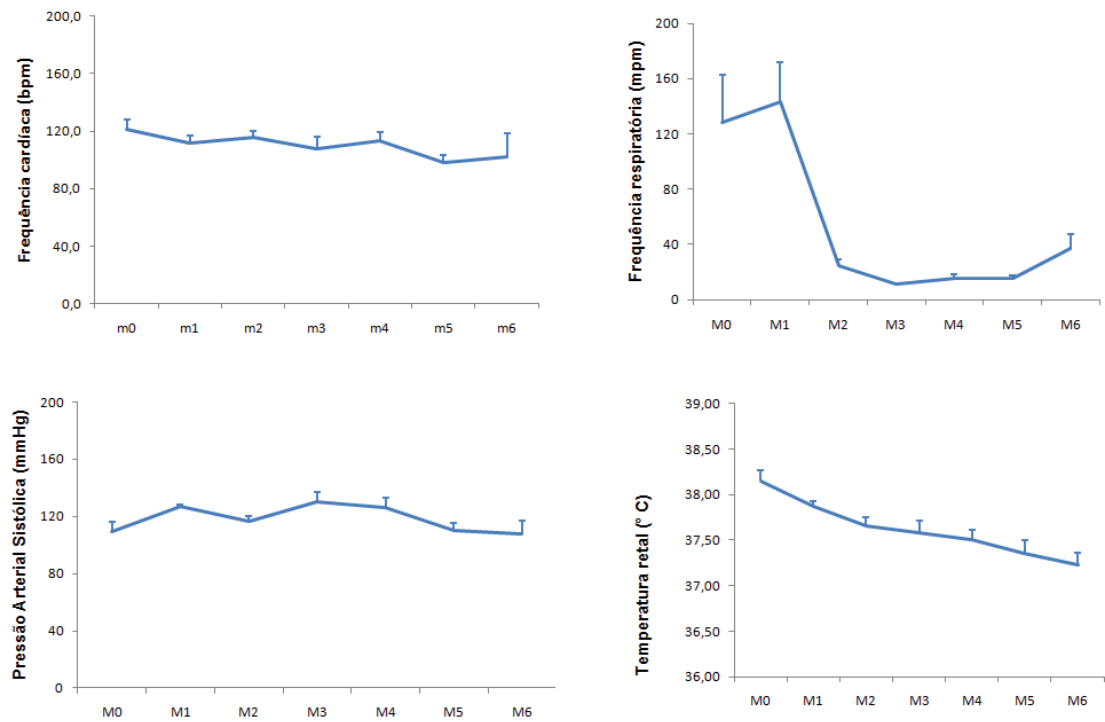


FIGURA 13 – Variações da média e erro padrão da média das variáveis de frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistólica e temperatura retal das mães nos diferentes momentos durante o parto normal.

## 5.2.2 – Variáveis Laboratoriais

### 5.2.2.1 – Lactato sanguíneo

O lactato sanguíneo apresentou redução significativa após a indução (M4) e manteve-se reduzido durante a anestesia, elevando-se significativamente na recuperação (M6). (Tabela 7, Figura 14).

Tabela 7 - Média e Desvio Padrão do lactato sanguíneo venoso nos diferentes momentos nas mães durante a cesariana

MOMENTO	LACTATO ( $\bar{x} \pm S$ )
M0	1,98 $\pm$ 0,43 <sup>a</sup>
M4	1,15 $\pm$ 0,31 <sup>b</sup>
M5	1,28 $\pm$ 0,28 <sup>b</sup>
M6	2,35 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de medidas repetidas seguido do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

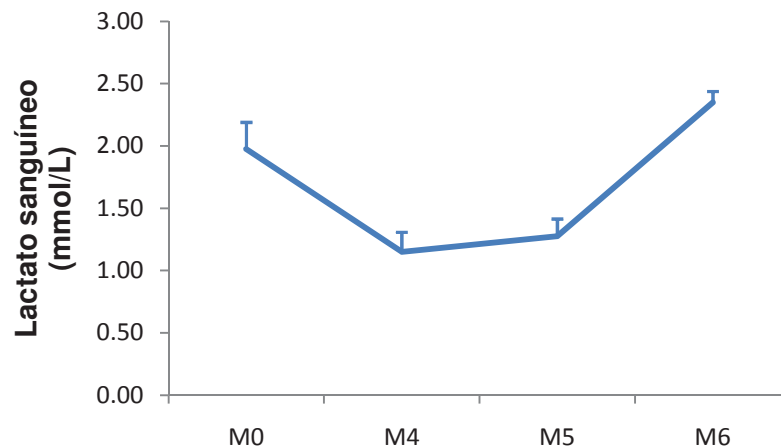


FIGURA 14 – Variações dos valores da média do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, nas cadelas durante a cesariana.

### 5.2.2.2 – Variáveis hemogasométricas

As variáveis hemogasométricas estudadas não apresentaram variação entre os momentos nas cadelas do grupo cesariana. (Tabela 8, Figura 15)

Tabela 8 - Média e Desvio Padrão da Média das variáveis de potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de dióxido de carbono (pCO<sub>2</sub>), pressão parcial de oxigênio (pO<sub>2</sub>) e concentração de bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) nos diferentes momentos nas mães durante a cesariana

Variável	Momentos de avaliação ( $\bar{x} \pm S$ )			
	M0	M4	M5	M6
Ph	7,38 ± 0,01	7,31 ± 0,03	7,22 ± 0,05	7,28 ± 0,04
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	31,20 ± 2,12	38,30 ± 9,01	47,63 ± 3,91	43,63 ± 5,11
pO <sub>2</sub> (mmHg)	44,45 ± 2,19	74,07 ± 30,82	85,07 ± 28,80	39,83 ± 1,26
HCO <sub>3</sub> (mmol/L)	18 ± 0,57	18,87 ± 3,35	19 ± 1,25	20,37 ± 1,51
BE (mmol/L)	- 6,20 ± 1,13	-7,23 ± 3,28	-8,73 ± 2,19	-7,17 ± 0,29

Não existe diferença significativa entre os momentos ( $p > 0,05$ ).

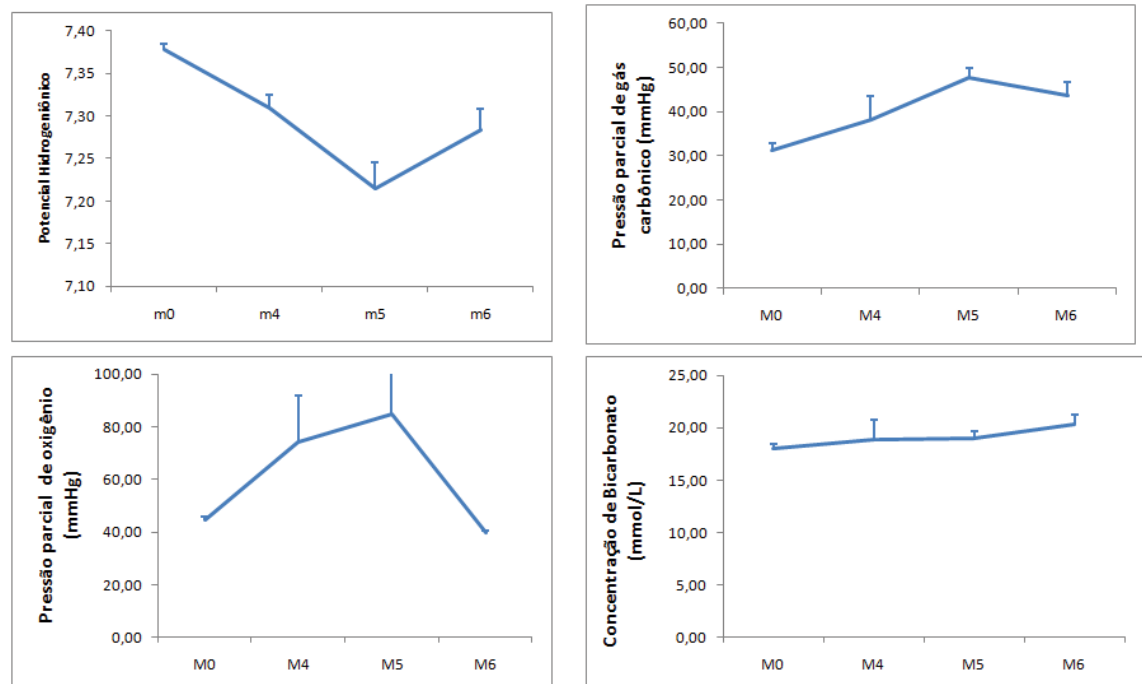


Figura 15 – Variações da média e erro padrão da média das variáveis de potencial hidrogeniônico, pressão parcial de gás carbônico, pressão parcial de oxigênio e concentração de bicarbonato nas mães nos diferentes momentos durante a cesariana.



### 5.2.2.3 – Progesterona sérica

A progesterona sérica avaliada nas cadelas apresentou média e desvio padrão de  $3,5 \pm 0,82$  ng/ml, antes da cirurgia.

### 5.2.2.4 – Concentração expirada de sevofluorano

A concentração expirada de sevofluorano avaliada nas mães durante o procedimento anestésico manteve-se constante, sem diferenças entre os momentos (Tabela 9, Figura 16).

Tabela 9 - Média e Desvio Padrão da média da concentração de sevofluorano (CSevo), em %, nos diferentes momentos nas mães durante a cesariana

MOMENTOS	CSevo ( $\bar{x} \pm S$ )
M2	$2,78 \pm 0,87$
M3	$3,13 \pm 1,26$
M4	$2,68 \pm 0,29$
M5	$2,73 \pm 0,68$

Não houve diferenças estatísticas significativas ( $p > 0,05$ ).

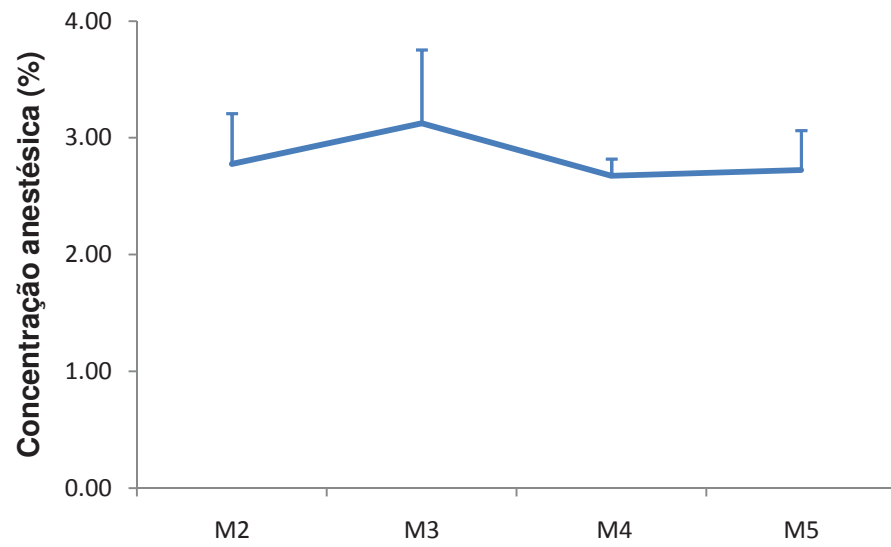


Figura 16 – Variações dos valores da média e erro padrão da média da concentração de sevoflurano (CSevo), em %, nas cadelas durante a cesariana.

### 5.3 – Resultados Referentes aos Neonatos

#### 5.3.1 – Número Total de Filhotes Vivos, Mortos e Natimortos

O total de filhotes nos dois grupos foi de 76 filhotes, e a mortalidade e natimortalidade foram significativamente maiores no GN (Tabela 10, Figura 17).

Tabela 10 - Número de filhotes nascidos de parto normal (GN) e cesariana (GC), de acordo com a mortalidade e a natimortalidade

CONDIÇÃO	GN		GC		TOTAL		P
	N	%	N	%	N	%	
VIVO	32	86,5	39	97,5	71	92,21	0,022
NATIMORTO	2	5,4	0	0,0	2	2,60	
MORTALIDADE	3	8,1	1	2,5	4	5,19	
TOTAL	37	100,0	40	100,0	77	100,0	

\*Teste exato de Fisher

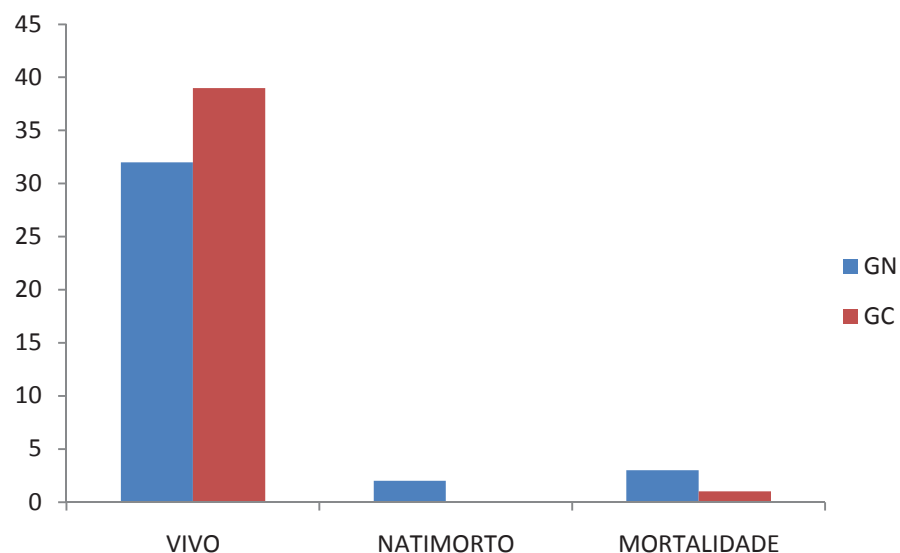


Figura 17 – Variações do número de filhotes nascidos de parto normal (GN) e cesariana (GC) de acordo com a natimortalidade e a mortalidade.

### 5.3.2 - Avaliação Clínica

#### 5.3.2.1 - Avaliação da Vitalidade (Apgar)

Na avaliação da soma dos escores do Apgar houve diferenças entre os grupos no momento do nascimento, no qual os filhotes nascidos de parto normal (GN) apresentaram valores maiores do que os nascidos de cesariana (GC). Houve diferença no grupo dos animais nascidos de cesariana entre os dois momentos avaliados, enquanto no grupo dos animais nascidos de parto normal não (Tabela 11, Figura 18).

Tabela 11 - Média e Desvio Padrão da média da avaliação Apgar nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC) no momento do nascimento (1) e aos 10 minutos de vida (10)

Momento (minutos)	Apgar	
	GN ( $\bar{x} \pm S$ )	GC ( $\bar{x} \pm S$ )
1	7 $\pm$ 2,36 aA	2,47 $\pm$ 1,33 bB
10	8,17 $\pm$ 3,19 aA	9,23 $\pm$ 2,13 aA

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

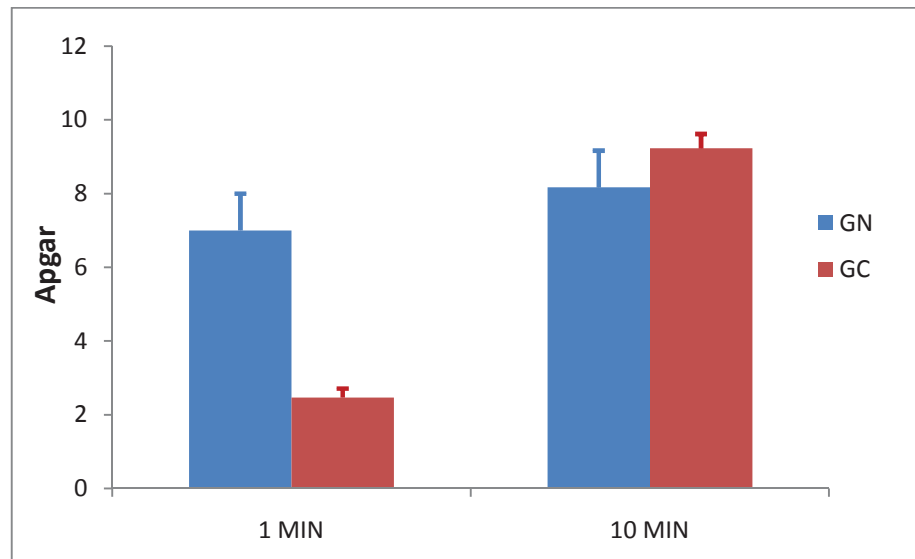


FIGURA 18 – Média e erro padrão da média dos escores de Apgar obtidos dos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC) no primeiro e décimo minutos de vida.

