

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**VAZÃO DE CATETER PERIFÉRICO *IN VITRO***

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Sérgio Santalucia Ramos da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2014**

# **VAZÃO DE CATETER PERIFÉRICO *IN VITRO***

**Sérgio Santalucia Ramos da Silva**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Cirurgia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), como requisito parcial para obtenção do grau de

**Mestre em Medicina Veterinária**

**Orientador: Prof. Dr. Alceu Gaspar Raiser**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

A Comissão examinadora, abaixo assinada,  
**aprova a Dissertação de Mestrado**

**VAZÃO DE CATETER PERIFÉRICO *IN VITRO***

Elaborada por

**Sérgio Santalucia Ramos da Silva**

Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Medicina Veterinária**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Alceu Gaspar Raiser, Prof. Dr. (UFSM)**

(Presidente/Orientador)

---

**André Lacerda de Abreu Oliveira, Prof. Dr. (UENF)**

---

**Ney Luis Pippi, Prof. Dr. (UFSM)**

**Santa Maria, 03 de setembro de 2014.**

## DEDICATÓRIA

Dedico esta Dissertação de Mestrado ao meu avô materno Carmelo Santalucia (*in memoriam*), que mesmo com toda sua simplicidade, foi o primeiro mestre que a vida me deu. Agradeço por todo apoio irrestrito que, tenho certeza, continua vindo de outro plano.

## AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas estão diretamente ou indiretamente ligadas a esse meu sonho de realizar mestrado, mas primeiramente, nada seria possível sem Deus e Jesus Cristo abençoando.

Agradeço a minha mãe por todo apoio incondicional, por ter abraçado essa ideia e ter possibilitado que esse meu sonho virasse realidade. Foram difíceis esses dias longe, mas se hoje consegui, foi totalmente foi sua causa.

A minha família, Nunziata Schembri Santalucia (avó), Carmelo Santalucia Ramos da Silva (irmão), Antônio Santalucia (Tio), Paula Schmied Mascarenhas (noiva) e Maria Cecília (sogra) pelo apoio, incentivo e, especialmente pelo carinho e atenção dedicado durante todos esses anos. Muito obrigado por compreenderem minha ausência. Em relação a minha avó, eu diria, faria tudo novamente do mesmo jeito.

Ao meu orientador, Alceu Gaspar Raiser, pela orientação, ajuda, incentivo, ensinamentos e principalmente amizade. Necessito reproduzir o texto do Dr. Jorge Luiz Costa Castro, que com certeza expressa minha total opinião. “Conhecê-lo e poder conviver com a pessoa e não apenas com o mito foi maravilhoso, conheci não só o profissional, mas o homem, o professor e o cirurgião. Conviver contigo discutindo casos sentados na sua sala ou no bloco cirúrgico, são momentos que certamente não esquecerei. Agradeço por todo o conhecimento, a dedicação, o nome, o incentivo, as oportunidades e os caminhos, que bem sabes se abriram quando acreditaram que eu era capaz de seguir. Agradeço a você, a Lori e ao Téo pelos momentos que me receberam com muito carinho dentro da sua casa. Muito obrigado Grande mestre Alceu Raiser!” Como seu último orientado de mestrado, tenho certeza que todos os seus outros tantos orientados de mestrado e doutorado gostariam de dizer: MUITO OBRIGADO POR TUDO PROFESSOR ALCEU GASPAS RAISER.

Um agradecimento mais que especial ao Prof. Jorge Luiz Costa Castro, alguém que me faltam palavras pra agradecer todo o apoio incondicional que dedicou a mim, desde o meu primeiro período de graduando, até hoje. Profissional magnífico, de coração enorme, que hoje é mais que um professor ou um amigo, é um PAI, em TODOS os sentidos que essa palavra contempla. Alguém que é meu grande exemplo de que sim, podemos ser bem sucedidos com a profissão que tanto amamos e sim, podemos alcançar objetivos sem passar

por cima de ninguém. Jorge Luiz Costa Castro, meu professor, amigo e pai, MUITO OBRIGADO por tudo.

A amiga Verônica Souza Paiva Castro, por todo suporte e apoio, em todos os momentos.

Agradeço a tantos outros professores, que tanto me ajudaram nessa caminhada, como Prof. Ney Luis Pippi, Prof. Paulo de Souza Júnior, Prof. Alexandre Mazzanti, Prof. André Vasconcelos Soares e Prof. Maurício Veloso Brun.

Aos amigos de pós-graduação Ítallo Freitas, Luis Felipe Dutra Corrêa, Cristiano Gomes, Fernando Wiecheteck, Priscila Kasper, Rogério Guedes, Paulo de Tarso, Antônio Coutinho, André Sturion, Rafael Chaves, Saulo Pinto, João Pedro Ferranti, Marília Teresa de Oliveira, Bernardo Schmitt, Arícia Sprada e a tantos outros, pela amizade e apoio durante esse período.

