



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ALEXANDRE LOBO BLANCO

**AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE INFUSÃO DE  
SOLUÇÕES CRISTALÓIDES POR VIA INTRAPERITONEAL  
EM VACAS**

---

Londrina  
2016

ALEXANDRE LOBO BLANCO

**AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE INFUSÃO DE  
SOLUÇÕES CRISTALÓIDES POR VIA INTRAPERITONEAL  
EM VACAS**

Trabalho apresentado ao Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial do Programa de Pós-Graduação em nível de MESTRADO PROFISSIONAL em Clínicas Veterinárias – Área de inovações em Clínica Médica e Cirúrgica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Wilmar Sachetin Marçal

Londrina  
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Blanco, Alexandre Lobo.

Avaliação da velocidade de infusão de soluções cristalóides por via intraperitoneal em vacas / Alexandre Lobo Blanco. - Londrina, 2016.

31 f. : il.

Orientador: Wilmar Sachetin Marçal.

Dissertação (Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Fluidoterapia - Tese. 2. Intraperitoneal - Tese. 3. Vacas - Tese. 4. Desequilíbrios hidroeletrólíticos - Tese. I. Marçal, Wilmar Sachetin. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias. III. Título.

ALEXANDRE LOBO BLANCO

**AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE INFUSÃO DE  
SOLUÇÕES CRISTALÓIDES POR VIA INTRAPERITONEAL  
EM VACAS**

Trabalho apresentado ao Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial do Programa de Pós-Graduação em nível de MESTRADO PROFISSIONAL em Clínicas Veterinárias – Área de inovações em Clínica Médica e Cirúrgica Veterinária.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Wilmar Sachetin Marçal  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Augusto José Savioli de Almeida  
Sampaio  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dra. Priscilla Fajardo Valente Pereira  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 29 de Abril de 2016.

Dedico este trabalho aos produtores rurais do estado do Paraná.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus em primeiro lugar. A conclusão desse trabalho só foi possível graças ao apoio dos familiares, professores e servidores da UEL, diretores e colegas de trabalho do SENAR-PR, veterinários e funcionários das propriedades rurais que abriram as portas a experimentação científica. Agradeço ao meu orientador não só pela constante orientação neste trabalho, mas sobretudo pela sua amizade, dedicação e ensino ético da Medicina Veterinária.

BLANCO, Alexandre Lobo. **Avaliação da velocidade de infusão de soluções cristalóides por via intraperitoneal em vacas**. 2016. 31f. Dissertação (Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias – Área de inovações em Clínica Médica e Cirúrgica Veterinária) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

## RESUMO

A manutenção e a correta concentração de íons são fatores essenciais para a homeostase nos animais. Algumas condições como hipocalcemia, hipoglicemia, diarreia e outras, comumente acometem bovinos, levando à desequilíbrios hidroeletrólíticos e ácido básicos. Como método terapêutico é feita a fluidoterapia. Esse trabalho tem como objetivo avaliar a velocidade da fluidoterapia intraperitoneal para a administração de 3 litros soluções isotônicas de NaCl 0,9% e Ringer lactato em vacas, avaliando a via como eficaz e segura na reidratação e terapêutica dos animais enfermos. A pesquisa foi aprovada pelo CEUA da Universidade Estadual de Londrina (protocolo nº 46/2016). O ensaio foi realizado em março de 2016, numa propriedade rural do município de Assaí, estado do Paraná. As avaliações ocorreram no período diurno, sendo 5 no período da manhã e 5 no período da tarde. O experimento foi instalado com delineamento inteiramente casualizado de um único fator produto com dois níveis: Solução cloreto de sódio a 0,9% (CS) e Ringer lactato (RL). Para cada tratamento foram realizadas 5 repetições em animais diferentes. Foram selecionadas, ao acaso, dez vacas saudáveis, sem sinais de desidratação, com escore corporal médio de 2,5 e peso médio de 479,8 kg. Realizou-se a antisepsia da área de infusão com álcool 92,8° e gaze. O ponto de aplicação da agulha com equipo localizava-se no lado direito, no meio da fossa paralombar, inserida em ângulo de 180° em relação ao solo, ultrapassando a pele, o subcutâneo, três camadas musculares, fáscia e peritônio, chegando assim à cavidade abdominal. Este ponto de perfuração está fora do campo de visão binocular clara dos bovinos, evitando-se estresse e inquietação. O preparo das soluções cristalóides comerciais seguiu a recomendação do fabricante. Os três frascos de 1 litro foram suspensos próximos sob o mesmo animal para facilitar a troca. O tempo foi cronometrado do momento de aplicação da agulha no animal até o momento de retirada da agulha, findada a aplicação de 3 litros do produto. A prática da fluidoterapia intraperitoneal de 3 litros de produto foi monitorada durante todo o tempo, garantindo a velocidade de gotejamento em fluxo contínuo (“torneira aberta”). Os resultados demonstraram que as velocidades médias de infusão intraperitoneal dos produtos não apresentaram diferenças significativas entre elas, sendo os valores encontrados dentro dos limites recomendados pela literatura científica e pesquisado com outras soluções cristalóides comerciais. As características físico-químicas das soluções avaliadas (Solução de cloreto de sódio a 0,9% e Solução de Ringer lactato) são diferentes, mas as variações de viscosidade entre elas não foram suficientes para produzir um efeito observável. Conclui-se que a velocidade média da infusão intraperitoneal, para 3 litros, encontrada no experimento foi de 9,425 ml/KgPesoVivo/hora, com desvio padrão de 2,7185, sem diferença significativa entre os tratamentos.