### 5.3.2.2 - Avaliação neurológica

O total de neonatos que apresentaram reflexos neurológicos no primeiro minuto de vida foi significativamente maior no GN do que no GC (Tabela 12).

Tabela 12 – Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos no momento do nascimento (primeiro minuto) nos dois grupos

Variável	Categoria	1 MINUTO						P <sup>(1)</sup>
		GN		GC		TOTAL		
		N	%	N	%	N	%	
Dor	Presente	21	87,5	9	30,0	30	55,6	< 0,0001
	Ausente	3	12,5	21	70,0	24	44,4	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Flexor	Presente	21	87,5	9	30,0	30	55,6	< 0,0001
	Ausente	3	12,5	21	70,0	24	44,4	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Sucção	Presente	21	87,5	2	6,7	23	42,6	< 0,0001
	Ausente	3	12,5	28	93,3	31	57,4	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Anogenital	Presente	16	66,7	0	0,0	16	29,6	< 0,0001
	Ausente	8	33,3	30	100,0	38	70,4	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Magno	Presente	21	87,5	1	3,3	22	40,7	< 0,0001
	Ausente	3	12,5	29	96,7	32	59,3	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	

<sup>(1)</sup> teste Qui-quadrado

O total de neonatos que apresentaram reflexos neurológicos no décimo minuto de vida não diferiu significativamente entre os grupos parto normal (GN) e cesariana (GC). (Tabela 13)

Tabela 13 - Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos aos 10 minutos de vida nos dois grupos

Variável	Categoria	10 minutos						P <sup>(1)</sup>
		GN		GC		TOTAL		
		N	%	N	%	N	%	
Dor	Presente	21	87,5	28	93,3	49	90,7	0,6457
	Ausente	3	12,5	2	6,7	5	9,3	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Flexor	Presente	21	87,5	28	93,3	49	90,7	0,6457
	Ausente	3	12,5	2	6,7	5	9,3	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Sucção	Presente	21	87,5	28	93,3	49	90,7	0,6457
	Ausente	3	12,5	2	6,7	5	9,3	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Anogenital	Presente	21	87,5	28	93,3	47	90,7	0,6457
	Ausente	3	12,5	2	6,7	7	9,3	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	
Magno	Presente	21	87,5	28	93,3	49	90,7	0,6457
	Ausente	3	12,5	2	6,7	5	9,3	
	Total	24	100,0	30	100,0	54	100,0	

<sup>(1)</sup> teste exato de Fisher

Nos animais nascidos de parto normal não houve diferença entre a presença ou ausência de reflexos neurológicos entre os dois momentos avaliados (primeiro e décimo minutos de vida). (Tabela 14)

Tabela 14 - Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos no primeiro (1MIN) e décimo minutos de vida (10min) no grupo parto normal (GN)

Variável		1 MIN	10 MIN	p <sup>(1)</sup>
Dor	Ausente	3	3	1,0000
	Presente	21	21	
	Total	24	24	
Flexor	Ausente	3	3	1,0000
	Presente	21	21	
	Total	24	24	
Sucção	Ausente	3	3	1,0000
	Presente	21	21	
	Total	24	24	
Anogenital	Ausente	8	3	0,0625
	Presente	16	21	
	Total	21	24	
Magno	Ausente	3	3	1,0000
	Presente	21	21	
	Total	24	24	

<sup>(1)</sup> teste de McNemar



Nos neonatos do GC a presença de reflexos neurológicos foi significativamente menor no primeiro minuto de vida do que no décimo minuto. (Tabela 15)

Tabela 15 - Número de neonatos de acordo com a presença ou ausência dos reflexos neurológicos no primeiro (1MIN) e décimo (10MIN) minutos de vida no grupo cesariana (GC)

Variável		1 MIN	10 MIN	p <sup>(1)</sup>
Dor	Ausente	21	2	< 0,0001
	Presente	9	28	
	Total	30	30	
Flexor	Ausente	21	2	< 0,0001
	Presente	9	28	
	Total	30	30	
Sucção	Ausente	28	2	< 0,0001
	Presente	2	28	
	Total	30	30	
Anogenital	Ausente	30	2	< 0,0001
	Presente	0	28	
	Total	30	30	
Magno	Ausente	29	2	< 0,0001
	Presente	1	28	
	Total	30	30	

<sup>(1)</sup> teste de McNemar

### 5.3.3 - Avaliação Laboratorial

#### 5.3.3.1 – Lactato sanguíneo

Os valores de lactato sanguíneo avaliados aos quatro e 30 dias foram significativamente menores do que ao nascimento e aos 10 minutos nos dois grupos. Houve diferença significativa entre os valores dos neonatos do grupo parto normal (GN) e cesariana no nascimento e aos 30 dias (Tabela 16, Figura 19).

Tabela 16 - Média e Desvio Padrão da Média do lactato sanguíneo, em mmol/L nos diferentes momentos nos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC)

MOMENTO	Lactato ( $\bar{x} \pm S$ )	
	GN	GC
0	6,29 $\pm$ 3,29 aA	4,76 $\pm$ 1,48 aB
10 min	5,92 $\pm$ 3,31 aA	5,25 $\pm$ 2,36 aA
4 dias	2,57 $\pm$ 1,09 bA	2,38 $\pm$ 1,24 bA
30 dias	2,85 $\pm$ 0,96 bA	2,23 $\pm$ 1,10 bB

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

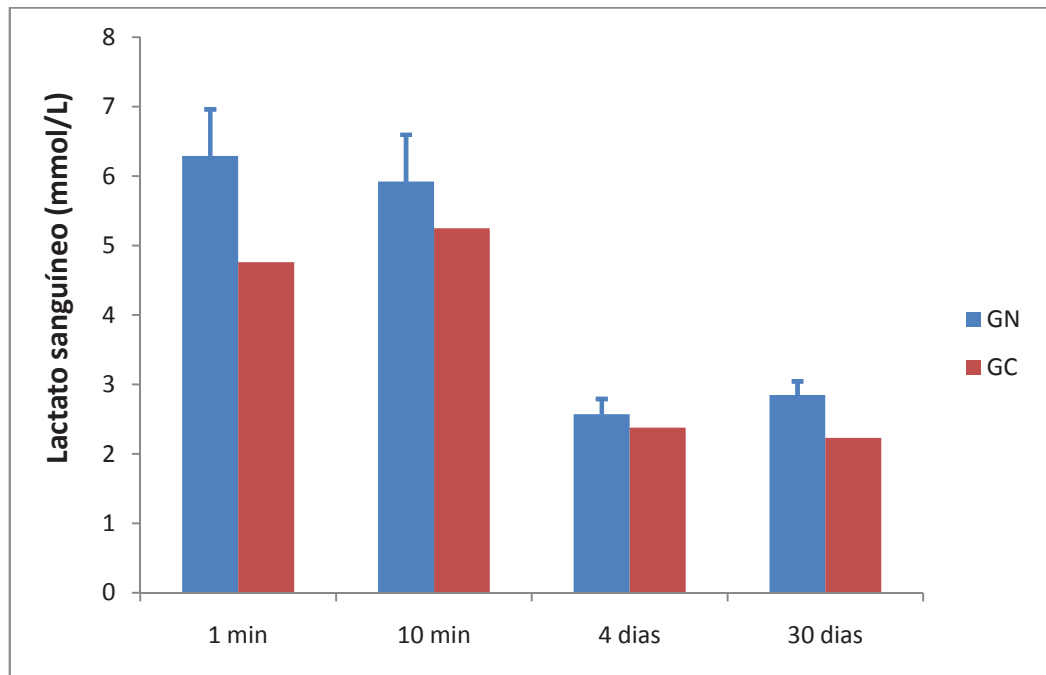


FIGURA 19 – Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, obtidos dos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC) nos diferentes momentos de avaliação.

Aos quatro dias o lactato sanguíneo, em mmol/L, foi significativamente menor nos animais em que a coleta foi realizada na primeira tentativa do que aqueles que necessitaram uma segunda tentativa, nos dois grupos (Tabela 17, Figura 20).

Tabela 17 – Média e Desvio Padrão da Média do lactato obtido do sangue da veia jugular, em mmol/L, aos quatro dias de vida na primeira e segunda tentativas de coleta nos neonatos nascidos de parto normal (GN) e de cesariana (GC)

CONDIÇÃO	LACTATO	
	GN	GC
Primeira Tentativa	2,18 ± 0,74b	1,82 ± 0,67b
Segunda Tentativa	4,45 ± 0,37a	4,23 ± 0,78 <sup>a</sup>

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si na coluna pelo teste t ( $p < 0,05$ )

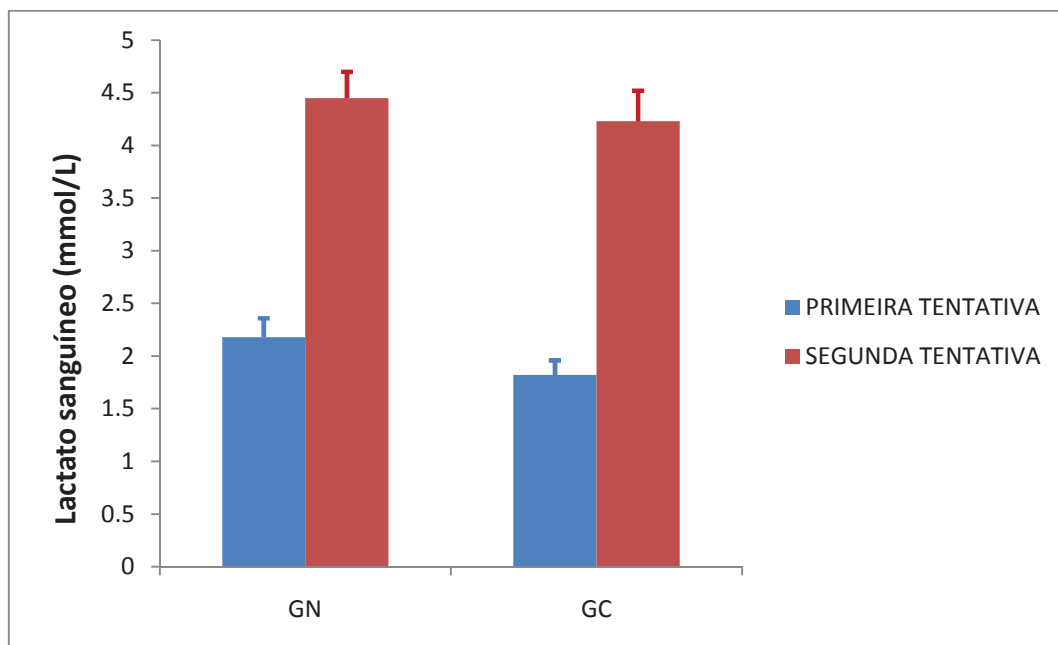


FIGURA 20 – Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo, em mmol/L, na coleta realizada na primeira e na segunda tentativas aos quatro dias de vida nos neonatos do GN e GC.

O lactato aos 30 dias foi significativamente menor nos animais nos quais a coleta foi realizada na primeira tentativa do que naqueles que necessitaram duas tentativas, nos dois grupos (Tabela 18, Figura 21).

Tabela 18 – Média e desvio padrão da média do lactato obtido do sangue da veia jugular aos 30 dias de vida, na primeira e segunda tentativas de coleta nos neonatos nascidos de parto normal (GN) e de cesariana (GC)

CONDIÇÃO	LACTATO	
	GN	GC
Primeira tentativa	2,4 ± 0,81b	1,65 ± 0,56b
Segunda tentativa	3,56 ± 0,8a	3,51 ± 0,71a

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si na coluna pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

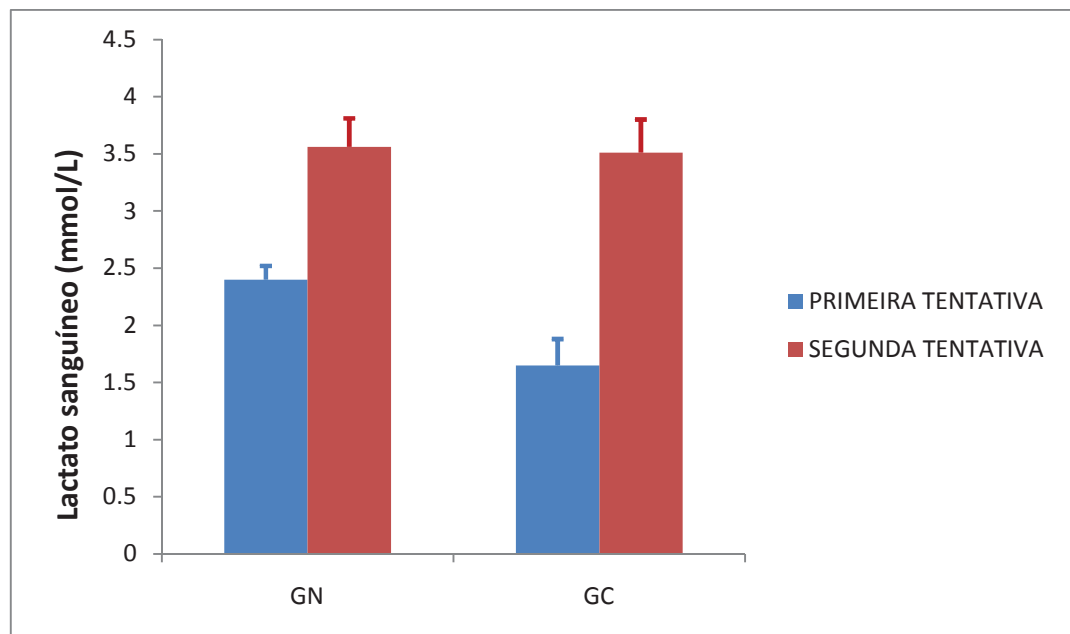


FIGURA 21 – Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo, em mmol/L, na coleta realizada na primeira e segunda tentativas nos neonatos nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC) aos 30 dias.

A média do lactato do cordão umbilical dos neonatos que morreram foi significativamente maior do que os sobreviventes, nos neonatos do GN (Tabela 19, Figura 22).

Tabela 19 – Média e Desvio Padrão da média dos valores de lactato nos neonatos a termo e não sobreviventes, no grupo nascido de parto normal (GN)

CONDIÇÃO	LACTATO
À Termo	5,32 ± 2,20b
Não Sobreviventes	12,77 ± 0,93a

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ )

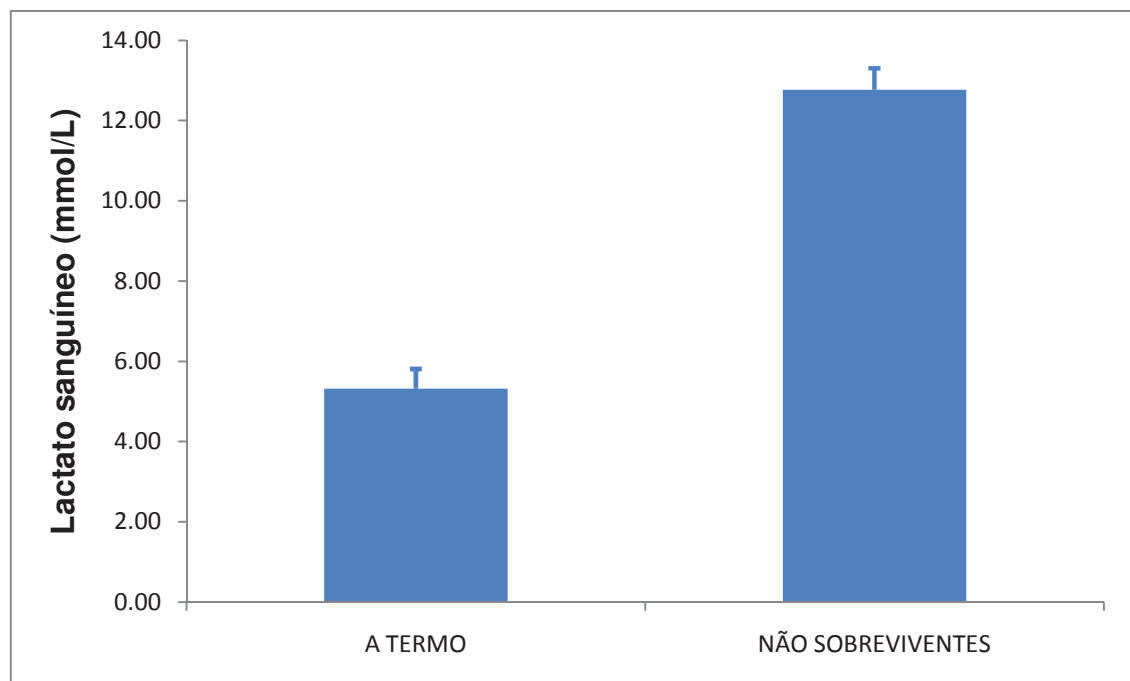


FIGURA 22 – Média e erro padrão da média do lactato sanguíneo, em mmol/L, obtido no momento do nascimento dos animais que sobreviveram e nos não sobreviventes, no grupo parto normal (GN).