Aos colegas e amigos Anderson Assumpção, Luis Augusto, Vinícius Coitinho Tabeleão, Joares May, Vinícius Albernaz, Ester Blazius, Rene Blazius, Peter Johann Burger.

Aos estagiários Maicon, Shaiane e Cassiano, que incansavelmente se dedicaram a me ajudar nesse trabalho. Tenho certeza do sucesso de vocês em um futuro próximo. Podem contar comigo.

Aos animais, por serem responsáveis pela inspiração de cada dia. Em especial aos meus “filhotes” Bob, Pet, Mel, Cacau e Mari. Vocês fazem parte da minha família.

“Não confunda derrotas com fracasso nem vitórias com sucesso. Na vida de um campeão sempre haverá algumas derrotas, assim como na vida de um perdedor sempre haverá vitórias. A diferença é que, enquanto os campeões crescem nas derrotas, os perdedores se acomodam nas vitórias.”

**(Roberto Shinyashiki)**

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **VAZÃO DE CATETER PERIFÉRICO *IN VITRO***

AUTOR: SÉRGIO SANTALUCIA RAMOS DA SILVA

ORIENTADOR: ALCEU GASPAR RAISER

Santa Maria, 03 de setembro de 2014.

Pacientes desidratados ou hipovolêmicos requerem reposição hidroeletrólítica e de expansores da volemia. Além do cuidado para se efetuar adequado volume, especialmente em pacientes críticos, é fundamental que a velocidade de reposição seja fiel ao cálculo projetado, dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar, *in vitro*, a vazão de cateteres de diferentes diâmetros de quatro marcas comerciais, mais utilizados na fluidoterapia dos animais domésticos no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), utilizando frascos de 500 e 1000mL de solução fisiológica 0,9% de uma mesma marca e equipo macrogotas. Com este trabalho conclui-se que a vazão média dos cateteres não corresponde aos dados divulgados na embalagem, nos diferentes diâmetros e diferentes marcas comerciais; a utilização da bomba de infusão em casos de choque só fornece a vazão necessária para cães até 11,1kg.

**Palavras-chave:** fluidoterapia, infusão contínua, cateter, choque.



## **ABSTRACT**

Ms dissertation

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **PERIPHERAL CATHETER FLOW *IN VITRO***

**AUTHOR: SÉRGIO SANTALUCIA RAMOS DA SILVA**

**ADVISER: ALCEU GASPAR RAISER**

Santa Maria, September 03 2014.

Dehydrated or hypovolemic patients need electrolyte and blood volume expanders replacement. Besides the care to make adequate volume, especially in critically ill patients, it is essential that the rate of replacement is faithful to the calculation designed. This study aimed to evaluate, *in vitro*, flow catheters of different diameters of four trade-mark available in market, more used for fluidtherapy in domestic animals at the Veterinary Teaching Hospital of the Federal University of Santa Maria (UFSM). There were used bottles of 500 and 1000 mL of 0.9% saline solution and macrodrops intravenous set from the same brand. With this research it was concluded that the average flow of catheters does not match the data released on the sales packaging thereof; even though the same number, the flow rate varies with the brand of the catheter. The use of the infusion pump in cases of shock only provides the flow necessary for dogs up to 11.1kg.

**Key words:** fluid therapy, continuous infusion, catheter, shock.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. ARTIGO 1 .....	13
VAZÃO DE CATETER PERIFÉRICO <i>IN VITRO</i> .....	13
RESUMO .....	14
ABSTRACT .....	14
INTRODUÇÃO.....	15
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS .....	21
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29

## 1. INTRODUÇÃO

A fluidoterapia foi descrita pela primeira vez por Thomas Latta que, em 1832 relatou a reanimação de um paciente humano com cólera após administração de fluidoterapia intravenosa. Ela é considerada um tratamento de suporte, tendo como principais objetivos expandir a volemia, corrigir desequilíbrios hídricos e eletrolíticos, suplementar calorias e nutrientes, além de auxiliar no tratamento da doença primária, esta que deve rapidamente ser diagnosticada e tratada de forma adequada (DIBARTOLA & BATEMAN, 2012).

A via intravenosa é a mais satisfatória para a realização da fluidoterapia quando a dispersão rápida de fluido for requerida, já que a infusão é realizada diretamente na circulação sistêmica. É particularmente indicada para pacientes gravemente enfermos com perdas graves ou agudas de fluidos e na correção da hipotensão anestésica, aumentando a perfusão renal de pacientes durante o procedimento cirúrgico (URBANETTO et al. 2011). Os vasos mais comumente utilizados para acesso intravenoso são as veias jugulares externas, cefálicas, safenas laterais e mediais, cada uma apresentando vantagens e desvantagens, entretanto, de modo geral, as veias jugulares externas são as mais úteis, pois permitem a entrega de grandes volumes de fluidos e administração de soluções hipertônicas ou potencialmente irritantes (ANDRADE, 2008). Outras vias que também podem ser utilizadas são intraóssea, intraperitoneal, subcutânea e oral, com a escolha da via de administração levando em consideração a natureza, gravidade e duração da doença de base do paciente (URBANETTO et al. 2011).