**Palavras-chave:** Fluidoterapia. Intraperitoneal. Vacas. Desequilíbrios hidroeletrólíticos.

BLANCO, Alexandre Lobo. **Evaluation of infusion speed of crystalloid solutions fluid intraperitoneally in cows.** 2016. 31p. Dissertation (Master's Degree in Veterinary Clinics – Innovation area for Medical and Surgical Clinic) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

## ABSTRACT

The maintenance and the correct concentration of ions are essential factors to the animal's. Some conditions like hypocalcemia, hypoglycemia, diarrhea and others, normally affects cattle, leading to hidric electrolyte and acid basics disorders. As therapeutic method, intraperitoneal fluid can be used. This work will evaluate the intraperitoneal fluid velocity from the administration to 3 liters isotonic solutions of NaCL 0,9% and Lactated Ringer's solution in cows, evaluate the via as safety and effective in the therapeutic and rehydration of sick animals. The study was approved by CEUA the State University of Londrina (Protocol 46/2016). The test was conducted in March 2016 , on a farm in of Assaí, State of Parana. Evaluations occurred during the day , 5 in the morning and 5 in the afternoon. The experiment was completely randomized design with a single factor product with two levels: sodium chloride solution 0.9 % (CS) and lactated ringer's solution (RL). For each treatment were performed 5 repetitions at animals. Were random selected, ten healthy cows without signs of dehydration, with average body condition score of 2.5 and an average weight of 479.8 kg. It was performed antisepsis of infusion area with 92.8° alcohol and gauze. The needle application point located on the right hand side, in the Middle of paralumbar fossa, set in angle of 180° in relation to the ground, surpassing the skin, subcutaneous, three muscle layers, fascia and peritoneum, reaching to the abdominal cavity. This drilling point is out of the clear binocular vision cattle field, avoiding stress and restlessness. The preparation of commercial crystalloid solutions followed the manufacturer's recommendation. The three 1-liter bottles were suspended near the animal to facilitate the exchange. The time was recorded from time of needle application until the time of needle withdrawal at the end of application of 3 liters of product. The practice of intraperitoneal fluid 3 liters of product was monitored throughout the time, ensuring the drip rate in a continuous flow. The results showed that the average speeds of intraperitoneal infusion of the products showed no significant differences between them, and the values were found within the limits recommended by the scientific literature and researched with others commercial crystalloid solution. The physicochemical characteristics of the evaluated solutions (sodium chloride solution 0.9% and lactated ringer's solution) are different, but the variations in viscosity between them were not enough to produce a noticeable effect. It is concluded that the average speed of intraperitoneal infusion for 3-liter found in the experiment was 9,425 ml / KgPesoVivo / hour, with a standard deviation of 2.7185 , with no significant difference between treatments.

**Key words:** Fluid. Intraperitoneal. Cows. Electrolyte disorders.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Campo visual dos bovinos .....	18
<b>Figura 2</b> – Ponto de aplicação na fossa paralombar direita. ....	19
<b>Figura 3</b> – Gráfico tipo Boxplot Velocidade em ml/KgPV/hora versus tratamento.....	23
<b>Figura 4</b> – Gráfico dos resíduos da análise de variância.....	24
<b>Figura 5</b> – Situação indesejada do equipo. ....	27

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Dados dos animais submetidos ao experimento em Assaí-PR em 2016.....	21
<b>Tabela 2</b> – Observações de micção, coice, edema no local de aplicação e gotejamento em fluxo contínuo durante o tratamento.....	21
<b>Tabela 3</b> – Temperatura dos animais aferida no reto e na fossa paralombar direita antes e depois do tratamento.....	22
<b>Tabela 4</b> – Velocidade de infusão de 3 litros dos produtos em ml/KgPesoVivo/hora .....	22
<b>Tabela 5</b> – Estatísticas dos dados gerais de velocidade de infusão.....	22
<b>Tabela 6</b> – Estatísticas aplicadas por grupo .....	23
<b>Tabela 7</b> – Análise de variância dos tratamentos .....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

pH	potencial hidrogeniônico
SENAR-PR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Adm Regional do Paraná
°C	Graus Celsius
K <sup>+</sup>	Íon potássio
Na <sup>+</sup>	Íon sódio
Ca <sup>++</sup>	Íon cálcio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
3.1	OBJETIVO GERAL.....	15
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O organismo dos bovinos emprega vários mecanismos para assegurar sua homeostase. A manutenção dos parâmetros físico-químicos dentro de intervalos estreitos é essencial para o desempenho das funções orgânicas. Variações dos parâmetros provocam alterações estruturais e funcionais nas enzimas, interferindo em muitas reações fisiológicas. Frequentemente observados na rotina clínica, os desequilíbrios hidroeletrolíticos e ácido base acompanham doenças importantes dos ruminantes que causam prejuízo à saúde, e por consequência, levam a redução na produção animal (FREITAS et al., 2010). A interdependência entre os desequilíbrios é complexa e a magnitude varia de acordo com a evolução do quadro clínico. A compreensão dos mecanismos envolvidos é fundamental para a correta terapêutica veterinária, visto que o sucesso do tratamento das enfermidades metabólicas tem relação direta com a velocidade de reposição hidroeletrolítica (ORTOLANI, 1995).

Para que os parâmetros normais sejam reestabelecidos, tem-se a opção de realizar como procedimento terapêutico a fluidoterapia. Esta pode se dar por diferentes vias, dentro as quais a endovenosa e oral são as mais utilizadas.