### 5.3.3.2 – Hemogasometria venosa

Não houve diferenças estatísticas entre os animais nascidos de parto normal (GN) ou cesarianas (GC) nos valores de potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de gás carbônico ( $p\text{CO}_2$ ), pressão parcial de oxigênio ( $p\text{O}_2$ ), concentração de bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ) e excesso de bases (BE) do sangue venoso do cordão umbilical (Tabela 20, Figura 23).

Tabela 20 - Média e Desvio Padrão da média das variáveis de gasometria do sangue venoso do cordão umbilical (pH,  $p\text{CO}_2$ ,  $p\text{O}_2$  e  $\text{HCO}_3$ ) nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC)

Variável	Grupo	
	GN ( $\bar{x} \pm S$ )	GC ( $\bar{x} \pm S$ )
pH	7,19 $\pm$ 0,22	7,10 $\pm$ 0,09
$p\text{CO}_2$ (mmHg)	62,46 $\pm$ 24,73	71,47 $\pm$ 12,35
$p\text{O}_2$ (mmHg)	16,23 $\pm$ 7,20	15,70 $\pm$ 5,76
$\text{HCO}_3$ (mmol/L)	21,36 $\pm$ 4,98	21,92 $\pm$ 3,57
BE (mmol/L)	-6,65 $\pm$ 5,97	-8,82 $\pm$ 4,54

Não existem diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ )

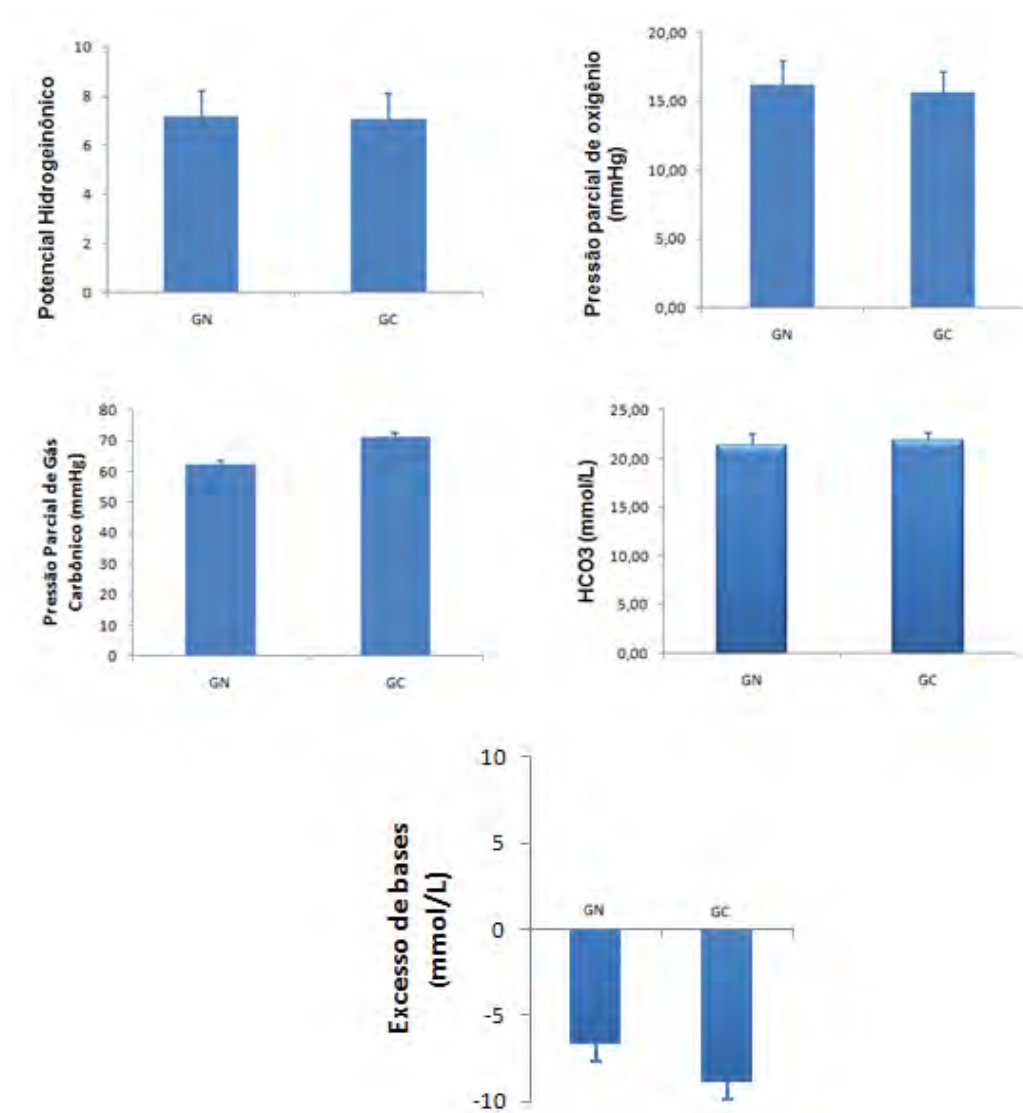


FIGURA 23 – Média e erro padrão da média das variáveis hemogasométricas de potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de oxigênio (pO<sub>2</sub>), pressão parcial de gás carbônico (pCO<sub>2</sub>), concentração de bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) e excesso de bases (BE) nos cães nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC).



### 5.3.3.3 – Glicose

A glicose sanguínea avaliada do sangue venoso do cordão umbilical, em mg/dL foi significativamente maior nos filhotes nascidos de parto normal (GN) em relação aos nascidos de cesariana (GC) no momento do nascimento. (Tabela 21, Figura 24)

Tabela 21 - Média e Desvio Padrão da média da glicose sanguínea, em mg/dL, nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC)

Grupo	Glicose ( $\bar{x} \pm S$ )
GN	162,50 $\pm$ 70,76 <sup>a</sup>
GC	49,05 $\pm$ 19,78 <sup>b</sup>

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

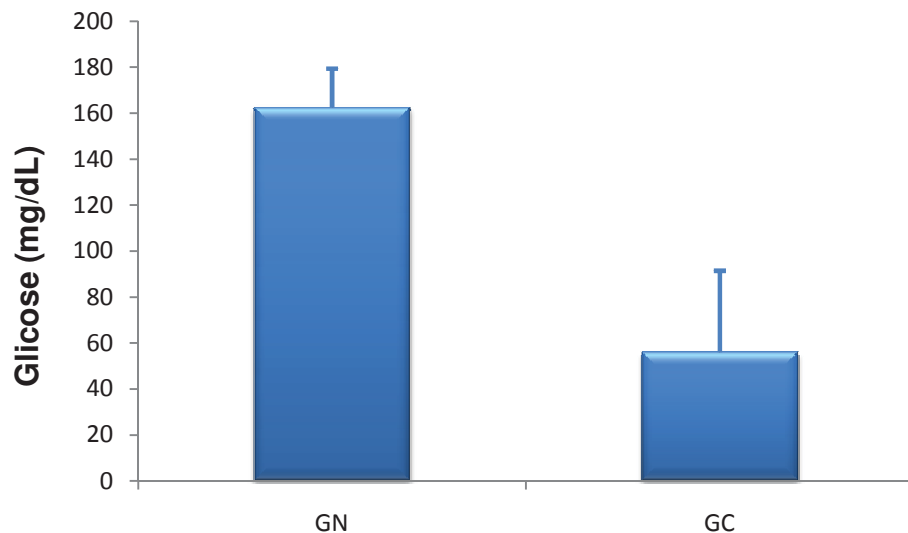


FIGURA 24 – Variações dos valores da média e erro padrão da média da glicose sanguínea, em mg/dL, do sangue venoso umbilical de filhotes de cães nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC).

### 5.3.3.4 – Hematócrito

Nos animais nascidos de cesariana (GC) o hematócrito foi significativamente menor do que nos animais nascidos de parto normal (GN). (Tabela 22, Figura 25).

Tabela 22 - Média e Desvio Padrão da média do hematócrito, em %, nos filhotes nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC)

Grupo	Hematócrito ( $\bar{x} \pm S$ )
GN	43,26 $\pm$ 5,68a
GC	34,48 $\pm$ 6,24b

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste T ( $p < 0,05$ ).

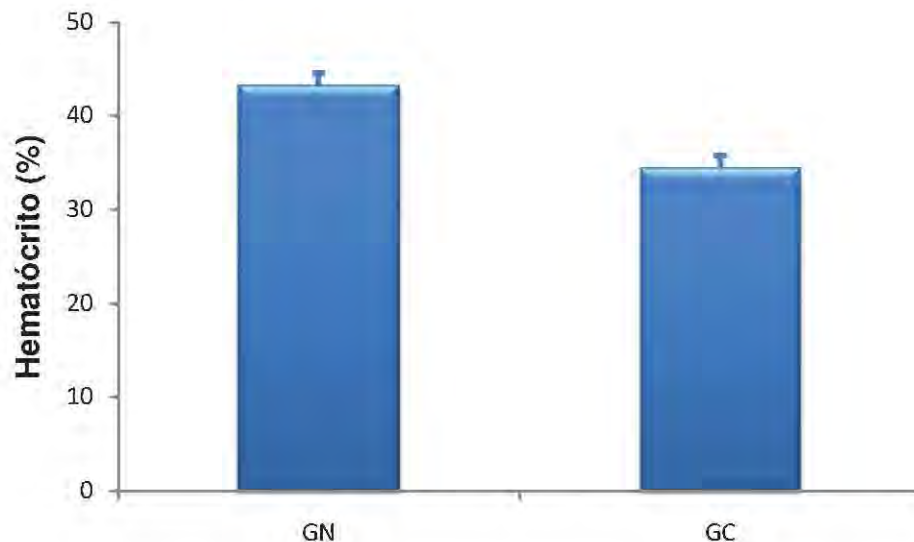


FIGURA 25 – Variações dos valores da média e erro padrão da média do hematócrito, em %, do sangue venoso umbilical de filhotes de cães nascidos de parto normal (GN) ou cesariana eletiva (GC).

### 5.3.4 - Testes de Correlação

A correlação entre os valores de lactato sanguíneo com os valores de glicose e pressão parcial de oxigênio ( $pO_2$ ) no momento do nascimento não foi significativa em nenhum dos grupos de neonatos (Tabela 23).

Houve correlação entre os valores de lactato e as variáveis Apgar, pressão parcial de gás carbônico ( $pCO_2$ ), concentração de bicarbonato ( $HCO_3^-$ ) e potássio sérico apenas nos animais nascidos de parto normal (GN).

Houve correlação entre os valores de lactato e o potencial hidrogeniônico (pH) no momento do nascimento nos dois grupos.

Tabela 23 – Correlação entre o lactato sanguíneo e as demais variáveis no momento do nascimento nos animais nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC)

VARIÁVEL	GN			GC		
	CORRELAÇÃO	R2	P	CORRELAÇÃO	R2	P
APGAR	SIM	0,51	0,0001	NÃO	0,0001	0,96
Ph	SIM	0,54	0,0003	SIM	0,2	0,02
$pCO_2$	SIM	0,66	0,0001	NÃO	0,13	0,07
$pO_2$	NÃO	0,04	0,36	NÃO	0,0002	0,94
$HCO_3^-$	SIM	0,29	0,01	NÃO	0,06	0,36
BE	SIM	0,42	0,006	NÃO	0,14	0,08
Glicose	NÃO	0,82	0,08	NÃO	0,07	0,25
Potássio	SIM	0,61	0,0001	NÃO	0,07	0,18

Teste de correlação linear de Pearson

A correlação entre os valores de lactato e a avaliação Apgar foi significativa nos dois grupos aos 10 minutos (Tabela 24).

Tabela 24 – Correlação entre o lactato sanguíneo e a avaliação Apgar aos 10 minutos de vida nos animais nascidos de parto normal (GN) ou cesariana (GC)

VARIÁVEL	GN			GC		
	CORRELAÇÃO	R2	P	CORRELAÇÃO	R2	p
APGAR	SIM	0,61	0,0003	SIM	0,67	< 0,0001

Teste de correlação linear de Pearson.

## VI- DISCUSSÃO

Durante o parto normal, as cadelas apresentaram valores de frequência cardíaca e respiratória acima do considerado normal para a espécie em todos os momentos avaliados. Esse comportamento é esperado, já que o parto gera aumento da demanda metabólica, por conta do grande esforço físico que, associado ao estresse do momento, aceleram o metabolismo simpático (THURMON et al., 1996). Decorrentes dos mesmos mecanismos, a média da pressão arterial sistólica das cadelas apresentou altos valores em alguns momentos, especialmente no início do parto. A dor causada pelas contrações e pela dilatação pélvica é, adicionalmente, fator de ativação do sistema nervoso simpático e de elevação dessas variáveis (GABAS, 2004).

As variáveis hemogasométricas das cadelas não apresentaram alterações no decorrer do parto normal. A pressão parcial de gás carbônico venoso ( $p\text{CO}_2$ ) se manteve abaixo dos valores considerados normais (35 – 45 mmHg), resultado da hiperventilação mantida pelos animais durante todo o parto, gerando grande eliminação de  $\text{CO}_2$  e conseqüente alcalose respiratória sem alcalemia. Além do estresse do parto, a progesterona sensibiliza o centro respiratório ao gás carbônico, induzindo hiperventilação e hipocapnia (GAIDO, 1997). A concentração de bicarbonato apresentou-se reduzida, resultado da resposta de acidose metabólica compensatória à alcalose respiratória. Da mesma forma, o déficit de bases acima do normal, que se situa entre 4 e - 4 mmol/L em cães, durante todo o parto indica a ocorrência do distúrbio metabólico compensatório (DIBARTOLA, 2006).

Em contraste às alterações dos parâmetros cardiovasculares e respiratórios, que sugerem o grande estresse e esforço metabólico durante o parto, o lactato sanguíneo venoso manteve-se dentro da normalidade durante todo este período. Hughes et al. (2006) observaram que o estresse provocado pela contenção promove, rapidamente, a elevação do lactato sanguíneo. Aqueles autores demonstraram, ainda, a influência dos valores da  $p\text{CO}_2$ , já que a hipocapnia foi correlacionada com elevação do lactato, justificado pelo

aumento da glicólise pelas hemácias e alteração da captação pelo fígado. O esforço respiratório pode elevar a produção de lactato pelo músculo diafragma.

O estresse é um fator importante durante o trabalho de parto, que, assim como as alterações da  $p\text{CO}_2$  desenvolvidas e a taquipnéia, poderiam ter elevado o lactato sanguíneo consideravelmente nesses animais. Apesar desses fatores, o lactato sanguíneo manteve-se normal nas cadelas, o que sugere o envolvimento de outros fatores em sua dinâmica, como, por exemplo, sua utilização como substrato energético, devido à alta demanda metabólica, e a característica individual desses animais, que apesar de todo o esforço do trabalho de parto, mantiveram-se dóceis e tranquilos.

Nas cadelas submetidas à anestesia para a realização de cesariana, a frequência cardíaca e a pressão arterial mantiveram-se dentro da normalidade durante todo o procedimento, provavelmente devido ao fato desses animais não apresentarem todo o estresse decorrente do trabalho de parto e à segurança da anestesia, que permitiu estabilidade cardiovascular. A redução da temperatura retal, que ocorreu após M3, é alteração frequente no animal anestesiado pela redução do metabolismo, depressão do termostato e maior perda de calor (YAZBEK, 2002).