A colocação do cateter do tipo borboleta “*scalp*” é indicada para infusão temporária de fluidos, aplicação de medicamentos e colheita de sangue, entretanto, a permanência da agulha no interior do vaso sanguíneo por um período longo pode causar laceração vascular. Comumente, as cânulas de plástico ou cateteres do tipo “*Jelco*” ou “*Abbocath*” são empregadas no acesso venoso tanto por um período temporário como mais longo. Esse último tipo de cateterismo permite o uso de cateteres com diâmetros maiores, sendo bem aceitos também pelos gatos (SOUZA, 2003).

Em situações de emergência, quando grande quantidade de fluido foi perdido de forma aguda, a via de escolha deve ser a intravenosa, evitando as vias subcutânea, intraperitoneal e oral (PACHTINGER & DROBATZ, 2008), entretanto, o cálculo do volume a ser

administrado por essa via deve ser cuidadosamente realizado, porque sobredose de fluido está associado a edema pulmonar fatal (ADAMANTOS & HUGHES, 2008).

A velocidade de administração dos fluidos deve estar relacionada à rapidez e à gravidade das perdas. Quanto mais rápidas e graves forem às perdas, mais rapidamente o déficit deverá ser repostado (CORTOPASSI & PATRICIO, 2010). A fluidoterapia será finalizada quando a causa da desidratação for corrigida e o paciente estiver espontaneamente ingerindo água e alimentos em quantidade suficiente para manter-se hidratado (ANDRADE, 2008).

Além do cuidado para se efetuar adequado volume, especialmente em pacientes críticos, é fundamental que a velocidade de reposição seja fiel ao cálculo projetado. Nesse aspecto a vazão dos dispositivos de administração deve corresponder ao padrão programado. Este estudo teve como objetivo avaliar, *in vitro*, a vazão de cateteres de diferentes diâmetros de quatro marcas comerciais, mais utilizados na fluidoterapia dos animais domésticos no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), utilizando frascos de 500 e 1000mL de solução fisiológica 0,9% de uma mesma marca e equipo macrogotas.

## **2. ARTIGO 1**

### **VAZÃO DE CATETER PERIFÉRICO *IN VITRO***

**Sérgio Santalucia Ramos da Silva e Alceu Gaspar Raiser**

**(Artigo a ser submetido para publicação – Revista Ciência Rural)**

## **Vazão de cateter periférico *in vitro***

### **Peripheral catheter flow *in vitro***

**Sérgio Santalucia<sup>I\*</sup>, Alceu Gaspar Raiser<sup>II</sup>**

#### **RESUMO**

Pacientes desidratados ou hipovolêmicos requerem reposição hidroeletrólítica e de expansores da volemia. Além do cuidado para se efetuar adequado volume, especialmente em pacientes críticos, é fundamental que a velocidade de reposição seja fiel ao cálculo projetado, dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar, *in vitro*, a vazão de cateteres de diferentes diâmetros de quatro marcas comerciais, mais utilizados na fluidoterapia dos animais domésticos no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), utilizando frascos de 500 e 1000mL de solução fisiológica 0,9% de uma mesma marca e equipo macrogotas. Com este trabalho conclui-se que a vazão média dos cateteres não corresponde aos dados divulgados na embalagem, nos diferentes diâmetros e diferentes marcas comerciais; a utilização da bomba de infusão tem volume limitado em 999,9mL hora, dessa forma, não servindo para fornecer maior vazão.

**Palavras-chave:** fluidoterapia, infusão contínua, cateter, choque.

#### **ABSTRACT**

Dehydrated or hypovolemic patients need electrolyte and blood volume expanders replacement. Besides the care to make adequate volume, especially in critically ill patients, it is essential that the rate of replacement is faithful to the calculation designed. This study aimed to evaluate, *in vitro*, flow catheters of different diameters of four trade-mark available in market, more used for fluidtherapy in domestic animals at the Veterinary Teaching

Hospital of the Federal University of Santa Maria (UFSM). There were used bottles of 500 and 1000 mL of 0.9% saline solution and macrodrops intravenous set from the same brand. This study concludes that the average flow of catheters does not match the data released on the packaging, in different diameters and different trademarks; the use of the infusion pump has limited volume 999,9mL time, thus not serving to provide higher flow.

**Key words:** fluid therapy, continuous infusion, catheter, shock.

## INTRODUÇÃO

Fluidoterapia é a prática médica de suporte à hidratação, sendo que a doença responsável pela perda de fluidos, eletrólitos, e pelo desequilíbrio ácido-base deve sempre ser diagnosticada e tratada apropriadamente e o mais rápido possível (DIBARTOLA & BATEMAN, 2012).