A infusão intraperitoneal pode ser de grande valia quando os procedimentos de emergência precisam ser imediatos, em função da praticidade, velocidade de infusão e facilidade da técnica (MARÇAL, 2013). Por essa razão, sistematizar um procedimento terapêutico de forma rápida significa salvar a vida dos bovinos enfermos e diminuir prejuízos. Desse modo, a infusão intraperitoneal obedecendo a padrões antissépticos, torna-se uma valiosa alternativa terapêutica, minimizando o tempo de infusão e otimizando a convalescença de vários animais enfermos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O conhecimento da fisiologia dos mecanismos de regulação do equilíbrio eletrolítico é de extrema importância para a determinação do prognóstico clínico e escolha do tratamento adequado, minimizando as perdas econômicas por diminuição da produção ou morte dos animais. Bezerros e bovinos adultos frequentemente necessitam de fluidoterapia na correção do desequilíbrio ácido básico e eletrolítico (ORTOLANI, 1995). Os sinais clínicos apresentados pelos animais podem nos dar informações da enfermidade em casos de impossibilidade de se fazer um exame laboratorial. Fraqueza muscular assim como depressão e inapetência podem resultar de mudanças de pH, da concentração de  $K^+$  e  $Na^+$  ou queda da concentração de  $Ca^{++}$  e glicose (CONSTABLE, 2003).

Nos bovinos, aproximadamente 60% do peso corpóreo no adulto e 80% no neonato consiste de água, que se encontra em constante movimento entre os compartimentos intracelular e extracelular (DEARO, 2001). A escolha da técnica e do produto pelo médico veterinário deve-se basear pela sintomatologia clínica do animal, na qual a reposição de eletrólitos deve ser a mais rápida possível (LISBOA, 2004).

As vias de administração de fluidoterapia são: endovenosa, oral, subcutânea, intraóssea e intraperitoneal. A via subcutânea é pouco utilizada, principalmente em grandes animais, uma vez que um animal com desidratação média e que pese 500Kg, pode precisar de até 65 litros de solução por dia, um volume muito grande para essa via de administração (DEARO, 2001). Quando a fluidoterapia endovenosa em grandes ruminantes é utilizada, a técnica exige constante vigilância para manter a integridade do sistema e suas conexões (cateter, equipo, frascos e tubos extensores), pois os animais tendem a mastigá-las. A fluidoterapia oral é muito utilizada em bezerros diarreicos, uma vez que tem baixo custo e não precisa estar em constante observação do animal, já que seu volume total é parcelado em 4 ou 5 vezes ao dia e a administração de uma parcela é rápida (LISBOA, 2004). Contudo, a via oral não é indicada em casos de desidratações moderadas e graves. Não há relatos da utilização da via intraóssea em grandes ruminantes, provavelmente pelo fácil acesso venoso nesses animais.

As soluções mais utilizadas na fluidoterapia são as cristalóides e as colóides. As soluções cristalóides contêm água, eletrólitos e/ou açúcares e são as

mais empregadas na fluidoterapia por seu baixo custo. Suas moléculas são capazes de entrar em todos os compartimentos corpóreos por serem permeáveis às membranas capilares (KIRBY; RUDLOFF, 2004). As soluções colóides possuem alto peso molecular e quando administradas aumentam a pressão coloidosmótica intravascular e, com isso, estimulam a passagem de fluido do espaço intra para o extracelular (DEARO, 2001).

As soluções mais usadas na Medicina Veterinária são os cristalóides por serem mais baratas. De modo geral são utilizados quando se objetiva a correção de alterações de volume, de eletrólitos, dos níveis de energia e do equilíbrio ácido básico (DEARO, 2001).

Durante a administração rápida de fluidos por via intravenosa é necessário um acompanhamento constante do animal para evitar edema pulmonar. Se isso ocorrer o ruminante irá apresentar como sinais clínicos taquipnéia, aumento na profundidade da respiração, narinas dilatadas, edema de conjuntiva e raramente tosse úmida (CONSTABLE, 2003).

Em estudos, Silanikove (1991) mostrou que durante a reidratação de pequenos ruminantes por via intraperitoneal 96% da quantidade infundida foi retida pelo organismo, enquanto que por via intravenosa apenas 90% foi retida. Os parâmetros sanguíneos após a reidratação em ambos os tratamentos foram muito similares.

De acordo com Constable (2003), na fluidoterapia por via intraperitoneal podemos usar tanto fluidos colóides como cristalóides. Na fluidoterapia endovenosa podemos ter falhas na punção, na manutenção do acesso e problemas de arritmia ou bradicardia, a via intraperitoneal se torna uma opção muito mais segura e viável, principalmente em locais com pouca estrutura e mão de obra para que se possa realizar a contenção do animal.

A fluidoterapia intraperitoneal apresenta-se como uma opção interessante na prática clínica a campo, visto que é possível alcançar velocidades compatíveis as desejadas, com facilidade de manuseio e baixos custos com equipamentos e insumos, otimizando o tempo na realização dos serviços pelos capatazes (BLANCO, 2015).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar comparativamente a velocidade média de infusão intraperitoneal de 3 litros de duas soluções isotônicas comerciais (Solução de cloreto de sódio a 0,9% e Solução de Ringer lactato) em bovinos.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar alterações comportamentais pós-tratamento, nos grupos experimentais.

Validar a técnica intraperitoneal com volume de 3 litros como prática e segura nas atividades a campo.



## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, aprovado pelo CEUA - circular CEUA Nº 46/2016 - foi conduzido no mês de Março de 2016, no Sítio PlanFelix, localizado nas coordenadas geográficas latitude -23°23'44.5"Sul e longitude -50°51'12.8"Oeste, as margens da PR-090 no município de Assaí-PR, a 650 metros de altitude.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante em Assaí é do tipo Cfa – clima subtropical, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média do mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. O vento predominante vem da direção leste, com média de 2 metros por segundos.