A redução da frequência respiratória nas cadelas submetidas à cesariana a partir de M2, ou seja, após a indução, demonstra influência da anestesia. Na cadela gestante a frequência respiratória é mantida elevada na proximidade do parto por conta da alta demanda metabólica, da influência hormonal e da redução da amplitude respiratória (GAIDO 1997; PASCOE; MOON, 2001). Com a instituição da anestesia, ocorre depressão do sistema nervoso autônomo e essa resposta fisiológica é suprimida. Deve-se considerar, ainda, a depressão respiratória causada pelo propofol (SHORT; BUFALARI, 1999).

As variáveis hemogasométricas não apresentaram alterações significativas durante o procedimento. Houve pequena elevação da  $p\text{CO}_2$  e redução do potencial hidrogeniônico (pH) a partir de M4, com os animais anestesiados, o que coincide com a redução significativa da frequência

respiratória, e, portanto, reflete o desenvolvimento de acidose respiratória e acidemia leve frequentes nos procedimentos de anestesia geral. A presença de excesso de bases negativo, abaixo do normal para a espécie durante todo o procedimento, pode indicar a ocorrência simultânea de acidose metabólica. A elevação da pressão parcial de oxigênio ocorreu em M4, provavelmente devido ao fornecimento de uma concentração de 97% de oxigênio (JONHSON; MORAIS, 2006).

A concentração expirada de sevoflurano reflete a concentração presente nos alvéolos e manteve-se reduzida e dentro do esperado para a realização da cesariana (GABAS, 2004). Na cadela gestante, devido à sensibilização hormonal do SNC, ocorre redução da CAM dos anestésicos inalatórios e, além disso, a ventilação alveolar está aumentada, refletindo em maior captação (GAIDO, 1997; GIN; CHAN, 1994). O sevoflurano é seguro para a utilização em gestantes e permite a realização do procedimento com rápida recuperação das mães e filhotes (GABAS et al., 2006; MATSUBARA et al., 2007), o que ocorreu nesse experimento.

O comportamento dos níveis plasmáticos de lactato sanguíneo na mãe durante a cesariana refletiu a influência da anestesia em seu metabolismo, como já foi comprovado por outros autores (CARIOU et al., 2009; DIFAZIO; CHEN, 1971; FLORIANO et al., 2010; WILLIGERS et al., 2003). Houve redução significativa em M4 e M5 em relação aos momentos inicial e final, portanto, nos momentos em que o animal estava anestesiado os níveis de lactato estavam menores. A influência da anestesia na dinâmica do lactato ainda não foi esclarecida, mas podem-se supor algumas razões a partir do seu metabolismo. A redução da atividade metabólica decorrente da anestesia pode desacelerar sua produção, que ocorre em taxa constante no organismo, assim como variações em sua liberação para a circulação poderiam alterar seus níveis (HUGHES, 2006; LEAVY et al., 1988).

A  $p\text{vO}_2$  (pressão parcial venosa de oxigênio) normalmente se eleva com a oxigenação a 100% de 40 para 51 mmHg (JONHSON; MORAIS, 2006). Nesses animais a elevação durante a anestesia foi maior e concomitante à

redução do lactato. No sangue venoso, a  $p\text{vO}_2$  e a saturação da hemoglobina, originam o conteúdo venoso de oxigênio que, quando reduzido, indica elevação da taxa de extração de oxigênio compensatória à diminuição do aporte sanguíneo (BRAZ, 1996). Portanto, podem-se utilizar as alterações da  $p\text{vO}_2$  na suposição de mudanças na taxa de extração de oxigênio.

A  $\text{VO}_2$  (taxa de consumo de oxigênio) é determinada pelo metabolismo celular, e pode ser reduzida durante a sedação, analgesia e paralisia muscular (YAMAGUTI, 2009). Com a redução da  $\text{VO}_2$  pode ocorrer redução da taxa de extração de oxigênio. Portanto, nesses momentos, pode-se supor que a alteração na  $p\text{vO}_2$  resultou da somatória de dois fatores: o enriquecimento da ventilação e a redução da extração de oxigênio, provavelmente pela redução do consumo. Tal situação poderia ter resultado na redução do lactato.

A interpretação da redução da taxa de extração de oxigênio deve ser realizada com cautela, especialmente porque está comumente relacionada à ocorrência de *shunt* periférico, reduzindo a extração sem atender à demanda necessária ao tecido. Nesse caso, paralelamente a redução do lactato poderia ter resultado da redução de sua captação pela circulação. Novamente, é importante salientar que tais suposições são realizadas a partir da interpretação dos resultados da  $p\text{vO}_2$ , sem avaliação direta da taxa de extração de oxigênio, o que seria ideal, ou a avaliação da saturação venosa mista de oxigênio.

Pode-se acrescentar o fato de que os anestésicos inalatórios, especialmente o isoflurano e o sevoflurano reduzem, de maneira dose-dependente, a resistência vascular periférica, alterando a perfusão tecidual (GREIF et al., 2003; OLIVA, 2002).

A avaliação da progesterona sérica foi realizada para certificar a decisão da data da cesariana, já que esse hormônio se mantém elevado durante toda a gestação e sofre redução significativa na proximidade do parto (BENETTI et al., 2004; DOMINGOS et al., 2008; LUZ et al., 2005). O resultado de seus valores confirma que não houve precocidade ou atraso na intervenção, já que não se poderia esperar o início do parto para a realização da cirurgia, e os valores



estavam reduzidos e próximos ao valor referente ao parto, de 1 ng/ml (DOMINGOS et al., 2008; LUZ et al., 2005).

A associação de morfina, propofol e sevoflurano foi segura para a realização do procedimento, considerando que não houve natimortalidade ou complicações maternas. Os fármacos escolhidos são considerados seguros para as gestantes e os fetos, como já foi demonstrado por outros autores (FUNKQUIST et al., 1997; GABAS et al., 2006; LAVOR et al., 2004; LUNA et al., 2004; MOON et al., 2000), mas a redução de suas doses e a total sincronia entre a equipe anestésica e cirúrgica são essenciais.

A natimortalidade e a mortalidade foram maiores nos animais do GN em relação ao GC, o que pode ter ocorrido por devido a maior duração do parto, já que as ninhadas foram numerosas (de 8 a 10 filhotes). Nos animais nascidos de cesariana, a ausência do sofrimento do parto e a segurança do protocolo escolhido permitiram o nascimento de todos os filhotes, sem complicações. Ocorreu um óbito em GC aos três dias, atribuído à relativa inabilidade materna em cuidar dos filhotes.

Não houve diferenças em relação às variáveis hemogasométricas entre os filhotes do GN e GC. Nos dois grupos os animais apresentaram acidose respiratória, acidemia e hipoxemia venosas, porém os animais nascidos de parto normal estavam menos deprimidos, já que apresentavam menor  $p\text{CO}_2$  e maior pH. Os animais apresentaram déficit de bases acima do normal, que varia de 4 a - 4 mmol/L, e a ocorrência de um valor negativo no excesso de bases indica acidose metabólica (DIBARTOLA, 2006), resultado do metabolismo anaeróbico no momento do nascimento, decorrente do estresse respiratório. Portanto, esses animais apresentaram distúrbio misto, caracterizado pela acidose metabólica e respiratória.

Esses resultados corroboram com os achados de Gabas (2004) que também demonstrou a ocorrência de acidose respiratória e acidemia mais acentuada nos neonatos de cesariana em relação aos nascidos de parto normal, e de Crissiúma et al. (2006) que relataram a ocorrência de baixos valores de pH decorrentes da elevação da  $\text{PCO}_2$  em filhotes de cesariana.

Entretanto, esses resultados diferem dos achados de Silva (2008) que demonstraram que, em filhotes nascidos de parto normal, a acidemia foi maior do que nos nascidos de cesariana, e foi proporcional ao tempo de parto. O déficit de bases também foi menor nos animais nascidos de cesariana e, segundo o autor, as melhores condições podem ser resultado da ausência das contrações do trabalho de parto, o que pode ter mantido melhor circulação de oxigênio uterino, além da redução da taxa metabólica pelos anestésicos, o que reduziria a produção anaeróbica. Porém, é importante ressaltar a diferença na metodologia entre os estudos, já que a avaliação hemogasométrica nos animais de Silva (2008) foi realizada decorridos 5 minutos do nascimento, enquanto que no presente estudo foi imediatamente após e, portanto, ainda sob efeito dos fármacos utilizados no procedimento.

A  $p\text{vO}_2$  extremamente reduzida nos animais dos dois grupos pode indicar elevação da taxa de extração de oxigênio, provavelmente devido à hipoxemia e redução da oferta. Todas as alterações hemogasométricas refletem a ocorrência da asfixia neonatal, que advém da separação da placenta durante o parto, e é um dos reflexos importantes para induzir o esforço respiratório primário. Esse reflexo está diminuído em crianças nascidas de cesariana (SOLA et al., 1998 citado por CRISSIÚMA et al., 2005), e sua redução associada aos efeitos adversos do procedimento, como o decúbito da mãe e a depressão anestésica na mãe e feto, agrava a acidose respiratória nesses pacientes (GABAS et al., 2006; CRISSIUMA et al., 2005; BOBROW; SOOTHILL, 1999).

Crissiúma et al. em 2006, demonstraram que a acidose respiratória e a acidemia nos nascidos de cesariana são transitórias, pois ocorreu melhora significativa em seus valores aos 90 minutos de vida. Esses achados foram semelhantes aos demonstrados por Lucio (2008), em cães nascidos de parto normal, distócico ou cesariana de emergência. Da mesma forma, Silva (2008) relatou acidose, acidemia e hipoxemia em cães nascidos de parto normal ou cesariana eletiva, com melhora significativa aos 60 minutos. A melhora nas trocas gasosas resultante dos estímulos externos e da eliminação dos

anestésicos, que se inicia com a respiração no neonato (MOON-MASSAT; ERB, 2002), garantirá a eliminação do excesso de gás carbônico e a normalização do pH. Portanto, nos neonatos, independente do tipo de nascimento, a avaliação das alterações hemogasométricas deve ser cautelosa, considerando que a ocorrência de acidose, acidemia e hipóxia podem ser fisiológicas nesse momento de transição (CRISSIÚMA et al., 2006).

A glicose sanguínea foi maior nos neonatos do GN, provavelmente devido ao maior estímulo do cortisol durante o parto. Esse resultado difere dos encontrados por Lucio (2008), que demonstrou valores maiores nos cães nascidos de partos distócicos e cesarianas emergenciais em relação aos valores do parto normal. Contudo, os animais do GC nesse experimento nasceram de cesariana eletiva, e, portanto, não foram submetidos aos mesmos estímulos dos animais avaliados por Lucio (2008). Os animais do GC apresentaram hipoglicemia, que é risco adicional para o desenvolvimento de lesão cerebral (SALHAB et al., 2004), e foram rapidamente colocados com as mães para o início da amamentação.

Os valores de hematócrito do sangue do cordão umbilical foram maiores nos cães do GN. Esses resultados são semelhantes aos de Nakage et al. (2005), que demonstraram que o tipo de parto influenciou na composição do sangue do cordão umbilical, sendo que em filhotes nascidos de cesariana os valores hematológicos foram menores do que os normais para a espécie. O hematócrito considerado normal para os neonatos está em torno de  $46,3 \% \pm 8,5$  (SIMPSON et al., 1998), portanto os animais nascidos de cesariana apresentaram valores abaixo do normal. Nos neonatos o estado anêmico é considerado um reflexo fisiológico de adaptação ao ambiente extra-uterino, com rápida progressão para a correção dos valores (LUCIO, 2008).

No momento do nascimento, os animais do GN apresentaram escore Apgar significativamente maior ( $7 \pm 2,36$ ) do que os animais do GC ( $2,47 \pm 1,33$ ). Tal achado reflete a influência da anestesia, especialmente pelo curto período de tempo entre a retirada do feto do útero e a avaliação, que não permitiu a eliminação dos fármacos, especialmente do sevoflurano, que

depende de adequada ventilação, e os animais apresentavam depressão respiratória nesse momento (MOON-MASSAT; ERB, 2002). Durante o nascimento, o efeito compressivo que ocorre no canal de parto favorece a remoção de fluidos, e o imediato contato com a mãe garante estímulos que podem ter elevado a vitalidade dos animais de GN, além da ausência dos efeitos depressores dos fármacos e do procedimento.

Gabas et al. (2006), utilizaram o índice Apgar em neonatos nascidos de parto normal e cesariana, e assim como no presente trabalho, encontraram valores menores no momento do nascimento naqueles nascidos de cesariana. Resultados semelhantes foram descritos por Lavor et al. (2004) que avaliaram protocolos diversos para cesariana e relataram escores diferentes de acordo com o anestésico utilizado, com valores reduzidos ao nascimento. No presente estudo, os baixos valores de Apgar nesse momento, nos animais do grupo cesariana, podem ter sido decorrentes da depressão respiratória e dos efeitos da anestesia nos animais.

Na avaliação do APGAR aos dez minutos ocorreu melhora significativa dos animais do GC ( $9,23 \pm 2,13$ ), sem diferenças em relação aos animais do GN ( $8,17 \pm 3,19$ ). Essa evolução reflete a eliminação dos fármacos e a resposta aos estímulos realizados pela equipe, tais como: remoção de fluidos das vias aéreas, limpeza e aquecimento. Os animais de GN mantiveram as boas condições clínicas no decorrer dos momentos avaliados. Esses resultados corroboram com os de Gabas et al. (2006) e Lavor et al. (2004) nos cães nascidos de cesariana com protocolos semelhantes.

A avaliação neurológica apresentou resultados semelhantes aos da vitalidade. Os animais do GC apresentaram depressão neurológica no nascimento, traduzida pela ausência de resposta aos reflexos na maioria dos animais (de 70 a 100%). Os animais de GN apresentaram condições significativamente melhores, já que 87,5 % dos animais apresentaram todos os reflexos no nascimento, exceto o reflexo anogenital, que esteve presente em aproximadamente 67% dos animais. Esse resultado reflete novamente a influência da anestesia e da ausência dos estímulos do parto e da mãe nos

animais do GC, que nasceram mais deprimidos, e são reforçados pelos achados semelhantes de Gabas et al. (2006) e Luna et al. (2004) em animais nascidos de cesariana.

Após 10 minutos, houve melhora significativa nos animais do GC e manutenção das respostas nos animais de GN, com aumento dos animais que responderam ao reflexo anogenital. Esse resultado sugere que a depressão neurológica apresentada pelos animais do GC decorreu do procedimento anestésico, mas, assim como a depressão da vitalidade, foi transitória e não representou complicações futuras.

Os resultados referentes à avaliação Apgar e à avaliação neurológica dos filhotes nascidos de cesariana permitem a observação de que, o procedimento anestésico causa importante depressão neurológica e da vitalidade fetal sendo, contudo, transitório e o neonato em poucos minutos apresenta parâmetros muito semelhantes àqueles nascidos de parto normal.

O lactato sanguíneo ao nascimento nos dois grupos experimentais foi maior do que os valores referenciados entre 1,1 e 2,5 mmol/L para cães adultos, (PANG e BOYSEN et al., 2007; LAGUTCHIK et al., 1998; ALLEN; HOLM, 2008; LAGUTCHIK et al., 1996; MCMICHAEL et al., 2005). No neonato, o lactato é mantido elevado porque é utilizado como substrato energético, especialmente cerebral, principalmente pela ausência de reservas glicogênicas suficientes e intolerância à hipoglicemia (MCMICHAEL et al., 2005; COSTELLO et al., 2000). As alterações fisiológicas desenvolvidas na proximidade do nascimento, o estresse do trabalho do parto e os efeitos da anestesia nesses animais são fatores adicionais para a sua elevação, especialmente em decorrência da depressão respiratória já discutida, que pode reduzir o aporte de oxigênio aos tecidos.

No momento do nascimento, o lactato dos animais do GN foi significativamente maior do que dos animais de GC. A hiperlactatemia nesses animais está associada ao maior esforço no parto normal e desenvolvimento de hipoxemia, como confirmado pelos achados do exame hemogasométrico. O valor de lactato menor nos animais de GC poderia ser resultado do rápido

procedimento com menor sofrimento em comparação ao parto normal, porém esses animais apresentaram piores condições nas avaliações Apgar e neurológica, e condições hemogasométricas semelhantes de hipoxemia e acidose. Dessa forma, diversas condições devem ser ponderadas na interpretação desse resultado. A ocorrência da mortalidade mais elevada nos animais de GN pode estar correlacionada aos maiores valores de lactato nesse grupo, pois os animais que vieram a óbito apresentavam valores de lactato significativamente maiores do que os sobreviventes. A hiperglicemia dos animais de GN poderia elevar os valores de lactato, por alterar a glicólise, sendo outra causa a ser considerada (JUNIOR et al.,1998).