A terapia por fluidos pode ser administrada por diferentes vias dependendo da natureza, gravidade e duração da doença de base do paciente. A via intravenosa é particularmente indicada para pacientes gravemente enfermos com perdas graves ou agudas de fluidos e na correção da hipotensão anestésica, aumentando a perfusão renal de pacientes durante o procedimento cirúrgico (URBANETTO et al. 2011).

Em situações de emergência, quando houver perda aguda significativa, a via de escolha deve ser a intravenosa (PACHTINGER & DROBATZ, 2008), entretanto, o cálculo do volume a ser administrado por essa via deve ser cuidadosamente realizado, porque sobredose de fluido está associado a edema pulmonar fatal (ADAMANTOS & HUGHES, 2008).

Além do cuidado para se efetuar adequado volume, especialmente em pacientes críticos, é fundamental que a velocidade de reposição seja fiel ao cálculo projetado. Nesse aspecto a vazão dos dispositivos de administração deve corresponder ao padrão programado.

Este estudo teve como objetivo avaliar, *in vitro*, a vazão de cateteres de diferentes diâmetros de quatro marcas comerciais, mais utilizados na fluidoterapia dos animais domésticos no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado no bloco cirúrgico do laboratório de cirurgia experimental da UFSM e foram utilizados cateteres intravenosos de quatro marcas, nos diâmetros 24G, 22G, 20G, 18G, 16G e 14G (Figura 1), solução NaCl 0,9%, em frascos de 500 e 1000mL, um único equipo macrogotas (foram testados em outros equipos da mesma marca, entretanto, sem diferença na vazão) e provetas de 5, 25, 250 e 1000mL (Figura 2), além de um cronômetro digital e uma bomba de infusão do tipo peristáltica, rotativa. Para as avaliações, foram utilizados 10 cateteres de cada diâmetro e para cada um, uma solução individual. Foi utilizado apenas um equipo macrogotas no experimento.

Os frascos das soluções foram presos em uma haste de fluidoterapia, a uma altura de 2 metros do piso, sendo utilizado um novo frasco para cada medição, bem como escoamento de toda solução do equipo utilizado com bomba de ar. Após a introdução do equipo no frasco de solução, foi drenado todo ar nele presente. O frasco ficou pendurado em uma haste a dois metros do chão, entretanto, o equipo foi direcionado para uma mesa, que possuía 91cm de altura. A altura do frasco de 500mL ficou a 86cm da mesa e o de 1000mL a 84,5cm. A extremidade distal do equipo, acoplada ao cateter foi posicionada no interior da proveta escolhida, baseada na vazão média divulgada nas embalagens comerciais dos cateteres. O tempo de monitorização foi de um minuto. No momento zero, o cronômetro foi iniciado, juntamente com a abertura total do dispositivo em roldana que regula a velocidade de administração de fluido, presente no equipo e no momento 60 segundos, a extremidade do equipo foi comprimida, para que nenhuma gota excedente caísse na proveta. A proveta



utilizada foi posicionada sobre uma superfície plana e a leitura foi feita após a superfície do líquido se encontrar totalmente estável.

Outro grupo com igual número de cateteres foi avaliado com bomba de infusão do tipo peristáltica rotativa, com capacidade de vazão de até 999,9 mL/hora com incremento de 1,0 mL h<sup>-1</sup> e controle de volume a infundir até 9999,9 mL, além de taxa de KVO de 1,0 mL h<sup>-1</sup> ou menor, no qual foram utilizadas as mesmas marcas e soluções, e número de leituras.

A pesquisa foi conduzida no mesmo ambiente, com a mesma condição de temperatura ambiente, mesmo dia, e mesma pressão atmosférica.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o teste de One-way ANOVA e pós-teste de Tukey. Para comparação entre as marcas utilizou-se teste t de student. Os dados estão demonstrados em média e desvio-padrão. O nível de significância adotado foi de 5% (P ou  $\alpha=0,05$ ) e 1% (P ou  $\alpha=0,01$ ). Todos os cálculos foram feitos utilizando o *Software* estatístico *GraphPad Prism* version 3.00 for Windows, San Diego – Califórnia, EUA.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados na tabela 1 indicam que, quando avaliados com frasco de solução de 500mL, os cateteres n.14, 16, 18, 20, 22 e 24, das marcas A, B, C e D apresentaram vazão diferente entre si. Já quando a solução utilizada esteve em frascos de 1000mL, os cateteres das marcas A, B, C e D n.14, 16 e 18 apresentaram vazão diferente, entretanto, alguns valores foram similares, como por exemplo, os de n.20 das marcas A, B e D, os de n.22 das marcas B e D e os de n. 24 das marcas C e D.

Como resultado da avaliação da mesma marca e número de cateter, com solução 500 e 1000mL, os seis diâmetros de cateter da marca A apresentaram vazão igual, já os seis da

marca B resultados diferentes. Na avaliação da marca C, apenas o cateter n.20 apresentou vazão semelhante e na marca D, apenas os de n.22 e 24.