No sítio, além da produção comercial de bovinos de corte, ovinos de corte e feno de gramíneas, também funciona o CTPEC - Centro de Treinamento Pecuário e Reprodução Eqüina, instituição de treinamento que oferece cursos ligados à produção e reprodução animal, com vistas à capacitação profissional. Tem como público alvo, técnicos, estudantes, profissionais liberais e produtores rurais. A empresa é credenciada ao SENAR-PR para ministrar treinamentos de Inseminação Artificial na bovinocultura com carga horária de 32 horas.

O CTPEC possui um rebanho de 40 vacas vazias, destinado exclusivamente para os treinamentos de inseminação. Os animais são negativos para brucelose e tuberculose, recebem protocolo de analgesia após os treinamentos e são condicionados a contenção individual em troncos, sem a necessidade de condução por bastões ou choque. Os funcionários praticam os conceitos de manejo racional e toda movimentação para troca de pasto ou deslocamento para o centro de manejo é feita de maneira calma, normalmente com utilização de cavalos e bandeirolas.

As avaliações ocorreram no período diurno, sendo 5 no período da manhã e 5 no período da tarde, em que todas as atividades foram realizadas exclusivamente pelo autor, para garantia dos requisitos da experimentação. No dia, a temperatura mínima foi de 29,3°C e a máxima foi de 31,2 °C, com umidade relativa variando de 38 a 45%, aferidos por termo-higrômetro digital Incoterm® modelo 7666.

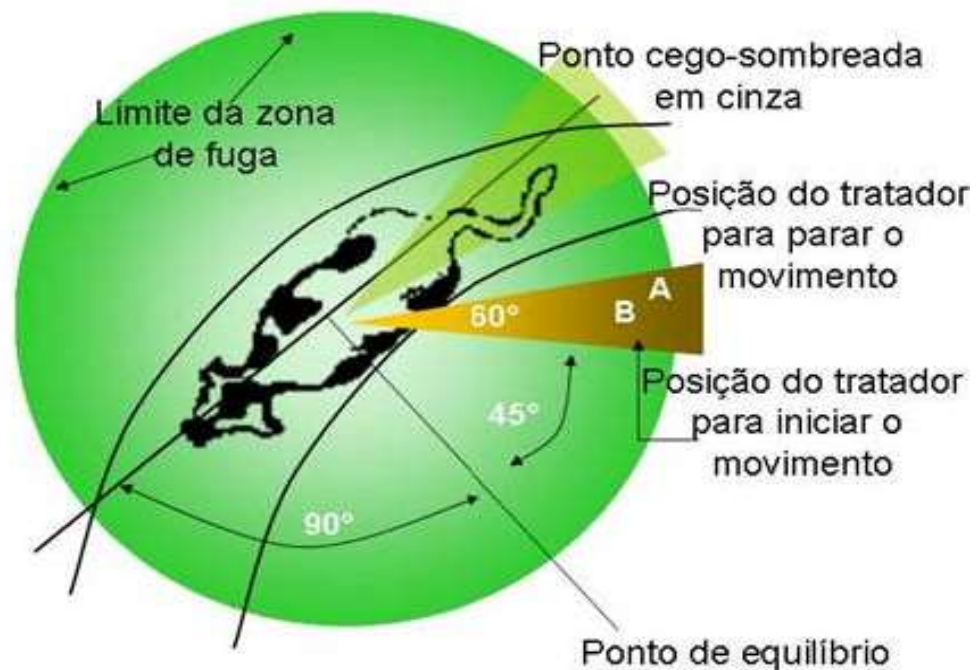
O experimento foi instalado com delineamento inteiramente casualizado de um único fator produto com dois níveis: Solução cloreto de sódio a 0.9% (CS) e Ringer lactato (RL). Para cada tratamento foram realizadas 5 repetições em animais diferentes. Foram selecionadas, ao acaso, dez vacas saudáveis, sem sinais de desidratação, com escore corporal médio de 2,5 e peso médio de 479,8kg.

Após observação visual do lote expressando seu comportamento natural em pastejo, as dez vacas selecionadas foram recolhidas em mangueiras de contenção. Houve inspeção visual do exterior animal e não foi observada a presença de lesões de pele. Na condução individual da mangueira para o tronco, avaliou-se o escore de locomoção dos animais, sendo que nenhuma vaca apresentou indicativos de claudicação ou sinal de dor a movimentação.

Na sequência dos procedimentos de contenção dos animais para evitar riscos de traumas ou contusões, foram realizadas as avaliações clínicas da cor de mucosa e do aspecto geral do globo ocular, tempo de preenchimento capilar, presença de frequência ruminal, aferição da temperatura retal e paralombar com Termômetro laser Infravermelho ScanTemp modelo ST-600 marca Incoterm® (padronizado a 60 centímetros de distância), pesagem do animal por meio de fita (perímetro torácico) e avaliação do escore de condição corporal por meio de palpação, na escala de 1 a 5. Os dados foram registrados em planilha junto com a identificação do brinco do animal e validaram que não estavam desidratados.

Realizou-se então a antisepsia da área de infusão com álcool 92,8° e gaze, até observação da limpeza adequada da região (não observação de manchas na gaze ao passar sob a pele). O ponto de aplicação localizava-se na fossa paralombar do lado direito, local esse que está fora do campo de visão binocular clara dos bovinos, o que permite terapêutica menos estressante.

**Figura 1** – Campo visual dos bovinos.



Fonte: Adpatado de GRANDIN, (1993, p. 324).