Os animais de GC podem ter apresentado menores valores de lactato por estarem em melhores condições de perfusão, já que o parto normal origina estresse e asfixia durante o nascimento. Essa situação não foi refletida nas demais variáveis, apesar daquelas não avaliarem diretamente a perfusão. Adicionalmente, os dois grupos apresentaram valores semelhantes de  $p\text{vO}_2$ , sendo bastante reduzidos, e déficit de bases elevado, o que pode indicar uma resposta compensatória à acidose metabólica pelo excesso de produção de ácido láctico. Portanto, pode-se supor que nos dois grupos houve desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio e hipoperfusão.

O reduzido valor de lactato nos filhotes de GC, no mesmo momento em que esses animais apresentavam baixo escore Apgar e a ausência da maioria dos reflexos neurológicos, pode indicar que as últimas variáveis estavam fortemente influenciadas pelos anestésicos, sem que necessariamente esses animais apresentassem prejuízos hemodinâmicos maiores. Dessa forma pode-se supor que nesse momento esses indicadores não são suficientes para avaliar o estado desses pacientes, já que os efeitos dos anestésicos foram comprovadamente transitórios e sem complicações posteriores.

.A influência da anestesia no metabolismo do lactato deve ser novamente considerada, principalmente quando se avalia a ausência de correlações entre o lactato e a maioria das variáveis no GC no momento do nascimento, diferente de GN, em que houve correlação. O efeito da anestesia

na dinâmica do lactato é ainda desconhecido, mas a influência da redução do metabolismo, como já discutido na mãe, é um fator a ser considerado.

A redução significativa do lactato na mãe durante a cesariana pode ter influenciado os valores de lactato nos fetos, mas essa hipótese não tem comprovação científica. A dependência do metabolismo do lactato entre feto e mãe já foi demonstrada por Nordstrom et al. (2001), em mulheres durante o parto normal demorado, mas a existência de mecanismo semelhante durante a cesariana é desconhecida.

Aos 10 minutos, os animais de GC apresentaram elevação dos valores de lactato, enquanto os animais de GN apresentaram redução, sendo que, desta maneira, os valores dos dois grupos tornaram-se semelhantes. Essa elevação do lactato em GC é também inesperada, pois coincide com a melhora clínica e neurológica apresentada pelos animais, e seria mais lógico que houvesse redução destes valores, como ocorreu em GN. Esse resultado pode ser decorrente do fenômeno do “wash out” descrito por Leavy et al. (1988) como consequência da melhora da circulação sanguínea e restabelecimento da função celular, que proporcionaria a movimentação do lactato aprisionado nos tecidos periféricos durante a hipoperfusão para a circulação, elevando seus valores. Todavia, em suínos a duração desse fenômeno não ultrapassou quatro minutos após a reanimação cardiovascular (LEAVY et al., 1988), e, além disto, tal fenômeno não foi observado em GN. Contudo, deve-se levar em conta que os animais de GC estavam sob efeito da anestesia, que pode reduzir os valores de lactato por razões já discutidas e, aos 10 minutos, após a eliminação dos fármacos anestésicos, tal efeito depressor não se fazia mais presente, alterando os resultados.

Os valores de lactato nos dois grupos aos quatro e 30 dias foram semelhantes aos valores referenciados em adultos, e significativamente menores do que ao nascimento. Esse resultado difere dos achados de McMichael et al. (2005) que, ao estudarem filhotes de cães dos quatro aos 80 dias de vida, encontraram valores significativamente mais elevados aos quatro dias ( $3.83 \pm 1.38$  mmol/L). Esta diferença pode decorrer da familiaridade da

equipe com os animais e da colheita realizada rapidamente e sem contenção excessiva, diferentemente de McMichael et al., 2005, que sugeriram o estresse como sendo a causa provável de seus achados.

A contenção e a necessidade de repetição da coleta foram fatores importantes de estresse nos filhotes. Aos quatro e 30 dias, nos animais que necessitaram de segunda venopunção, o lactato foi significativamente maior nos dois grupos. Esses resultados são semelhantes aos de Hughes et al. (1999), que demonstraram que, em cães, a segunda coleta resulta em aumento significativo do lactato, e aos de Rand et al. (2002), que relataram que o estresse da contenção e do banho elevou significativamente o lactato sanguíneo em gatos.

Nos animais do GN, o lactato demonstrou ser um adequado indicador de prognóstico, considerando que os animais que morreram apresentaram valores significativamente mais elevados do que os sobreviventes. Esses resultados corroboram com os achados de diversos autores, que já demonstraram a validade do lactato no estabelecimento de prognóstico em crianças, adultos, potros, cães ou gatos doentes (CASTAGNETTI et al., 2010; LAGUTSHIK et al., 1996; RABELO, 2008; RIVERS et al., 2001; SHAH et al., 2004).

Nos animais do GN, houve forte correlação entre as variáveis hemogasométricas, do score Apgar, hematócrito e o lactato do cordão umbilical no momento do nascimento. A acidose respiratória, acidemia e o déficit de bases foram fortemente correlacionados com altos valores de lactato, indicando que a elevação do lactato foi proporcional às alterações respiratória e metabólica nesses pacientes. Da mesma forma valores menores de Apgar estavam correlacionados com altos valores de lactato, indicando que os animais com maior vitalidade apresentaram menores valores de lactato no momento do nascimento. Entretanto, não houve correlação entre os valores de lactato e de glicose, o que pode descartar a interpretação da hiperglicemia como fator de elevação para o lactato. Da mesma forma não houve correlação com os valores de  $p\text{vO}_2$ , que foram reduzidos em todos os animais, independente dos valores de lactato.



Nos animais de GC houve correlação apenas entre o lactato e o pH, de forma que baixos escores de Apgar, acidemia, déficit de bases e altos valores de  $p\text{CO}_2$  não apresentaram relação com valores mais elevados de lactato. Aos 10 minutos houve correlação com o Apgar, a única variável submetida ao teste nesse momento. Esse resultado reforça a hipótese de que no momento do nascimento houve influência de fatores relacionados ao procedimento anestésico e cirúrgico, ausentes nos animais de GN, que apresentaram correlação.

## VII- CONCLUSÕES

Nas condições em que este estudo foi realizado, pode-se concluir que:

A dosagem do lactato sanguíneo associada às variáveis hemogasométricas, cardiorrespiratórias e neurológicas foi eficiente na avaliação da vitalidade de neonatos nascidos de parto normal.

Os animais de GC apresentaram depressão neurológica e cardiorrespiratória no momento do nascimento.

Os neonatos dos dois grupos apresentaram depressão respiratória resultando em acidose respiratória e metabólica, acidemia e hipoxemia venosas, mais severas nos animais nascidos de cesariana.

O valor de lactato do sangue venoso do cordão umbilical em cães sadios nascidos de parto normal foi de  $5,32 \pm 2,20$  mmol/L.

O lactato foi indicador de prognóstico nos animais nascidos de parto normal, sendo que todos os animais com lactato acima de 12 mmol/L morreram.

Nos animais nascidos de cesariana as variáveis obtidas imediatamente após o nascimento foram fortemente influenciadas pelos anestésicos, sendo necessário determinar o melhor intervalo para sua avaliação.

## VIII- REFERÊNCIAS

ALLEN, E.W. **Fertilidade e obstetrícia no cão**. São Paulo: Varela, 1995, p.61-76.

ALLEN, S.E.; HOLM, J.L. Lactate: physiology and clinical utility. **J Emerg Crit Care**, v. 18, , p. 123-132, 2008.

American academy of pediatrics, comitee on fetus and newborn; american college of obstetricians and gynecologists, comitee on obstetric practice. The Apgar Score. **Pediatrics**, v.117, p.1444-1447, 2006.

AMIEL-TISON, C.; BARRIER, G.; SHNIDER, S.M.; LEVINSON, G.; HUGHES, S.C.; STEFANI, S.J. A new neurologic and adaptive capacity scoring system for evaluation obstetric medictions in full-terms newborns. **Anesthesiol.**, v. 56, p. 340-350, 1982.

APGAR, V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. **Curr Res Anesth Analg**, v.32, p.260-267, 1953.

APGAR, V.; HOLIDAY D.A., JAMES L.S. Evaluation of the newborn infant: second report. **J Am. Med. Assoc.**, v.168, p.1985-1988, 1958.

BAKKER, J.; COFFERNILS, M.; LEON, M.; GRIS, P.; VICENT, J.L. Blood lactate levels are superior to human septic shock oxygen-derived variables in predicting outcome in human septic shock. **Am. J. Surg.**, v. 171, p. 221-226, 1996.

BARROSO, R. M. V.; GALLEGO; J. G.; TALHATE, J.; DENICOLLI, L.; IDERIHA, N. M.; RABELO, R.; BERTOLINI, M. M.; SARMENTO, P. A utilização do lactato como marcador biológico prognóstico. **UNESC em Revista.** , v.9, p.157 - 172, 2006.

BENETTI, A.H.; TONIOLLO, G.H.; OLIVEIRA, J.A. Concentrações séricas de progesterona, 17  $\beta$ -estradiol e cortisol durante o final do proestro, estro e diestro gestacional em cadelas. **Ciência Rural**, v.34, p.471-478, 2004.

BENSON G.J.; THURMON, J.C. Clinical anesthesia in various animal species and condicions: special anaesthetic considerations for cesarean sections. In:

SHORT, C.E. **Principles & practice of veterinary anesthesia**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1987. p. 337- 348.

BLOW O.; MAGLIORE L.; CLARIDGE J.A.; BUTLER, K.; JEFFREY, Y.S. The golden hour and silver day: detection and correction of occult hypoperfusion within 24 hours improves outcome from major trauma. **J. Trauma**, v. 47, p. 964-969, 1999.

BOBROW, C.S.; SOOTHILL, P.W. Causes and consequences of fetal acidosis. **Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal Ed.**, v.80, p.246-249, 1999.

BORGES, P. T.; TAROCCO, R. M.; PAULIN, E.; GONZAGA, C. D. T. Método de Prechtl como instrumentos de avaliação neurológica do recém-nascido de risco. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 12, p. 19-24, jan./abr. 2008.

BRAND, F.; LIEGEOIS, P.; VAYSSIERE, C.; LANGER, B., Interest of scalp blood lactate's measurements for the evaluation of fetal wellbeing. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 193, 2006.

BRAZ, J.R.C. Monitorização da Oxigenação e da Ventilação. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, v. 46, p. 223-240, 1996.

BRETSCHER, J.; SALING E. pH values in the human fetus during labor. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 97, p. 906-911, 1967.

BROOKS V.L.; KEIL L.C. Hemorrhage decreases arterial pressure sooner in pregnant compared with nonpregnant dogs: Role of baroreflex. **Am. J. Physiol.**, v. 266, p.1610-1619, 1994.

CALABRESE V.P.; GRUEMER H.D.; JAMES K. Cerebrospinal fluid lactate levels and prognosis in status epilepticus. **Epilepsia**, v. 32, p. 816-821, 1991.

CAIN, S.M. Appearance of excess lactate in anesthetized dogs during anemic and hypoxic hypoxia. **Am J Physiol**, v. 209, p. 604-610, 1965.

CARMONA, M.J.C.; MENDONÇA, M.R.F. Distúrbios eletrolíticos e anestesia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo : Rocca, 2002, p.130-139.

CARIOU, M.P.; LIPSCOMB, V.J.; HUGHES, D.; BRODBRLT, D.; BROCKMAN, D.J. Plasma lactate concentrations and blood gas values in dogs undergoing

- surgical attenuation of a single congenital portosystemic shunt. **Vet. Rec.**, v. 165, p. 226-229, 2009.
- CASTAGNETTI, C.; PIRRONE, A.; NARIELLA, J.; MARI, G. Venous blood lactate evaluation in equine neonatal intensive care. **Theriogenology**, v.73, p.343-357, 2010.
- CASTAGNINO, J.; REUSSI, R.; MERCADI, J.; TORRENO, M.; TAJER, C.; CHARASK, A. Niveles elevados de lactato medidos a la cabecera del paciente se asocian a mayor riesgo de muerte en cuidados intensivos. **Rev. Assoc. Méd. Argent**, v.111, p.10-16, 1998.
- CAVALLI, R.C.; BARALDI, C.O.; CUNHA, S.P. Transferência placentária de drogas. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 28, p. 557-564, 2006.
- CELLENO, D.; CAPOGNA, G.; TOMASSETTI, M.; COSTANTINO, P.; DI FEO, G.; NISINI, R. Neurobehavioural effects of propofol on the neonate following elective caesarean section. **Brit. J. Anaesth.**, v. 62, p. 649-654, 1989.
- CHATAM, J.C. Lactate – the forgotten fuel! **J. Physiol.**, v. 542, n. 2, p. 333, 2002.
- CHAVALITTAMRONG B.; ANGSUSINGHA K.; TUCHINDA M.; HABANA NANDA, S.; PIDATCHA, P.; TUCHINDA, C. Diagnostic significance of pH, lactic acid dehydrogenase, lactate and glucose in pleural fluid. **Respiration**, v. 38, p. 112-120, 1979.
- CHOU, Y.H.; TSOU, K.I.; WANG, P.J. Clinical application of the measurement of cord plasma lactate and pyruvate in the assessment of high-risk neonates. **Acta Paediatr.**, v.87, p.764-768, 1998.
- CHRISTOPHER, M.M.; ECKFELDT, J.H.; EATON, J.W. Propylene glycol ingestion causes D- lactic acidosis. **Lab. Invest.**, v. 62, p. 114-118, 1990.
- COGHE, J.; UYSTEPRUYST, C.H.; BUREAU, F.; DETILLEUX J.; ART, T.; LEKEUX, P. Validation and Prognostic Value of Plasma Lactate Measurement in Bovine Respiratory Disease. **Vet. J.**, v. 160, p. 139-146, 2000.
- CONCANNON, P.; TSUITSUI, T.; SHILLE, V. Embryo development, hormonal requirements and maternal responses during canine pregnancy. **J. Reprod. Fertil. Suppl.**, v.57, p. 169-179, 2001.

- COSTELLO, A.M.; PAL, D.K.; MANAANDHAR, D.S. Neonatal hypoglycaemia in Nepal 2. Availability of alternative fuels. **Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal Ed**, v.82, p.52-58, 2000.
- CORLEY K. T.; DONALDSON L.L.; FURR M.O. Arterial lactate concentration, hospital survival, sepsis and SIRS in critically ill neonatal foals. **Equine Vet. J.**, v. 37, p. 53-59, 2005.
- CRESPILHO, A.M.; MARTINS, M.I.; SOUZA, F.F.; LOPES, M.D.; PAPA, F.O. Abordagem terapêutica do paciente neonato canino e felino: 2. Aspectos relacionados à terapia intensiva, antiparasitários e antibióticos. **Rev. Bras. Reprod. Ani.**, v.31, p.425-432, 2007.
- CRISSIUMA, A.L.; LABARTHE, N.V.; JUPPA, C.J.; MANNARINO, R.; SOARES, A.M.B.; GERSHONY, L.C. Analyzing blood gasometry at 3 time points of the fetal-neonatal transitional period of dogs born by elective caesarean section parturition. **Intern. J. Appl. Res. Vet.**, v.4, p.15-22, 2006.
- CRISSIUMA, A.L.; LABARTHE, N.V.; SOARES, N.V.; JUPPA, C.J.; MANNARINO, R.; GERSHONY, L.C. Aspectos cardiorrespiratórios e ácidos-básicos do período de transição fetal-neonatal em cães. **Clin. Vet.**, v.57, p.36-46, 2005.
- CURTIS G.D.; NEWMAN R.J.; SLACK M.P. Synovial fluid lactate and diagnosis of septic arthritis. **J Infect**, v. 6, p. 239-246, 1983.
- DE LAFORCADE A.M.; FREEMAN L.M.; ROZANSKI E.A.; RUSH, J.E. Biochemical analysis of pericardial fluid and whole blood in dogs with pericardial effusion. **J. Vet. Intern. Med.**, v. 19, p. 833-836, 2005.
- DIBARTOLA, S. P. Metabolic acid-base disorders. In: DIBARTOLA, S.P. **Fluid, electrolyte, and acid- base disorders in small animal practice**. 3 ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2006. p. 251-282.
- DIBARTOLA, S. P.; MORAIS, H.A. Disorders of Potassium: Hypokalemia and hyperkalemia. In: DIBARTOLA, S.P. **Fluid, electrolyte, and acid- base disorders in small animal practice**. 3 ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2006. p. 91-121.