Quando se lida com situações de emergência, a fluidoterapia é um fator predominante no que diz respeito à sobrevivência ou morte do paciente, sendo muito pequeno o limiar de erro que o profissional que atende este paciente pode ter. A literatura traz como quantidade máxima de fluido que um paciente apresentando choque hipovolêmico pode receber como sendo de  $90\text{mL kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  para o cão e de  $60\text{mL kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  para gatos (PACHTINGER & DROBATZ, 2008). Dessa forma, se um cão de 50kg for apresentado com choque hipovolêmico, seriam necessários 4500mL ( $90\text{mL} \times 50\text{kg}$ ) de solução para ser administrada em uma hora, ou, 75mL por minuto. Neste caso, de acordo com a metodologia utilizada neste trabalho, o cateter n.18 da marca A forneceria esta vazão, independente da solução ser de 500 ou 1000mL, em contrapartida, os da marca B, C e D não conseguiriam fornecer a vazão calculada, independente do tipo de frasco utilizado. Da mesma forma, se um gato de 4kg for apresentado para atendimento apresentando choque hipovolêmico, seriam necessários 240mL ( $60\text{mL} \times 4\text{kg}$ ) de solução para ser administrada em uma hora, ou 4mL por minuto. Nesse caso, o cateter n.24 das quatro marcas estudadas forneceria esta vazão desejada, independente da solução ser de 500 ou 1000mL.

Emergencialmente pode-se ainda instituir a prova de carga, que consiste em administrar para pacientes com choque hipovolêmico,  $10\text{mL kg}^{-1}$  de solução de Ringer com lactato em 3 minutos para cães e em 6 minutos para cães pequenos e gatos e reavaliar após esse tempo, os parâmetros hemodinâmicos a cada *bolus* oferecido ao paciente (RAISER, 2005). Sendo assim, um cão de 50kg que receberá a prova de carga, deverá receber 500ml em 3 minutos, ou seja, aproximadamente 167mL por minuto, dessa maneira, de acordo com a metodologia utilizada neste trabalho, o único cateter que conseguiria fornecer a vazão desejada seria o n.14 da marca B, utilizando solução de 1000mL.

Como guia geral, equinos em quadro de choque hipovolêmico devem receber de 10-100mL kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> (MELO et al. 2010), dessa forma, em frente a um cavalo de 250kg, em quadro de choque hipovolêmico grave, seria necessário para ele, 25000mL de solução para ser administrada em uma hora, ou aproximadamente 417mL por minuto. Pela metodologia utilizada neste trabalho, nenhum cateter de nenhuma das marcas e diâmetros avaliados seria capaz de fornecer a vazão desejada, sozinho, sendo necessário utilizar três linhas venosas, com cateteres n.14 das marcas A, B e C, usando respectivamente solução de 500 ou 1000mL, de 1000mL e de 1000mL, para que a vazão desejada fosse alcançada. Levando-se em consideração que um dos fatores para a escolha do tamanho do cateter a ser utilizado é o tamanho do animal (PALHARES & FANTINI, 2009), esses dados ressaltam a importância de selecionar o diâmetro do cateter não apenas pela compatibilidade com o vaso a ser acessado, mas, especialmente na vazão do dispositivo para atender ao volume programado.

Geralmente a embalagem do cateter vem demonstrando sua vazão em mL por minuto, valores esses que quando comparados aos obtidos na atual pesquisa, demonstraram diferenças significativas, tanto para mais, quanto para menos, aos demonstrados na embalagem.

A bomba de infusão é um equipamento eletromédico destinado a regular o fluxo de líquidos administrados ao paciente sob pressão positiva gerada por bomba e podem ser do tipo peristálticas (rotativa e linear), de seringa e ambulatoriais, sendo as primeiras àquelas que conseguem fornecer maior vazão por hora (999mL por hora) (JÚNIOR, 2004). Na presente pesquisa, qualquer um dos seis tamanhos de cateter de qualquer uma das quatro marcas foi capaz de fornecer 16,65mL por minuto, ou seja, 999mL por hora, dessa forma, para que fosse conseguido essa vazão, o tamanho do cateter e marca não fariam diferença, pois a vazão é definida pela rotação da bomba. Esse resultado demonstra que, conforme afirmação de PACHTINGER & DROBATZ (2008), de que cães em choque devem receber até 90mL kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, a bomba de infusão só é indicada para animais até 11,1kg.

Durante a realização desta pesquisa, procurou-se padronizar a metodologia, para todos os tamanhos de cateteres, visando excluir fatores que pudessem interferir com o fluxo do fluido em um minuto, como por exemplo, a utilização de um frasco de solução individual para cada aferição. Dessa forma, foi evitado que a pressão interna do frasco da solução pudesse aumentar a resistência da solução, reduzindo a vazão do cateter. Embora não se tenha encontrado publicações demonstrando a interferência do vácuo criado em um frasco na entrega da solução, tal alteração é observada na rotina clínico-cirúrgica pelos autores.