O preparo das soluções cristalóides comerciais seguiu a recomendação do fabricante: assepsia do bocal do frasco com álcool 92,8°, remoção do lacre do sítio de conexão do equipo, conexão do equipo Medsonda® de 120 centímetros, suspensão e fixação da embalagem por gancho na alça de sustentação a 2 metros do solo. Os três frascos de 1 litro foram suspensos próximos sob o mesmo animal para facilitar a troca. Ao término do frasco apenas o equipo foi trocado para o próximo frasco cheio.

A agulha BD PrecisionGlide®, de medidas 40x16mm, foi posicionada no meio da fossa paralombar por golpe único com bisel para baixo, inserida em ângulo de 180° em relação ao solo, ultrapassando a pele, o subcutâneo, três camadas musculares (oblíquo abdominal externo, oblíquo abdominal interno e transversal do abdômen), fáscia e peritônio, chegando assim à cavidade abdominal. O tempo foi cronometrado do momento de aplicação da agulha no animal, já com o equipo e frasco de soro posicionados nos locais corretos, até o momento de retirada da agulha, findada a aplicação de 3 litros do produto.

**Figura 2** – Ponto de aplicação na fossa paralombar direita.



Fonte: BLANCO, (2014).

A prática da fluidoterapia intraperitoneal de 3 litros de produto foi monitorada durante todo o tempo, garantindo a velocidade de gotejamento em fluxo contínuo (“torneira aberta”), e mantendo registros de tempo de duração, micção, alterações de sinais clínicos e das temperaturas do reto e da paralombar ao término, com o mesmo termômetro.

Retirada a agulha, a vaca foi solta em piquete próximo, com água e sombra, para observação do comportamento após a fluidoterapia. Passado o tempo de 1 hora, o animal foi solto para o pasto de origem.

Todo o lixo hospitalar produzido pelo experimento na propriedade foi recolhido, transportado e descartado adequadamente no Hospital Veterinário da UEL, no dia seguinte ao experimento.

De acordo com Costa (2014), os dados foram digitalizados no programa R version 3.0.3 (2014-03-06) - *“Warm Puppy”*, Copyright (C) 2014 The R Foundation for Statistical Computing Platform: i386(32-bit), para análise dos dados e aplicação dos testes estatísticos. O modelo estatístico para o delineamento inteiramente casualizado foi dado por:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Em que:

$y_{ij}$  representa a  $j$ -ésima observação do  $i$ -ésimo tratamento;

$\mu$  a média geral;

$\tau_i$  o efeito do tratamento;

$\epsilon_{ij}$  é o efeito aplicado ao erro aleatório, sendo  $\epsilon_{ij} \sim N(0; \sigma^2)$ .

Para o teste de comparações múltiplas será utilizado o Teste de Tuckey, cuja diferença mínima significativa é entre as médias de tratamento, o qual é dado por:

$$\Delta = q \sqrt{\frac{QMRes}{r}}$$

Em que:

QMRes é o quadrado médio da análise de variância;

$q$  é a amplitude total estudentizada e seu valor tabelado em função do número de tratamentos e do número de graus de liberdade do resíduo.

$r$  é o número de repetições dos tratamentos.

## 5 RESULTADOS

Os dados gerais observados no experimento e as estatísticas são apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 1** – Dados dos animais submetidos ao experimento em Assaí-PR em 2016.

Nº	Identificação	Raça	Peso (kgs)	Escore corporal	Desidratação (%)	Tratamento (3 litros)
1	Orelhinha	Mestiça	528	2,5	Ausente	Ringer lactato
2	75	Nelore x Angus	479	3,0	Ausente	NaCl 0,9%
3	107	Mestiça	441	2,5	Ausente	Ringer lactato
4	Branca	Gir	403	2,5	Ausente	NaCl 0,9%
5	118	Pardo Suíça	410	3,0	Ausente	Ringer lactato
6	73	Mestiço Gir	424	2,0	Ausente	NaCl 0,9%
7	37	Mestiço Gir	600	4,0	Ausente	Ringer lactato
8	123	Mestiço Gir	483	2,0	Ausente	NaCl 0,9%
9	042	Holandesa	540	2,0	Ausente	Ringer lactato
10	041	Holandesa	490	2,5	Ausente	NaCl 0,9%
Média			479	2,5		

Fonte: o próprio autor

**Tabela 2** – Observações de micção, coice, edema no local de aplicação e gotejamento em fluxo contínuo durante o tratamento.

Nº	Identificação	Micção	Coice	Edema no local de aplicação	Gotejamento em fluxo contínuo
1	Orelhinha	Em 3'52"	Não	Ausente	Sim
2	75	Em 6'00"	Não	Presente	Sim
3	107	-	Não	Ausente	Sim
4	Branca	-	Não	Ausente	Sim
5	118	-	Não	Ausente	Sim
6	73	-	Não	Ausente	Sim
7	37	Em 10'59"	Não	Ausente	Sim
8	123	Em 9'24"	Não	Presente	Sim
9	042	-	Não	Presente	Não
10	041	-	Não	Ausente	Sim

Fonte: o próprio autor

**Tabela 3** – Temperatura dos animais aferida no reto e na fossa paralombar direita antes e depois do tratamento.

Nº	Identificação	Temperatura Reto Antes (°C)	Temperatura Reto Depois (°C)	Temperatura Paralombar Antes (°C)	Temperatura Paralombar Depois (°C)
1	Orelhinha	33,3	31,3	35	29,3
2	75	36,3	31,5	36,3	29,7
3	107	37,4	35,0	36,7	30,5
4	Branca	35,7	33,0	34,7	29,7
5	118	36,1	33,3	35,6	30,0
6	73	35,0	33,8	35,4	33,2
7	37	35,5	32,9	35,6	32,5
8	123	36,3	32,2	34,3	31,7
9	042	35,9	34,6	36,1	31,9
10	041	38,3	37,4	36,7	34,6
Média		35,98	33,50	35,64	31,31