- DICKINSON, J.; ERIKSEN, N.L.; MEYER, B.A.; PARISI, V.M. The effect of preterm birth on umbilical cord blood gases. **Obstet. Gynecol.**, v. 79, p. 575-578, 1992.
- DIFAZIO, C.A.; CHEN, P.Y. The influence of morphine on excess lactate production. **Anesth. Analg.**, v.50, n.2, p.211-216, 1971.
- DODMAN, N.H. Anaesthesia for caesarean section in the dog and cat: a review. **J. Small Anim. Pract.**, v.20, p.449-460, 1979.
- DOMINGOS, T.C.; ROCHA, A.A.; CUNHA, I.C. Cuidados básicos com a gestante e o neonato canino: revisão de literatura. **JBCA**, v.1, n.2, p.94-120, 2008.
- DUMON, C. Pathologie périnatale du chiot. In: **ENCYCLOPÉDIE VÉTÉRINAIRE** 1992.
- EVANS, G.O. Plasma lactate measurements in healthy beagle dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 48, p. 131-132, 1987.
- EWASCHUK, J.B.; JONATHAN M.; NAYLOR, J.M.; ZELLO G.A. D-Lactate in Human and Ruminant Metabolism. **J. Nutr.**, v.135, p. 1619–25, 2005.
- FEITOSA, M.M.; CIARLINI, L.D. Exame neurológico de cães neonatos. **Cães & Gatos**, v.15, n.89, p.20-26, 2001.
- FLORIANO, B.P.; OLIVEIRA, G.C.; VIVAN, M.C.; OLIVA, V.N. Lactato sanguíneo na avaliação dos efeitos da peridural torácica em cães anestesiados pelo isofluorano. **Ciênc. Rural**, v.40, p. 574-579, 2010.
- FRANCISCO, R.P.V.; YAMAMOTO, R.M.; MIYADAHIRA, S.; CUNHA, C.L.; ZUGAIB, M. Correlação entre testes para avaliação da vitalidade fetal, pH da artéria umbilical e os resultados neonatais em gestações de alto risco. **RBGO**, v. 22, n. 8, p. 503-510, 2000.
- FUNKQUIST, P.M.; NYMAN G.C.; LÖFGREN, A.J.; FAHLBRINK, E.M. Use of propofol-isoflurane as an anesthetic regimen for cesarean section in dogs. **J Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 211, p. 313-317, 1997.
- GABAS, D.T. Estudo comparativo entre parto normal e a anestesia para cesariana em cães: Estudo clínico e cardiorrespiratório na mãe e no feto. 2004,

131 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2004.

GABAS, D.T.; MATSUBARA, L.M.; OLIVA, V.N.L.S.; RODELLO, L.; ROSSI, C.N.; PERRI, S.H.V. Estado neurológico e cardiorrespiratório de filhotes de cães nascidos de parto normal ou de cesariana sob anestesia geral inalatória com sevofluorano. **Ciênc. Rural**, v. 36, n. 5, p.1450-1455, 2006.

GAIDO, S.R. A gestação e a anestesia. In: ENCONTRO DE ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Araçatuba. **Anais...** Araçatuba: Colégio Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 1997. p.10-16.

GIN T.; CHAN M.T. Decreased minimum alveolar concentration of isoflurane in pregnant humans. **Anesthesiology**, v. 81, p. 829–832, 1994.

GLADDEN, L.B. Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium. **J Physiol**, v. 558, p.5-30, 2004.

GREGORIO, H.O.; ROJAS, D.M.; SPILBURY, M.A.; LOZANO, M.G.; ORTEGA, M.T.; HERNANDEZ, A.O.; APARICIO, P.S.; NECOECHEA, R.R.; GONZALEZ, R.H.; ESCAMILLA, R.U.; GARCIA, D.V. Importance of blood gas measurements in perinatal asphyxia and alternatives to restore the acid base balance status to improve the newborn performance. **Am. J. Biochem. & Biotech**, v.3, p.131-140, 2007.

GREIF, R.; LACINY, S.; RAJEK, A.; DOUFAS, A.G.; SESSLER, D.I. Blood pressure response to thermoregulatory vasoconstriction during isoflurane and desflurane anesthesia. **Acta Anaesth. Scand.**, v.47, p.847-852, 2003.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6.ed. São Paulo : Manole, 1995. Cap.4, p.95-125.

HALL L.W.; CLARKE K.W.; TRIM C. **Veterinary Anaesthesia**, 10 ed. New York, W.B. Saunders, 2001.

HENDERSON, I.S.; FRANKLIN, R.P.; WILKINS, P.A.; BOSTON, R.C. Association of hiperlactatemia with age, diagnosis, and survival in equine neonates. **J. Vet. Emerg. Crit. Care**, v.18, p.496-502, 2008.



HUGHES, D. Interpretation of Lactate - what is it? What can we do with it? In: North American Veterinary Conference (Eds). Disponível em: <http://www.ivis.org>. Acesso em: 11-Jan-2006.

HUGHES, D.; ROZANSKI, E.R.; SHOFER, F.S.; LASTER, L.L.; DROBATZ, K.J. Effect of sampling, repeated sampling, pH, and PCO<sub>2</sub> on plasma lactate concentration in healthy dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v.60, p.521-524, 1999.

KOLISKI, A.; CAT, I.; GIRALDI, D.J.; CAT, M.L. Lactato sérico como marcador prognóstico em crianças gravemente doentes. **J. Pediatr.**, v. 81, p.287-292, 2005.

KRUGER, K.; HALLBERG, B.; BLENNOW, M.; KUBLICKAS, M.; WESTGREN, M. Predictive value of fetal scalp blood lactate concentration and pH as markers of neurologic disability. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 181, p. 1072-1078. 1999.

KRUSE J.A.; CARLSON R.W. Lactate metabolism. **Crit. Care Clin.**, v.5, p.725-746, 1987.

JONES, A.E.; SHAPIRO, N.I.; TRZECIAK, S.; ARNOLD, R.C.; CLAREMONT, H.A.; KLINE, J.A. Lactate Clearance vs Central Venous Oxygen Saturation as Goals of Early Sepsis Therapy. A Randomized Clinical Trial. **J. Am. Med. Assoc.**, v. 3030, n. 8, p. 739-746, 2010.

JOHNSON, R.A.; MORAIS, H.A. Respiratory acid-base disorders. In: DIBARTOLA, S.P. **Fluid, electrolyte, and acid- base disorders in small animal practice**. 3 ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2006. p. 283-295.

LAGUTSHIK, M.S.; OGILVIE, G.K.; HACKETT, K.B. Increased lactate concentrations in ill and injured dogs. **Vet Emerg & Crit Care**, v.8, p.127-137, 1998.

LAGUTCHIK, M.S.; OGILVIE, G.K.; WINGFIELD, W.E.; HACKETT, I.B. Lactate Kinetics in Veterinary Critical Care: A Review. **J Vet Emerg Crit Care**, v. 6, 1996.

LAPTOOK, A.R.; SHANKARAN, S.; AMBALAVANAN, N.; CARLO, W.A.; MCDONALD, S.A.; HIGGINS, R.D. Outcome of term infants using apgar scores at 10 minutes following hypoxic-ischemic encephalopathy. **Pediatrics**, v.124, p.1619-1626, 2009.

LAVOR, M.S.L.; POMPERMAYER, L.G.; NISHIYAMA, S.M.; DUARTE, T.S.; FILGUEIRAS, R.R.; ODENTHAL, M.E. Efeitos fetais e maternos do propofol, etomidato, tiopental e anestesia epidural, em cesarianas eletivas de cadelas. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1833-1839, 2004.

LEAVY, J.A.; WEIL, M.H.; RACKOW, E.C. "Lactate washout" following circulatory arrest. **J. Am. Med. Assoc.**, v.260, p.662-664, 1988.

LEVERVE, X.M. Lactate in the intensive care unit: pyromaniac, sentinel or fireman? **Crit. Care**, v. 9, p. 622-623, 2005.

LEVITSKY L.L.; FISHER D.E.; PATON J.B. Fasting plasma levels of glucose, acetoacetate, D-beta-hydroxybutyrate, glycerol, and lactate in the baboon infant: correlation with cerebral uptake of substrates and oxygen. **Pediatr. Res.**, v. 11, p. 298-302, 1977.

LORENZ I. Influence of d-lactate on Metabolic Acidosis and on Prognosis in Neonatal Calves with Diarrhoea. **J. Vet. Med. Assoc.**, v. 51, p.425-28, 2004.

LUCHETTE, F.A.; JENKINS, A.; FRIEND, L.A.; SU, C.; FISCHER, J.E.; JAMES, J.H. Hypoxia is not the sole cause of lactate production during shock. **J. Trauma**, v. 52, p. 415-319, 2002.

LÚCIO, C.F. Influência das condições obstétricas ao nascimento sobre padrões de vitalidade e bioquímica neonatal na espécie canina. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2008.

LUNA, S.P.; CASSU, R.N.; CASTRO, G.B.; TEIXEIRA NETO, F.J.; SILVA JUNIOR, J.R; LOPES, M.D. Effects of four anaesthetic protocols on the neurological and cardiorespiratory variables of puppies born by caesarean section. **Vet. Rec.**, v.154, p.387-389, 2004.

LUZ, M.R.; FREITAS, P.M.; PEREIRA, E.Z. Gestação e parto em cadelas: fisiologia, diagnóstico de gestação e tratamento das distocias. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.29, p.142-150, 2005.

MAJNEMER, A.; MAZER, B. Neurologic evaluation of the newborn infant: definition and psychometric properties. **Dev. Med. Child. Neurol.** v. 40, p. 708-715, 1998.

MARRIN, M.; PAES, B. A. Birth Asphyxia: Does the Apgar Score Have Diagnostic Value? **Obstet. Gynecol.**, v. 72, 1988.

MARX, G.F. Placental transfer and drugs used in anesthesia. **Anesthesiol.**, v. 22, n.2, p. 294-313, 1961.

MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p.195-198.

MASTROCINQUE, S. Anestesia em ginecologia e obstetrícia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo : Rocca, 2002. p.231-238.

MATSUBARA, L.M.; OLIVA, V.N.L.S.O.; GABAS, D.T.; BEVILACQUA, L.; RODELLO, L.; PERRI, S.H.V. Efeito do sevoflurano sobre a frequência cardíaca fetal no terço final da gestação de cadelas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, p.134-139, 2007.

MCMICHAEL, M.A.; LEES, G.E.; HENNESSEY, J.; SANDERS, M.; BOGGESS, M. Serial plasma lactate concentrations in 68 puppies aged 4 to 80 days. **J Vet Emerg Crit Care**, v.15, n.1, p.17-21, 2005.

MOON, P.F.; ERB, H.N.; LUDDERS, J.W.; GLEED, R.D.; PASCOE, P.J. Perioperative Risk Factors for Puppies Delivered by Cesarean Section in the United States and Canada. **J Am Anim Hosp Assoc**, v. 36, p. 359-368, 2000.

MOON-MASSAT, P.F.; ERB, H.N. Perioperative factors associated with puppy vigor after delivery by cesarean section. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, v. 38, p. 90-96, 2002.

NAKAGE, A.P.; SANTANA, A.E.; CÁPUA, M.L.; GODOY, A.V. Influência do tipo de parto na hematologia do cordão umbilical de cães. **Ciênc. Rural**, v.35, p.377-380, 2005.

NELSON, K.B.; ELLENBERG, J.H. Apgar scores as predictors of chronic neurologic disability. **Pediatrics**, v.68, p.36-44, 1981.

NESTOR D.D.; MCCULLOUGH S.M.; SCHAEFFER D.J. Biochemical analysis of neoplastic versus nonneoplastic abdominal effusions in dogs. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, v. 40, p. 372-375, 2004.

- NGUYEN, B.; RIVERS, E.P.; KNOBLICH, B.P. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock. **Crit. Care. Med.**, v.32, p.1637-1642, 2004.
- NORDSTROM, L.; ACHANNA, S.; NAKA, K.; ARULKUMARAN, S. Fetal and maternal lactate increase during active second stage of labour. **Brit. J. Obst. Gynaecol.**, v. 108, p. 263-268, 2001.
- OLIVA, V.N.L.S. Anestesia inalatória. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2002. p.174-183.
- PANG, D.S.; BOYSEN, S. Lactate in veterinary critical care: pathophysiology and management. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, v.43, p.270-279, 2007.
- PAPP, E.; DROBATZ, K.J.; HUGHES, D. Plasma lactate concentration as a predictor of gastric necrosis and survival among dogs with gastric dilatation-volvulus: 102 cases (1995-1998). **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 215, p. 49-52, 1999.
- PASCOE P.J.; MOON P.F. Periparturient and neonatal anesthesia. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v.31, p. 315-340, 2001.
- PEREIRA JUNIOR, G.A.; MARSON, F.; ABEID, M.; OSTINI, F.M.; SOUZA, S.H.; FILHO, A.B. Fisiopatologia da sepse e suas implicações terapêuticas. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 31, p. 349-362, 1998.
- PHILP, A.; MACDONALD, A.L.; WATT, P.W. Lactate: a signal coordinating cell and systemic function. **J. Exp. Biol.**, v. 208, p. 4561-4575, 2005.
- PROBST, C.W.; WEBB, A.L. Postural influence on systemic blood pressure, gas exchange, and acid/base status in the term-pregnant bitch during general anesthesia. **Am. J. Vet. Res.**, v.44, p. 1963-1965, 1983.
- PROBST, C.W.; BROADSTONE, R.V.; EVANS, T. Postural Influence on Systemic Blood Pressure in Large Full-term Pregnant Bitches during General Anesthesia. **Vet. Surg.**, v. 16, p. 471-473, 1987.
- RABELO, R.C. Estudio y valor pronóstico de los parametros relacionados con supervivencia en clinica de urgencias de pequeños animales: estudio multicêntrico. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2008.

- RABELO, R.C.; FRAGIO, C.; ALSUA, S.C. RICO SCORE – Classificação rápida de sobrevida em cuidados intensivos. Variáveis inter-relacionadas em cães. **Rev. Clín. Vet.**, n. 78, p. 28-38, 2009.
- RAND, J.S.; KINNAIRD, E.; BAGLIONI, A.; BLACKSHAW, J.; PRIEST, J. Acute stress hyperglycemia in cats is associated with struggling and increased concentrations of lactate and norepinephrine. **J. Vet. Intern. Med.**, v.16, p.123-132, 2002.
- REA-NETO, A.; REZENDE, E.; MENDES, C.L.; DAVID, C.M.; DIAS, F.S.; SCHETTINO, G.; LOBO, S.M.A. Consenso Brasileiro de Monitorização e Suporte Hemodinâmico – Parte IV: Monitorização da Perfusão Tecidual. **RBTI.**, v.18, p.154-160, 2006.
- RIVERS, E.; NGUYEN, B.; HAVSTAD, S.; RESSLER, J.; MUZZIN, A.; KNOBLICH, B.; PETERSON, E.; TOMLANOVICH, M. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. **N. Engl. J. Med.**, v. 345, p. 1368 – 1377, 2001.
- ROBERTSON SA; MOON PF. Anesthetic management for cesarean section in bitches. **Vet. Med.**, v. 98, p. 675-696, 2003.
- RONCO, R. Blood lactate as prognostic marker in critically ill children: a problem related to production or clearance? **J. Pediatric**, v. 81, p. 271-272, 2005.
- SALHAB, W.A.; PERLMAN, J.M. Sever fetal acidemia and subsequent neonatal encephalopathy in larger premature infant. **Ped. Neurol.**, v. 32, p. 25-29, 2005.
- SEYMOUR C. Caesarian section. In: GLEED R., SEYMOUR C. **Manual of small animal anaesthesia and analgesia**, 1 ed. Cheltenham, UK: British Small Animal Veterinary Association. 1999, p. 217–222.
- SHAH, S.; TRACY, M.; SMYTH, J. Postnatal lactate as an early predictor of short-term outcome after intrapartum asphyxia. **J Perinat**, v. 24, p. 16-20, 2004.
- SHORT C.E.; BUFALARI A. Propofol anesthesia. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 29, p. 747–778, 1999.
- SILVA, E.; GARRIDO, A.G.; ASSUNÇÃO, M.S. Avaliação da perfusão tecidual no choque. **Medicina, Ribeirão Preto**, v.34, p.27-35, 2001.