Existem fatores que podem interferir com esta pesquisa, por exemplo, altura do frasco, viscosidade da solução infundida, temperatura, pressão atmosférica, entre outros. Dessa forma, para tentar minimizar ao máximo essas interferências, preconizou-se realizar esta pesquisa no mesmo ambiente, com a mesma condição de temperatura (20°C), mesma solução e no mesmo dia, com pressão atmosférica de 1016hPa.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se, por intermédio da metodologia adotada nesta pesquisa, que

a vazão média dos cateteres não corresponde aos dados divulgados na embalagem comercial correspondente; mesmo sendo de número igual, a vazão varia de acordo com a marca comercial do cateter; não foi possível afirmar que utilizar solução de 500 ou 1000mL irá efetivamente aumentar ou diminuir a vazão do cateter; a utilização da bomba de infusão só fornece a vazão necessária para cães até 11,1kg.

## **FONTES DE AQUISIÇÃO**

a – Bomba de infusão SAMTRONIC ST555T2 – São Paulo, SP, Brasil.

## **REFERÊNCIAS**

ADAMANTOS, S.; HUGHES, D. Fluid therapy in patients with pulmonary disease.

**Veterinary clinics small animal practice**, v.38, n.3, p.719-725, 2008.

ANDRADE, S.F. Fluidoterapia. In: \_\_\_\_\_. **Manual de terapêutica veterinária**. 3.ed. São Paulo: Roca,2008. p.562-572.

CORTOPASSI, S.R.G.; PATRICIO, G.C.F. Fluidoterapia na anestesia. In: FANTONI, D.T.;

CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2010. p.131-146.

DiBARTOLA, S.P.; BATEMAN, S. Introduction to fluid therapy. In: DiBARTOLA, S.P.

**Fluid, electrolyte and acid-base disorders in small animal practice**. 4.ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2012. p.331-350.

JÚNIOR, A.M.S. **Sistema para avaliação da funcionalidade de bombas de infusão**. 2004.

110f. Dissertação (mestrado em Engenharia Elétrica) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

MELO, U.P. et al. Choque circulatório em equinos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.1, p.205-230, 2010.

PACHTINGER, G.E.; DROBATZ, K.D. Assessment and treatment of hypovolemic states.

**Veterinary clinics small animal practice**, v.38, n.3, p.629-643, 2008.

PALHARES, M.S.; FANTINI, P. Fluidoterapia em equinos. **Anais do II Simpósio de**

**Equideocultura (SIMEC)**, v.1, p.59-74, 2009.

RAISER, A.G. Choque. In: RABELO R.C.; CROWE Jr D.T. **Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais. Condutas no paciente crítico.** Rio de Janeiro: LF Livros, 2005. p.71-104.

SOUZA, H.J.M. Manejo hospitalar. In: \_\_\_\_\_. **Coletâneas em medicina e cirurgia felina.** Rio de Janeiro: L.F.Livros, 2003. p.289-300.

URBANETTO, J.S. et al. Prevalência de flebites em pacientes adultos com cateter venoso periférico. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v.1, n.3, p.440-448, 2011.



Figura 1 - Apresentação dos cateteres intravenosos de uma marca comercial, nos diâmetros 24, 22, 20, 18, 16 e 14 avaliados no experimento.