Fonte: o próprio autor

**Tabela 4** – Velocidade de infusão de 3 litros dos produtos em ml/KgPesoVivo/hora.

Nº	Identificação	Tratamento (3 litros)	Tempo Total	Velocidade
1	Orelhinha	Ringer lactato	00:28:17	12,05
2	75	NaCl 0,9%	00:32:55	11,42
3	107	Ringer lactato	00:38:08	10,70
4	Branca	NaCl 0,9%	00:32:12	13,87
5	118	Ringer lactato	00:43:55	10,00
6	73	NaCl 0,9%	00:49:56	8,50
7	37	Ringer lactato	00:42:37	7,04
8	123	NaCl 0,9%	00:45:35	8,18
9	042	Ringer lactato	01:13:00	4,57
10	041	NaCl 0,9%	00:46:23	7,92
Média			00:43:18	9,425

Fonte: o próprio autor

**Tabela 5** – Estatísticas dos dados gerais de velocidade de infusão.

Média das velocidades ml/KgPesoVivo/hora	Mediana	Variância	Desvio Padrão	Coefficiente de variação (%)
9,425	9,25	7,39	2,7185	28,84

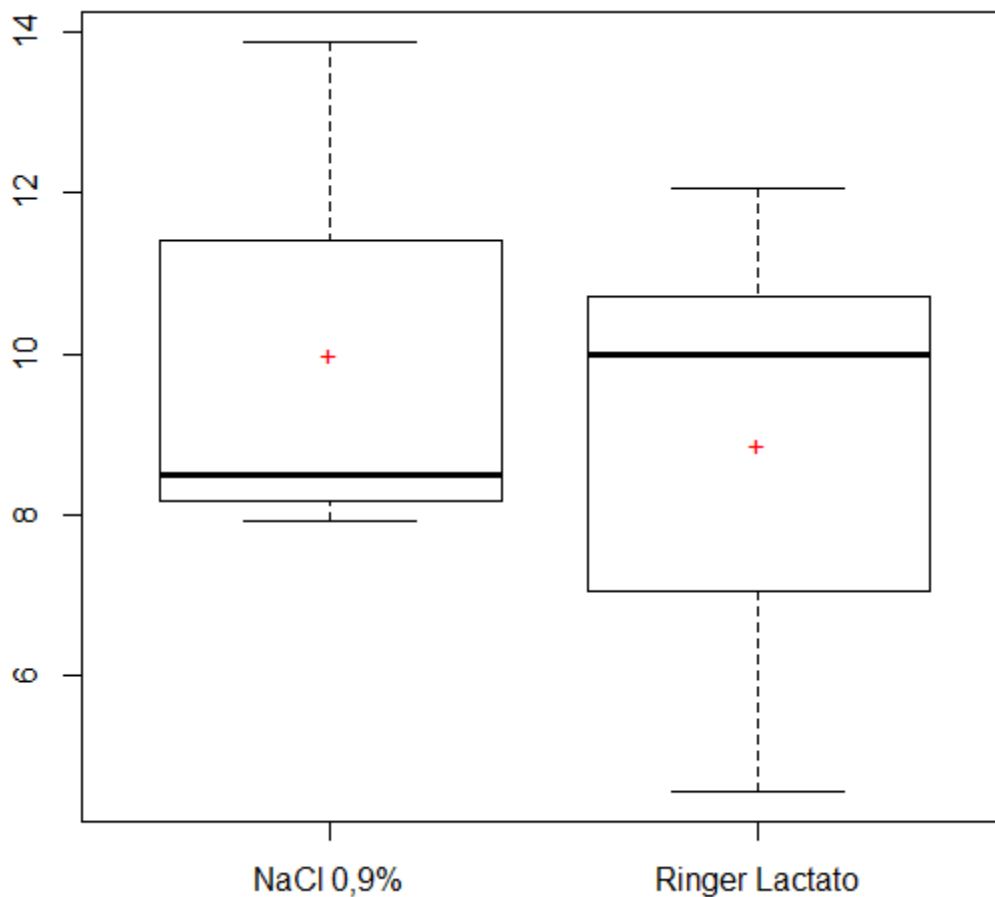
Fonte: o próprio autor

**Tabela 6** – Estatísticas aplicadas por grupo de tratamento.

	<b>Ringer lactato</b>	<b>NaCl 0,9%</b>
Média das velocidades	8,872	9,978
Mediana	10,0	8,5
Variância	9,14427	6,71992
Desvio Padrão	3,023949	2,592281
Coefficiente de variação (%)	36,51	25,979

**Fonte:** o próprio autor

Observa-se maior coeficiente de variação das observações para o tratamento Ringer lactato, em comparação ao tratamento Solução de cloreto de sódio a 0,9%.

**Figura 3** – Gráfico tipo Boxplot – Velocidade em ml/KgPV/hora versus tratamento.

**Fonte:** o próprio autor.

Os resultados da análise de variância são apresentados na tabela 7. Conclui-se pela observação do valor de  $p$  maior que 0,05 que não há diferenças entre as médias dos tratamentos dos fluidos.