SILVA, L.C.; LUCIO, C.F.; VEIGA, G.A.; RODRIGUES, J.A.; VANNUCCH, C.I. Neonatal Clinical evaluation, blood gas and radiographic assessment after normal birth, vaginal dystocia or caesarean section in dogs. **Reprod Domest Anim**, v.44, n.2, p.160-163, 2009.

SILVA, L.C.G. Parâmetros clínicos, hemogasométricos e radiográficos para a avaliação respiratória de neonatos caninos nascidos de eutocia ou cesariana eletiva. 75 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, S.; HENNEBERT, N.; DENIS, R.; WAYENBERG, J-L. Clinical value of a single postnatal lactate measurement after intrapartum asphyxia. **Acta Paediatr.**, v. 89, p. 320-323. 2000.

SIMPSON, G.M.; ENGLAND, G.C.M.; HARVEY, M. **Manual of small animal reproduction and neonatology**. Hampshire: Fusion Design, 1998.

SIQUEIRA, B.G.; SCHMIDT, A. Choque circulatório: definição, diagnóstico e tratamento. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 36, p. 145-150, 2003.

SMITH, S.M.; ENG, R.H.K.; CAMPOS, J.M.; CHEML, H. D-Lactic acid measurements in the diagnosis of bacterial infections. **J. Clin. Microbiol.**, v. 27, p. 385-388, 1989.

SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D.O. Valor prognóstico da acidose láctica durante a perfusão. **Rev. Latinoamer. Tecnol. Extracorp.**, v.111, p. 14-17, 2006.

TAMMER, R.K.; FULLER, K.L.; ROSS, M.L.R. Evaluation of three portable blood lactate analysers: Lactate Pro, Lactate Scout and Lactate Plus. **J. App. Physiol.**, v. 109, p. 551-559, 2010.

THORNELOE, C.; BÉDARD, C.; BOYSEN, S. Evaluation of a hand-held lactate analyzer in dogs. **Can. Vet. J.**, v. 48, n. 3, p. 283-288, 2007.

THORNGREN-JERNECK, K.; HERBST, A. Low 5 minute apgar score: a population-based register study of 1 million term births. **Obstet. Gynecol.**, v.98, p.65-70, 2001.

THURMON, J.C. Anaesthesia for special patients: cesarean section patients. In: \_\_\_ **Lumb & Jones' veterinary anaesthesia**. 3.ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins, 1996. p.818-828.

VANDROMME, M.J.; GRIFFIN, R.L.; WEINBERG, J.A.; RUE, L.W.; KERBY, J.D. Lactate Is a Better Predictor than Systolic Blood Pressure for Determining Blood Requirement and Mortality: Could Prehospital Measures Improve Trauma Triage? **J. Am. Coll. Surg.**, v. 210, p. 861-867, 2010.

ZACHER, L.A.; BERG, J.; SHAW, S.P.; KUDEJ, R.K. Association between outcome and changes in plasma lactate concentration during presurgical treatment in dogs with gastric dilatation-volvulus: 64 cases (2002–2008). **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 15, p. 892-897, 2010.

YAMAGUTI, T. Avaliação de marcadores de perfusão tecidual como preditores de morbimortalidade pós-operatória em pacientes com disfunção ventricular esquerda submetidos à revascularização do miocárdio. 87 f. Tese (Doutorado em Anestesiologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

YAZBEK, K.V.B. Hipotermia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. In: **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 372-378.

WEIL, H.M.; AFIFI, A.A. Experimental and clinical Studies on Lactate e Pyruvate as Indicators of the Severity of Acute Circulatory Failure ( Shock). **Circulation**, v 41,p. 989-1001, 1970.

WEINBERGER, B.; ANWAR, M.; HEGYI, T.; HIATT, M.; KOONS, A.; PANETH, N. Antecedents and neonatal consequences of low apgar scores in preterm newborns. A Population Study. **Arch. Pediatr. Adolesc. Med.**, v.154, p.294-300, 2000.

WESTGREN, M.; KUBLICKAS, M.; KRUGER, K. Role of lactate measurements during labour. **Obst. Gynecol. Surv.**, v. 54, p. 43-48, 1999.

WESTGREN, M.; DIVON, M.; HORAL, M.; INGEMARSSON, I.; KUBLIKAS, M.; SHIMOJO, N.; NORDSTRÖM, L. Routine measurement of umbilical artery lactate levels in the prediction of perinatal outcome. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, v. 173, p. 1416-1422, 1995.

WILLIGERS, H.M.; PRINZEN, F.W.; ROEKAERTS, P.M. Dexmedetomidine decreases perioperative myocardial lactate release in dogs. **Anesth. Analg.**, v.96, p.657-664, 2003.

## APÊNDICES



## APÊNDICE A – Variáveis Relacionadas às Mães do Grupo Parto Normal

Tabela 1A – Valores de frequência cardíaca, em bpm, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos			
	M0	M1	M2	M3
1	140	140	144	156
2	200	160	140	138
3	160	160	136	140
4	130	124	140	140
Média	157,5	146	140	143,5
Desvio Padrão	30,96	17,44	3,27	8,39

Tabela 2A – Valores de frequência respiratória, em mpm, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos			
	MO	M1	M2	M3
1	140	96	156	180
2	200	132	100	108
3	120	180	52	40
4	160	136	80	80
Média	155	136	97	102
Desvio Padrão	34,16	34,41	43,98	59,01

Tabela 3A – Valores de pressão arterial sistólica, em mmHg, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos			
	M0	M1	M2	M3
1	*	120	130	140
2	160	110	120	130
3	160	140	165	145
4	160	120	120	120
Média	160	122,5	133,75	133,75
Desvio Padrão	0,00	12,58	21,36	11,09

\* Parcela perdida

Tabela 4A – Valores de temperatura retal, em °C, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos			
	M0	M1	M2	M3
1	37,6	38,1	38,6	38,4
2	39,3	39,7	39,2	39
3	39,1	38,8	38,5	38,7
4	38,6	38,5	38,5	38,5
Média	38,65	38,775	38,7	38,65
Desvio Padrão	0,76	0,68	0,34	0,26

Tabela 5A – Valores do potencial hidrogeniônico do sangue venoso nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos		
	M0	M1	M3
1	7,41	7,43	7,39
2	7,312	7,314	7,322
3	7,331	7,4	7,376
4	*	7,33	7,35
Média	7,35	7,37	7,36
Desvio Padrão	0,05	0,06	0,03

\* Parcela perdida

Tabela 6A – Valores da pressão parcial de gás carbônico do sangue venoso, em mmHg, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos		
	M0	M1	M3
1	20,6	21,1	26,6
2	37,1	35,7	38,3
3	35,5	28,5	32,6
4	*	27,7	31,1
Média	31,07	28,25	32,15
Desvio Padrão	9,10	5,97	4,83

\* Parcela perdida

Tabela 7A – Valores da pressão parcial de oxigênio do sangue venoso, em mmHg, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos		
	M0	M1	M3
1	82,7	107,5	66,6
2	39,9	44,5	34,1
3	50,9	86,6	81,8
4	*	53	38
Média	57,83	72,90	55,13
Desvio Padrão	22,23	29,37	22,94

\* Parcela perdida

Tabela 8A – Valores da concentração de bicarbonato do sangue venoso, em mmol/L, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos		
	M0	M1	M3
1	12,8	13,6	15,5
2	17,9	17,3	19
3	17,9	17	18,4
4	*	14,6	17,3
Média	16,20	15,63	17,55
Desvio Padrão	2,94	1,81	1,54

\* Parcela perdida



Tabela 9A – Valores do excesso de bases do sangue venoso, em mmol/L, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos		
	M0	M1	M3
1	- 8,5	- 7,6	- 7,1
2	- 6,8	-7,2	- 5,8
3	-5,9	- 5,5	- 4,9
4	*	- 10	- 8
Média	- 7,006	- 7,57	- 6,45
Desvio Padrão	1,32	1,86	1,37

Tabela 10A – Valores do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, nos animais nos diferentes momentos durante o parto normal

Animal	Momentos			
	M0	M1	M2	M3
1	0,8	0,8	3	3,4
2	2,2	1,1	0,8	0,9
3	2,7	1,1	1,9	1,6
4	2,4	2,3	1,3	1,2
Média	2,03	1,33	1,75	1,78
Desvio Padrão	0,84	0,67	0,95	1,12

## APÊNDICE B – Variáveis Relacionadas às Mães do Grupo Cesariana

Tabela 1B – Valores de frequência cardíaca, em bpm, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	136	105	109	95	115	105	81
2	123	101	117	125	120	100	97
3	122	121	127	120	122	105	150
4	105	120	109	92	95	82	82
Média	121,5	111,8	115,5	108,0	113,0	98,0	102,5
Desvio Padrão	12,71	10,24	8,54	16,91	12,36	10,92	32,50
EPM	6,36	5,12	4,27	8,46	6,18	5,46	16,25

Tabela 2B – Valores de frequência respiratória, em mpm, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	202	120	37	10	8	15	29
2	136	180	18	12	18	11	24
3	36	72	23	13	12	12	68
4	140	200	21	11	23	23	28
Média	128,5	143	24,75	11,5	15,25	15,25	37,25
Desvio Padrão	68,67	58,28	8,42	1,29	6,60	5,44	20,61
EPM	34,34	29,14	4,21	0,65	3,30	2,72	10,31

Tabela 3B – Valores de pressão arterial sistólica, em mmHg, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	92	128	117	135	135	116	81
2	125	131	126	133	129	97	125
3	105	124	107	142	135	115	111
4	115	124	115	110	105	114	114
Média	109,25	126,75	116,25	130,00	126,00	110,50	107,75
Desvio Padrão	14,10	3,40	7,80	13,88	14,28	9,04	18,82
EPM	7,05	1,70	3,90	6,94	7,14	4,52	9,41

Tabela 4B – Valores de temperatura retal, em °C, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	37,8	37,8	37,9	37,8	37,8	37,6	37,2
2	38,3	37,8	37,6	37,8	37,5	37,6	37,6
3	38,3	38,3	37,7	37,4	37,4	37,1	37
4	38,2	38	37,4	37,3	37,3	37,1	37,1
Média	38,15	37,87	37,65	37,58	37,50	37,35	37,23
Desvio Padrão	0,24	0,12	0,21	0,26	0,22	0,29	0,26
EPM	0,12	0,06	0,10	0,13	0,11	0,14	0,13

Tabela 5B – Valores do potencial hidrogeniônico do sangue venoso nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos			
	M0	M4	M5	M6
1	7,371	7,282	7,268	7,237
2	7,384	*	7,216	7,3
3	*	7,31	*	7,316
4	*	7,336	7,161	*
Média	7,38	7,31	7,22	7,28
Desvio Padrão	0,01	0,03	0,05	0,04
EPM	0,006	0,016	0,031	0,024

\* Parcela perdida

Tabela 6B – Valores da pressão parcial de gás carbônico do sangue venoso, em mmHg, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos			
	M0	M4	M5	M6
1	32,7	45,2	46	47,7
2	29,7	*	44,8	45,3
3	*	41,6	*	37,9
4	*	28,1	52,1	*
Média	31,20	38,30	47,63	43,63
Desvio Padrão	2,12	9,01	3,91	5,11
EPM	1,50	5,20	2,26	2,95

\* Parcela perdida



Tabela 7B – Valores da pressão parcial de oxigênio do sangue venoso, em mmHg, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos			
	M0	M4	M5	M6
1	42,9	82,2	118,2	38,5
2	46	*	66	41
3	*	100	*	40
4	*	40	71	*
Média	44,45	74,07	85,07	39,83
Desvio Padrão	2,19	30,82	28,80	1,26
EPM	1,55	17,79	16,63	0,73

\* Parcela perdida

Tabela 8B – Valores da concentração de bicarbonato do sangue venoso, em mmol/L, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos			
	M0	M4	M5	M6
1	18,4	20,6	20,4	19,7
2	17,6	*	18	22,1
3	*	21	*	19,3
4	*	15	18,6	*
Média	18,00	18,87	19,00	20,37
Desvio Padrão	0,57	3,35	1,25	1,51
EPM	0,40	1,94	0,72	0,87

\* Parcela perdida

Tabela 9B – Valores do excesso de bases do sangue venoso, em mmol/L, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos			
	M0	M4	M5	M6
1	-5,4	-5,7	-6,2	-7,5
2	-7		-10	-7
3		-5		-7
4		-11	-10	
Média	-6,20	-7,23	-8,73	-7,17
Desvio Padrão	1,13	3,28	2,19	0,29
EPM	0,8	1,89	1,26	0,16

\* Parcela perdida

Tabela 10B – Valores do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos			
	M0	M4	M5	M6
1	2,6	1	1,6	2,5
2	1,7	1,5	1,1	2,2
3	1,7	0,8	1	2,2
4	1,9	1,3	1,4	2,5
Média	1,98	1,15	1,28	2,35
Desvio Padrão	0,43	0,31	0,28	0,17
EPM	0,21	0,16	0,14	0,09

Tabela 11B – Valores da concentração anestésica do sevofluorano, em %, nos animais nos diferentes momentos durante a cesariana

Animal	Momentos			
	M2	M3	M4	M5
1	4	5	2,7	2,1
2	2,7	2,6	2,7	3,6
3	2	2,3	3	2,9
4	2,4	2,6	2,3	2,3
Média	2,78	3,13	2,68	2,73
Desvio Padrão	0,87	1,26	0,29	0,68
EPM	0,43	0,63	0,14	0,34

**APÊNDICE C – Variáveis Relacionadas aos Neonatos do Grupo Parto Normal (GN)**

Tabela 1C – Número de filhotes vivos, natimortos e mortos por mãe no grupo parto normal.

Mãe	Número de filhotes		
	Vivos	Natimortos	Mortos
Alfa	10	0	1
Cacau	8	0	1
Duda	8	0	0
Meg	6	2	1
Total	32	2	3

Tabela 2C – Valores do pH venoso avaliados no momento do nascimento nos animais do GN

Animal	pH
1	7,243
2	7,092
3	7,194
4	7,168
5	7,339
6	7,329
7	7,324
8	7,308
9	7,296
10	7,36
11	7,215
12	6,88
13	7,442
14	7,038
15	6,846
16	7,346
17	7,348
18	6,627
Média	7,19
Desvio Padrão	0,22
EPM	0,05

Tabela 3C – Valores da pCO<sub>2</sub> (pressão parcial de dióxido de carbono) venosa, em mmHg, obtidos no momento do nascimento nos animais do GN

Filhote	pCO <sub>2</sub>
1	46,8
2	62,5
3	55,9
4	63
5	49,1
6	49,8
7	50,3
8	52,8
9	55,5
10	35,6
11	53,6
12	91,5
13	74,00
14	54,30
15	111,4
16	42,5
17	45,7
18	130,00
Média	62,46
Desvio Padrão	24,73
EPM	5,83



Tabela 4C – Valores da  $pO_2$  (pressão parcial de oxigênio) venosa, em mmHg, avaliados no momento do nascimento nos animais do GN

Filhote	$pO_2$
1	24,3
2	20,6
3	23,5
4	25,5
5	16,8
6	15,7
7	9,1
8	12,6
9	10,7
10	14
11	14
12	5
13	14,60
14	30,80
15	4,6
16	21,9
17	18,5
18	10,00
Média	16,23
Desvio Padrão	7,20
EPM	1,70

Tabela 5C – Valores da  $\text{HCO}_3^-$  (concentração de bicarbonato) venosa, em mmol/L, avaliados no momento do nascimento nos animais do GN

Filhote	$\text{HCO}_3^-$
1	19,2
2	18,4
3	20,6
4	21,7
5	25,8
6	25,6
7	25,6
8	25,9
9	26,4
10	20,2
11	21,4
12	18,2
13	9,70
14	14,00
15	18,1
16	22,9
17	29,5
Média	21,36
Desvio Padrão	4,98
EPM	1,21

Tabela 6C – Valores do BE (excesso de bases) venoso, em mmol/L, avaliados no momento do nascimento nos animais do GN

Filhote	BE
1	-7,2
2	-11,9
3	-7,5
4	-7,1
5	-0,6
6	-1
7	-1,1
8	-1,3
9	-1,1
10	-5
11	-6
12	-15
13	-10,9
14	-16,4
15	-17,5
16	-2,6
17	-1,4
18	*
Média	-6,65
Desvio Padrão	5,97
EPM	1,44