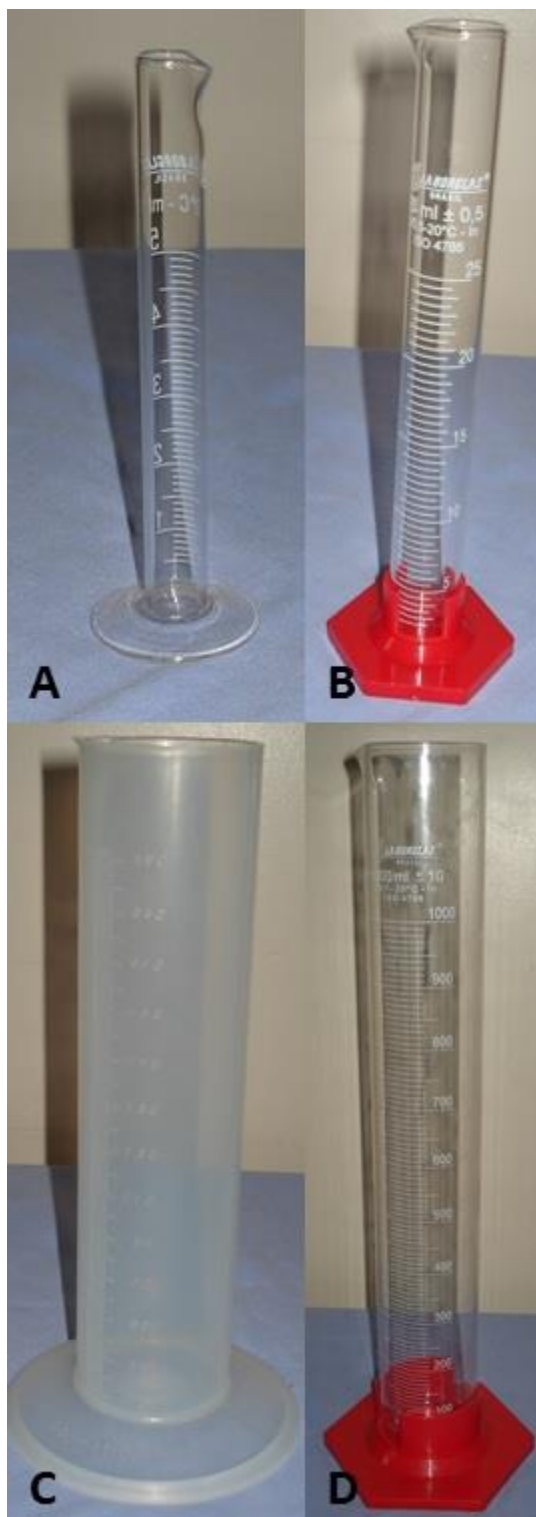


Figura 2 - Provetas de (A) 5mL; (B) 25mL; (C) 250mL; (D) 1000mL utilizadas para mensuração da vazão dos cateteres.



Tabela 1 -Média ( $\pm$ desvio-padrão) da vazão dos cateteres de quatro marcas diferentes, utilizando solução de 500 e 1000mL.

	Marca A		Marca B		Marca C		Marca D	
	500mL	1000mL	500mL	1000mL	500mL	1000mL	500mL	1000mL
24	21,3mL ( $\pm$ 1,111)	21,2mL ( $\pm$ 1,619)	17,50mL ( $\pm$ 0,9718)	19,0mL ( $\pm$ 0,8819)	12,5mL ( $\pm$ 0,5270)	16,01mL ( $\pm$ 0,5174)	16,5mL ( $\pm$ 0,5270)	17,20mL ( $\pm$ 0,9487)
22	26,0mL ( $\pm$ 0,9428)	26,0mL ( $\pm$ 0,6667)	29,0mL ( $\pm$ 0,5774)	30,0mL ( $\pm$ 0,7071)	18,0mL ( $\pm$ 0,7071)	24,0mL ( $\pm$ 0,6236)	30,3mL ( $\pm$ 0,5375)	30,0mL ( $\pm$ 0,6667)
20	46,0mL ( $\pm$ 0,8165)	46,0mL ( $\pm$ 0,8498)	47,0mL ( $\pm$ 0,6667)	45,0mL ( $\pm$ 0,7071)	39,0mL ( $\pm$ 0,8819)	39,0mL ( $\pm$ 1,000)	41,0mL ( $\pm$ 0,7071)	44,0mL ( $\pm$ 0,7817)
18	70,0mL ( $\pm$ 0,6236)	70,0mL ( $\pm$ 0,7452)	59,0mL ( $\pm$ 0,8498)	63,0mL ( $\pm$ 0,8165)	43,0mL ( $\pm$ 0,7454)	60,0mL ( $\pm$ 0,8498)	60,5mL ( $\pm$ 0,7817)	65,0mL ( $\pm$ 0,7817)
16	125,0mL ( $\pm$ 0,8498)	125,0mL ( $\pm$ 0,8498)	108,5mL ( $\pm$ 0,5774)	117,0mL ( $\pm$ 0,9129)	67,50mL ( $\pm$ 0,6236)	90,0mL ( $\pm$ 0,8498)	105,0mL ( $\pm$ 0,6236)	120,0mL ( $\pm$ 0,7071)
14	150,0mL ( $\pm$ 0,6667)	150,0mL ( $\pm$ 0,7071)	122,5mL ( $\pm$ 0,4082)	168,0mL ( $\pm$ 0,4714)	96,5mL ( $\pm$ 0,5774)	140,0mL ( $\pm$ 0,7071)	112,5mL ( $\pm$ 0,6236)	130,0mL ( $\pm$ 0,7817)

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instituição de fluidoterapia faz parte do cotidiano clínico-cirúrgico de pequenos animais, durante o cuidado no tratamento de doenças ou agravos à saúde. Ela pode ser definida como um conjunto de conhecimentos e técnicas que visam à administração de soluções ou fármacos, abrangendo o preparo do paciente para a terapia, a escolha, obtenção e manutenção do acesso (PETERLINI et al., 2003). Além do cuidado para se efetuar adequado volume, especialmente em pacientes críticos, é fundamental que a velocidade de reposição seja fiel ao cálculo projetado. Nesse aspecto a vazão dos dispositivos de administração deve corresponder ao padrão programado.