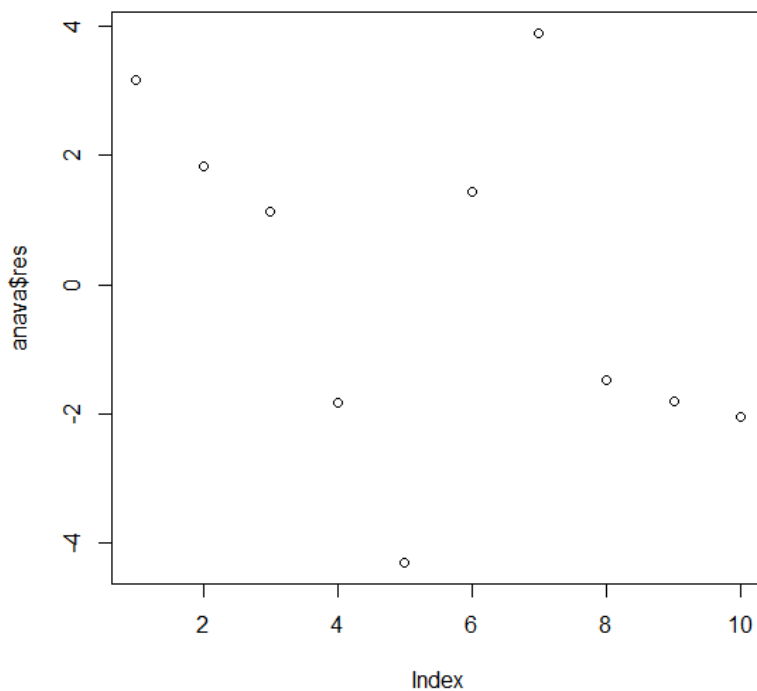
**Tabela 7** – Análise de variância dos tratamentos.

	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma de quadrados</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>F value</b>	<b>Pr&gt;(F)</b>
Tratamentos	1	3,06	3,058	0,386	0,552
Resíduos	8	63,46	7,932		

**Fonte:** o próprio autor

Os pressupostos para validação da análise de variância foram verificados e atendidos, conforme se observa nos resultados a seguir:

- **Independência dos erros:** Na análise da figura 4 não se observa tendência de concentração dos resíduos.

**Figura 4** – Gráfico dos resíduos da análise de variância.

**Fonte:** o próprio autor

- **Normalidade dos erros:** As hipóteses testadas para normalidade dos erros são:

$H_0$  – os erros têm distribuição normal.  
 $H_1$  – os erros não têm distribuição normal.

Shapiro-Wilk normality test

data: anava\$res

W = 0,9368, p-value = 0,5185

Como o *p-value* calculado é de 0,5185 e maior que 0,05 não se rejeita a hipótese de normalidade dos erros.

- **Homogeneidade de variâncias:** As hipóteses testadas para homogeneidade das variâncias são:

$\left\{ \begin{array}{l} H_0 - \text{as variâncias têm distribuição normal.} \\ H_1 - \text{as variâncias não têm distribuição normal.} \end{array} \right.$

Bartlett test of homogeneity of variances

data: anava\$res by trat

Bartlett's K-squared = 0,084 df = 1, p-value = 0,7719

Como o *p-value* calculado é de 0,7719 e maior que 0,05 não se rejeita a hipótese de que as variâncias são homogenias.

Aplicando o Teste de Tuckey para comparação de médias duas a duas, com  $\alpha=0,05$  e 8 graus de liberdade, tem-se a seguinte informação:

Diferença Mínima Significativa: 4,107561 ml/KgPV/hora.

a **Ringer Lactato** 8,872 ml/KgPV/hora

a **NaCl 0,9%** 9,978 ml/KgPV/hora

Médias com a mesma letra não significativamente diferente.

## 6 DISCUSSÃO

Na buiatria, os objetivos constantemente considerados quando se tem algum bovino doente são: a precocidade do diagnóstico e a efetividade terapêutica. Esses são os maiores desafios enfrentados pelo médico veterinário a campo. À medida que o tempo passa e não se procede com rapidez à confirmação do diagnóstico clínico com a eleição do tratamento específico, há tendência de evolução para quadros mais preocupantes tornando o prognóstico desfavorável com redução das chances de cura (MARÇAL, 2013).

A correção dos distúrbios do equilíbrio ácido base se dá pela fluidoterapia. Na escolha do tratamento devem ser consideradas as características do desequilíbrio a ser tratado, especialmente quando desequilíbrios eletrolíticos também estão em curso, via de aplicação e custos (CONSTABLE, 2003; RIBEIRO FILHO et al., 2011).

As velocidades médias de infusão intraperitoneal dos produtos não apresentaram diferenças significativas entre elas, sendo os valores encontrados dentro dos limites recomendados pela literatura científica e pesquisado com outras soluções cristalóides comerciais (BLANCO, 2015).

As características físico-químicas das soluções avaliadas (Solução de cloreto de sódio a 0,9% e Solução de Ringer Lactato) são diferentes, mas as variações de viscosidade entre elas não foram suficiente para produzir um efeito observável. Para minimizar o atrito do fluido no interior do equipo, recomenda-se deixar o frasco pendurado a uma altura mínima de 60 centímetros acima da linha de lombo do animal, e que o equipo seja esticado e retirado o excesso de dobras próximo a conexão com a agulha.

**Figura 5** – Situação indesejada do equipo.



**Fonte:** BLANCO, 2014.

As observações de micção durante a fluidoterapia, relatadas na tabela 2 não se configuraram um padrão. No caso da aplicação da técnica para tratamento de intoxicação por uréia, como exemplo, tal efeito é desejável, pois a diurese irá ajudar a eliminação dos metabólitos tóxicos.