Tabela 7C – Valores do hematócrito (HTC), em %, avaliados no momento do nascimento nos animais do GN

Filhote	HTC
1	54,3
2	40,3
3	45,5
4	42,9
5	48,4
6	38
7	43,6
8	31,1
9	36,9
10	44,1
11	48
12	41
13	50
14	43
15	43,6
16	46,7
17	36,6
18	38
19	50
Média	43,26
Desvio Padrão	5,68
EPM	1,30

Tabela 8C – Notas do escore Apgar nos animais nascidos de parto normal (GN) no momento do nascimento (1) e aos 10 minutos de vida

GN FILHOTE	Momentos (minutos)	
	1	10
1	9	9
2	7	9
3	7	9
4	6	9
5	7	9
6	9	10
7	8	10
8	8	10
9	8	10
10	7	10
11	9	9
12	8	9
13	7	9
14	9	9
15	9	9
16	8	9
17	2	0
18	7	9
19	8	9
20	1	0
21	1	0
22	7	10
23	9	10
24	7	9
Média	7,00	8,17
Desvio Padrão	2,36	3,19
EPM	0,48	0,65

Tabela 9C – Classificação quanto à ausência (A) ou presença (P) dos reflexos neurológicos de sucção, dor, anogenital, flexor e magno, nos neonatos do grupo parto normal (GN) no momento do nascimento

GN	Reflexos					
	Filhote	Sucção	Dor	Anogenital	Flexor	Magno
1	P	P	P	P	P	P
2	P	P	P	P	P	P
3	P	P	A	P	P	P
4	P	P	A	P	P	P
5	P	P	P	P	P	P
6	P	P	P	P	P	P
7	P	P	P	P	P	P
8	P	P	P	P	P	P
9	P	P	P	P	P	P
10	P	P	P	P	P	P
11	P	P	A	P	P	P
12	P	P	A	P	P	P
13	P	P	A	P	P	P
14	P	P	P	P	P	P
15	P	P	P	P	P	P
16	P	P	P	P	P	P
17	A	A	A	A	A	A
18	P	P	P	P	P	P
19	P	P	P	P	P	P
20	A	A	A	A	A	A
21	A	A	A	A	A	A
22	P	P	P	P	P	P
23	P	P	P	P	P	P
24	P	P	P	P	P	P

Tabela 10C – Classificação quanto à ausência (A) ou presença (P) dos reflexos neurológicos de sucção, dor, anogenital, flexor e magno, nos neonatos do grupo parto normal (GN) aos dez minutos de vida

GN	Reflexos					
	Filhote	Sucção	Dor	Anogenital	Flexor	Magno
1		P	P	P	P	P
2		P	P	P	P	P
3		P	P	P	P	P
4		P	P	P	P	P
5		P	P	P	P	P
6		P	P	P	P	P
7		P	P	P	P	P
8		P	P	P	P	P
9		P	P	P	P	P
10		P	P	P	P	P
11		P	P	P	P	P
12		P	P	P	P	P
13		P	P	P	P	P
14		P	P	P	P	P
15		P	P	P	P	P
16		P	P	P	P	P
17		A	A	A	A	A
18		P	P	P	P	P
19		P	P	P	P	P
20		A	A	A	A	A
21		A	A	A	A	A
22		P	P	P	P	P
23		P	P	P	P	P
24		P	P	P	P	P

Tabela 11C – Valores do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, obtidos nos neonatos do grupo parto normal (GN), no momento do nascimento (1), aos dez minutos de vida (10), aos quatro (4) e 30 dias (30).

FILHOTES	MOMENTOS			
	1	10	4	30
1	5,1	6,3	2,5	3,3
2	0,8	0,8	1,6	3,1
3	6,1	7,2	2,6	3,6
4	5,7	4,9	1,4	3
5	5	6,4	1,1	4,1
6	3,7	4,1	3,2	5,2
7	4,5	4,9	4,2	3,1
8	4,3	4,6	2,1	2,3
9	3,6	7,2	4,4	2,6
10	3,2	5,6	2,8	2,5
11	3	3,9	1,4	2,7
12	4,9	4,1	1,4	3,2
13	4,3	4,2	1,3	3,9
14	3,6	*	2,6	1
15	7,2	*	5	2,2
16	8,7	*	2,9	1,6
17	13,8	#	#	#
18	7,3	*	2,1	1,2
19	8,1	*	3,3	3,1
20	12	#	#	#
21	12,5	15,9	#	#
22	9,2	9,9	1,7	2,4
23	8,1	*	3,3	3,1
24	*	4,7	3,1	2,6
Média	6,29	5,92	2,57	2,85
Desvio Padrão	3,29	3,31	1,09	0,96
EPM	0,69	0,83	0,24	0,21

\* Parcela perdida

# Óbito



Tabela 12C – Valores do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, obtidos nos neonatos do grupo parto normal (GN), no momento do nascimento (1), aos dez minutos de vida (10), aos quatro (4) e 30 dias (30), de acordo com cada mãe e com a ordem de nascimento.

Mãe	Ordem de nascimento	Momentos			
		0	10	4	30
Alfa (1)	1	3,6	*	2,6	1
	3	7,2	*	5	2,2
	5	8,7	*	2,9	1,6
	10	7,3	*	2,1	1,2
	11	13,8	#	#	#
Cacau (2)	3	8,1	*	3,3	3,1
	4	5,1	6,3	2,5	3,3
	5	0,8	0,8	1,6	3,1
	6	6,1	7,2	2,6	3,6
	7	5,7	4,9	1,4	3
	8	5	6,4	1,1	4,1
Duda (3)	1	4,3	4,6	2,1	2,3
	2	*	4,7	3,1	2,6
	4	3,7	4,1	3,2	5,2
	5	4,5	4,9	4,2	3,1
	6	8,1	*	3,3	3
	7	3,6	7,2	4,4	2,6
	8	3,2	5,6	2,8	2,5
	8	3,2	5,6	2,8	2,5
Meg (4)	2	3	3,9	1,4	2,7
	3	4,9	4,1	1,4	3,2
	4	4,3	4,2	1,3	3,9
	5	12	#	#	#
	6	12,5	15,9	#	#
	8	9,2	9,9	1,7	2,4
	8	9,2	9,9	1,7	2,4
	8	9,2	9,9	1,7	2,4

\* Parcela perdida

# Óbito

**APÊNDICE D – Variáveis Relacionadas aos Neonatos do Grupo Cesariana (GC)**

Tabela 1D – Número de filhotes vivos, natimortos e mortos por mãe no grupo cesariana.

Mãe	Número de filhotes		
	Vivos	Natimortos	Mortos
Amandita	9	0	0
Branca	9	0	1
Clara	10	0	0
Happy	11	0	0
Total	39	0	1

Tabela 2D – Valores do pH venoso avaliado no momento do nascimento nos animais do GC

Filhote	pH
1	7,188
2	7,196
3	7,158
4	7,185
5	6,98
6	7,105
7	7,243
8	7,133
9	7,14
10	7,08
11	7,208
12	7,127
13	7,031
14	6,922
15	7,069
16	7,065
17	7,071
18	6,911
19	7,127
20	7,006
21	7,143
22	7,088
Média	7,10
Desvio Padrão	0,09
EPM	0,02

Tabela 3D – Valores da  $p\text{CO}_2$   
 (pressão parcial de  
 dióxido de carbono)  
 venosa, em mmHg,  
 avaliada no momento  
 do nascimento nos  
 animais do GC

Filhote	$p\text{CO}_2$
1	66,6
2	64,6
3	61,3
4	51
5	91,2
6	72,1
7	58,6
8	70,9
9	71,1
10	88,7
11	57,1
12	83,2
13	78,8
14	72,9
15	69,1
16	51,3
17	62
18	84,3
19	65,4
20	94,9
21	79,2
22	78
Média	71,47
Desvio Padrão	12,35
EPM	2,63

Tabela 4D – Valores da  $pO_2$   
(pressão parcial de  
oxigênio) venosa,  
em mmHg, avaliada  
no momento do  
nascimento nos  
animais do GC

Filhote	$pO_2$
1	31,2
2	11
3	8
4	9
5	20
6	13
7	16
8	13
9	24
10	18
11	18
12	13
13	15
14	14
15	13
16	15
Média	15,70
Desvio Padrão	5,76
EPM	1,44

Tabela 5D – Valores da  $\text{HCO}_3^-$  (concentração de bicarbonato) venosa, em mmol/L, avaliada no momento do nascimento nos animais do GC

Filhote	$\text{HCO}_3^-$
1	24,5
2	24,3
3	21,1
4	18,7
5	21
6	21,9
7	24,6
8	23,8
9	24,2
10	26,3
11	22,8
12	27,5
13	20,9
14	15
15	20
16	14,7
17	18
18	17
19	21,6
20	23,7
21	27,1
22	23,5
Média	21,92
Desvio Padrão	3,57
EPM	0,76

Tabela 6D – Valores do excesso de bases (BE), em mmol/L, avaliados no momento do nascimento nos animais do GC

Filhote	BE
1	-4,9
2	-4,9
3	-8,3
4	-9,5
5	-12,4
6	-8,3
7	-3,5
8	-5
9	-5
10	-4
11	-5
12	-2
13	-10
14	-18
15	-10
16	-16
17	-12
18	-16
19	-8
20	-7
21	-2
22	-6
Média	-8,082
Desvio Padrão	4,5414
EPM	0,9682

Tabela 7D – Valores de hematócrito (HTC), em %, avaliados no momento do nascimento nos animais do GC

Filhote	HTC
1	40,1
2	40,7
3	44,9
4	39
5	35,5
6	32,9
7	38
8	35
9	31
10	33
11	31
12	36
13	36
14	28
15	24
16	24
17	44
18	25
19	43
20	32
21	31
Média	34,48
Desvio Padrão	6,24
EPM	1,36



Tabela 8D – Notas do escore Apgar nos animais nascidos de cesariana eletiva (GC) no momento do nascimento (1) e aos 10 minutos de vida

FILHOTE	Momentos (minutos)	
	1	10
1	5	10
2	5	10
3	4	10
4	5	10
5	3	10
6	3	10
7	3	10
8	3	10
9	1	3
10	1	10
11	2	10
12	3	10
13	3	10
14	1	10
15	2	9
16	1	10
17	3	10
18	3	10
19	2	10
20	3	10
21	2	10
22	2	10
23	1	10
24	5	10
25	1	10
26	2	10
27	1	3
28	1	3
29	2	9
30	1	10
Média	2,47	9,23
Desvio Padrão	1,33	2,13
EPM	0,24	0,38

Tabela 9D – Classificação quanto à ausência (A) ou presença (P) dos reflexos neurológicos de sucção, dor, anogenital, flexor e magno, nos neonatos do grupo cesariana (GC) no momento do nascimento

GC	Reflexos					
	Filhote	Sucção	Dor	Anogenital	Flexor	Magno
1		P	P	A	P	P
2		A	P	A	P	A
3		A	P	A	P	A
4		A	P	A	P	A
5		A	A	A	A	A
6		A	A	A	A	A
7		A	A	A	A	A
8		A	A	A	A	A
9		A	A	A	A	A
10		A	A	A	A	A
11		A	A	A	A	A
12		A	P	A	P	A
13		A	P	A	P	A
14		A	P	A	P	A
15		A	A	A	A	A
16		A	A	A	A	A
17		A	A	A	A	A
18		A	A	A	A	A
19		A	A	A	A	A
20		A	A	A	A	A
21		A	A	A	A	A
22		A	A	A	A	A
23		A	A	A	A	A
24		P	P	A	P	A
25		A	A	A	A	A
26		A	A	A	A	A
27		A	A	A	A	A
28		A	A	A	A	A
29		A	P	A	P	A
30		A	A	A	A	A

Tabela 10D – Classificação quanto à ausência (A) ou presença (P) dos reflexos neurológicos de sucção, dor, anogenital, flexor e magno, nos neonatos do grupo cesariana (GC) aos dez minutos de vida

GC	Reflexos					
	Filhote	Sucção	Dor	Anogenital	Flexor	Magno
1		P	P	P	P	P
2		P	P	P	P	P
3		P	P	P	P	P
4		P	P	P	P	P
5		P	P	P	P	P
6		P	P	P	P	P
7		P	P	P	P	P
8		P	P	P	P	P
9		A	A	A	A	A
10		P	P	P	P	P
11		P	P	P	P	P
12		P	P	P	P	P
13		P	P	P	P	P
14		P	P	P	P	P
15		P	P	P	P	P
16		P	P	P	P	P
17		P	P	P	P	P
18		P	P	P	P	P
19		P	P	P	P	P
20		P	P	P	P	P
21		P	P	P	P	P
22		P	P	P	P	P
23		P	P	P	P	P
24		P	P	P	P	P
25		P	P	P	P	P
26		P	P	P	P	P
27		P	P	P	P	P
28		A	A	A	A	A
29		P	P	P	P	P
30		P	P	P	P	P

Tabela 11D – Valores do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, obtidos nos neonatos do grupo cesariana (GC), no momento do nascimento (1), aos dez minutos de vida (10), aos quatro (4) e 30 dias (30).

Filhotes	Momentos			
	0	10	4	30
1	4,4	3,2	2,8	1,4
2	4,9	3,9	2,6	0,9
3	3,6	4,3	5,8	0,8
4	5,3	3	4,5	2,4
5	5	5	1,4	0,8
6	6,1	4,8	3,9	2,6
7	6,4	4,9	1,7	2,1
8	4,3	4,2	3,8	1,2
9	2,9	*	1,9	4,7
10	4,4	*	0,8	3,2
11	4,5	*	1,8	2,3
12	3,7	14,7	2,1	3,2
13	3,4	*	2	4,4
14	4,7	3,1	2,3	2,6
15	5,1	3,6	1,7	4,5
16	8,1	*	1,8	2,4
17	7,3	4,7	2,2	2
18	5,2	6,8	3	3,7
19	5,9	4,9	2,9	1,8
20	3,7	4,5	1,3	1,7
21	3,3	4,3	2,1	2
22	3,1	4,7	2	*
23	2,4	3	1,1	1,2
24	6,5	6,3	1,9	1,1
25	5,8	6,8	4,4	2,6
26	5,5	4,3	3,6	1,8
27	4,1	6,5	0,8	1,5
28	5,7	7,4	0,8	3,1
29	6,1	5,5	0,8	1,3
30	1,3	6,9	3,6	1,4
Media	4,76	5,25	2,38	2,23
Desvio Padrão	1,48	2,36	1,24	1,10
EPM	0,27	0,47	0,23	0,20

\* Parcela perdida

Tabela 12D – Valores do lactato sanguíneo venoso, em mmol/L, obtidos nos neonatos do grupo cesariana (GC), no momento do nascimento (1), aos dez minutos de vida (10), aos quatro (4) e 30 dias (30), de acordo com cada mãe e com a ordem de nascimento durante a cesariana.

Mãe	Ordem de nascimento	Momentos			
		0	10	4	30
Amandita (1)	1	4,4	3,2	2,8	1,4
	2	4,9	3,9	2,6	0,9
	4	3,6	4,3	5,8	0,8
	5	5,3	3	4,5	2,4
	6	5	5	1,4	0,8
	7	6,1	4,8	3,9	2,6
	8	6,4	4,9	1,7	2,1
	9	4,3	4,2	3,8	1,2
	Branca (2)	1	2,9	*	1,9
2		4,4	*	0,8	3,2
5		4,5	*	1,8	2,3
7		3,7	14,7	2,1	3,2
8		3,4	*	2	4,4
Clara (3)	1	4,7	3,1	2,3	2,6
	2	5,1	3,6	1,7	4,5
	4	8,1	*	1,8	2,4
	5	7,3	4,7	2,2	2
	6	5,2	6,8	3	3,7
	7	5,9	4,9	2,9	1,8
	8	3,7	4,5	1,3	1,7
	9	3,3	4,3	2,1	2
	10	3,1	4,7	2	*
	Happy (4)	2	2,4	3	1,1
3		6,5	6,3	1,9	1,1
4		5,8	6,8	4,4	2,6
5		5,5	4,3	3,6	1,8
6		4,1	6,5	0,8	1,5
8		5,7	7,4	0,8	3,1
9		6,1	5,5	0,8	1,3
11		1,3	6,9	3,6	1,4