Diferenças de temperaturas apontadas na tabela 3 não foram consideradas, pois não foi possível controlar a variável insolação solar de forma homogênea para todos os animais. No período da tarde, o sol batia diretamente sob os animais em contenção. Sugere-se uma investigação científica aprofundada sobre a questão, pois há a hipótese de que a aplicação de fluido intraperitoneal possa reduzir a temperatura corpórea, o que também pode ser um efeito positivo em determinados tratamentos.

Foi observado edema na região da fossa paralombar em 3 animais, logo após a infusão do segundo litro do produto. O inchaço notadamente localizado na pele e subcutâneo foi considerado leve e não atrapalhou a infusão final do volume restante. No período de observação pós-tratamento, a regressão do edema foi visual e no momento de soltura para o pasto, os animais não mais apresentavam o sinal clínico. Acredita-se que o edema seja uma reação inflamatória a agulha no local de infusão, ou que um pequeno volume da solução tenha extravasado para o subcutâneo do animal, em função de contração muscular no local.

A comprovação da facilidade da técnica ficou evidenciada no trabalho de Blanco e Marçal em 2015. Enquanto que uma solução intravenosa de 250 ml de cálcio leva entre 3 a 4 horas para ser administrada num bovino, pela proposta exercida, o trabalho demonstrou que a aplicação de 1 litro do produto durou, em média, 20 minutos e 20 segundos na totalidade do ato. Para 3 litros de infusão, o tempo médio de fluidoterapia foi de 43 minutos e 18 segundos.

Sugere-se nova pesquisa com calibres de agulhas diferentes, visando investigar o efeito do edema e aquecimento do fluído, para observação dos efeitos de variação da temperatura do animal. Também há necessidade de novas experimentações com maior volume de solução em animais desidratados, avaliando também o fator micção durante o tratamento.

O conhecimento da fisiologia dos mecanismos de regulação do equilíbrio eletrolítico é de extrema importância para a determinação do prognóstico clínico e escolha do tratamento adequado, minimizando as perdas econômicas por diminuição da produção ou morte dos animais. A escolha da técnica e do produto pelo veterinário deve-se basear pela sintomatologia clínica do animal, na qual a reposição de eletrólitos deve ser a mais rápida possível. A fluidoterapia intraperitoneal apresenta-se como uma opção interessante na prática clínica a campo, com facilidade de manuseio e baixos custos com equipamentos e insumos, otimizando o tempo na lida dos serviços pelos capatazes.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se que a velocidade média da infusão intraperitoneal, para 3 litros, encontrada no experimento foi de 9,425 ml/KgPesoVivo/hora, com desvio padrão de 2,7185, sem diferença significativa entre os tratamentos (Solução de cloreto de sódio a 0,9% e Solução de Ringer Lactato). Esse valor é compatível com a indicação técnica de infusão, podendo ser administrado sem reações adversas e alterações pós-tratamento.

## REFERÊNCIAS

- BLANCO, A. L e MARÇAL, W. S. Avaliação da velocidade de fluidoterapia intraperitoneal de soluções cristalóides e cálcio glicosado em vacas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 42., 2015, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2015. p.250-254.
- CONSTABLE, P.D. Fluid and electrolyte therapy in ruminants. **Vet Clin Food Anim**, n.19, p.557-597, 2003.
- COSTA, Silvano Cesar. **Estatística Experimental com o uso do Software R**. Edição on-line, UEL, 2014.
- DEARO, A.C.O.; Reichmann, P. Fluidoterapia em grandes animais – Parte I: água corpórea, indicações e tipos de fluidos. **Ver. Educ. Contin. CRMV-SP**, São Paulo, volume 4, fascículo 2, p.3-8, 2001.
- DEARO, A.C.O.; Reichmann, P. Fluidoterapia em grandes animais – Parte II: Quantidades e vias de administração. **Ver. Educ. Contin. CRMV-SP**, São Paulo, volume 4, fascículo 3, p.3-11, 2001.
- FREITAS, M. D. et al. Equilíbrio eletrolítico e ácido-base em bovinos - Revisão bibliográfica. **Cienc. Rural [online]**. Santa Maria, vol.40, n.12, dez. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010001200028> >. Acesso em: 09 jan 2016.
- GRANDIN, T. Animal handling. In: Price, E. O. **The veterinary clinics of north america**. Philadelphia , Farm Animal Behavior, v. 3, n. 2, p.323-338. 1993.
- KIRBY, R.; RUDLOFF, E. Terapia de líquidos e eletrólitos in: Ettinger, S.J.; Feldman, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. Guanabara Kooga: São Paulo. 5 ed. Cap 88, p 342. 2004.
- LISBOA, J.A.N. Fluidoterapia em ruminantes: uma abordagem prática. In: CONGRESSO PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2004, Santos, SP. **Anais...** Santos: CRMV-SP, 2004. p.3-6.
- MARÇAL, W. Viabilidade terapêutica do Glucaphós® por via intraperitoneal em vacas leiteiras. **Revista A hora Veterinária**, v.33 n.196, p.32-36, 2013.
- RIBEIRO FILHO, J. D.; GIMENES, A. M.; FONSECA, E. F.; DANTAS, W. M. F.; OLIVEIRA, T. T. Hidratação enteral em bovinos: avaliação de soluções eletrolíticas isotônicas administradas por sonda nasogástrica em fluxo contínuo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 285, 290, 2011
- ORTOLANI, E. L. Aspectos clínicos, epidemiológicos e terapêuticos da hipocalcemia de vacas leiteiras. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, Belo Horizonte, v. 47, n. 6, p. 799-808, 1995.

SILANIKOVE, N. Effects of oral, intraperitoneal and intrajugular rehydrations on water retention, rumen volume, kidney function and thirst satiation in goats. **Comp. Biochem. Physiol.** Vol. 98A, n.2, p. 253-258, 1991.