Os principais relatos a cerca dos cateteres diz respeito a sua composição e complicações inerentes a sua presença por tempo prolongado. Os cateteres vasculares podem ser periféricos, centrais, centrais de inserção periférica e arterial. O material para a elaboração pode ser teflon, poliuretano, cloreto de polivinil, polietileno e silicone (JESUS et al., 2010), com os dois primeiros associados a menores complicações infecciosas (MARTINS et al., 2008). Não foram encontrados em literatura trabalho que demonstrassem a vazão dos cateteres, apenas a composição dos mesmos e complicações, dessa forma, o este trabalho objetivou a avaliação de quatro marcas de cateteres nos seus seis números mais utilizados na rotina clínico-cirúrgica do Hospital Veterinário Universitário da UFSM.

A bomba de infusão é um equipamento eletromédico destinado a regular o fluxo de líquidos administrados ao paciente sob pressão positiva gerada por bomba e podem ser do tipo peristálticas (rotativa e linear), de seringa e ambulatoriais (JÚNIOR, 2004). A bomba peristáltica rotativa utiliza um equipo que é pressionado por roletes montados em um rotor e à medida que este rotor gira, os roletes comprimem o equipo e forçam o fluido, entre os roletes, a passar do frasco para o paciente na vazão escolhida. Já a linear utiliza um mecanismo composto por hastes que comprimem o equipo sucessivamente em um movimento ondulatório. O equipo é mantido contra uma placa estacionária e é, alternadamente, pressionado e liberado pelas hastes, forçando o fluido a se movem. A bomba de infusão do tipo seringa injeta o fluido através do avanço do êmbolo com uma velocidade controlada por um motor de passo, cuja velocidade varia com a vazão pré-determinada e o tamanho da seringa. As bombas de infusão ambulatoriais possuem pequenas dimensões, permitindo que o paciente possa se locomover com maior facilidade, sendo capazes de infundir volumes muito

baixos (ALVES, 2002). De todos os tipos de bombas de infusão, aquela que fornece a maior vazão é a peristáltica rotativa, capaz de fornecer 999,9 mL/hora de solução (JÚNIOR, 2004). Neste trabalho, utilizou-se a bomba de infusão do tipo peristáltica rotativa, por ser a fornece a maior vazão entre as outras bombas.

Além de realizarem infusões mais precisas, as bombas de infusão reduzem a incidência de problemas associados a equipamentos de infusão manual por gravidade. Incluem-se nestes, variações nas taxas de infusão e vazão-livre devido ao deslocamento do *clamp* de ajuste. Além disso, outras vantagens indiretas são a presença de uma série de alarmes que avisam o operador de condições que possam ser prejudiciais ao paciente, como o fim da infusão, entrada de ar no equipo, frasco vazio, oclusão e erro de fluxo (JÚNIOR, 2004). As bombas de infusão realmente apresentam inúmeras vantagens quando comparadas a infusão manual, entretanto, se o objetivo for administrar a dose máxima utilizada para pacientes em choque ( $90 \text{ mL kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ), ela só conseguirá fornecer esta vazão para pacientes até 11,1kg.

Foram utilizadas as quatro marcas de cateteres mais utilizados na rotina clínico-cirúrgica do Hospital Veterinário Universitário da UFSM. As comparações foram feitas utilizando soluções de 500 e 1000 mL, para identificar se existiriam diferenças estatísticas na vazão dos cateteres do mesmo número, entretanto, de marcas diferentes e foi observado que todas as vazões foram diferentes, conforme demonstrado nos ANEXOS 1 e 2.

Uma segunda avaliação foi feita, utilizando as mesmas marcas e números, entretanto, utilizando solução de 1000 mL. A vazão dos cateteres obtida com essa solução foi igual em alguns tamanhos de algumas marcas, mais especificamente nos tamanhos 24, 22 e 20 (ANEXO 1).

Outro questionamento foi em relação a existir diferença na vazão do cateter a partir da utilização de uma solução de 500 ou 1000mL, ou seja, será que o peso da solução interfere na vazão do cateter? Dessa forma, objetivou-se comparar a vazão entre cateteres de mesmo número e marca e observou-se que, as únicas unanimidades ocorreram nas marcas A e B, que apresentaram iguais e diferentes, respectivamente (ANEXOS 1 e 2).

Alguns fatores possivelmente influenciam os resultados da vazão, como por exemplo, a viscosidade do líquido que estiver sendo infundido, ou seja, quanto mais viscosa for a solução, maior será a dificuldade dela em passar pelo equipo, fornecendo como resultado

prático, uma menor vazão. Alguns fatores estão diretamente relacionados com o aumento ou diminuição da viscosidade de uma solução, como por exemplo a temperatura ambiente e pressão atmosférica. A viscosidade dos líquidos diminui com o aumento da temperatura e aumenta com a diminuição dela, conseqüentemente, afetando na vazão do cateter. Em relação a pressão, a viscosidade varia pouco em relação a ela, porque para líquidos, grandes variações de pressão são necessárias para que haja uma alteração significativa na densidade (FORTUNA, 2000). Para minimizar ao máximo estes fatores que poderiam influenciar diretamente na mensuração da vazão, preconizou-se realizar esta pesquisa no mesmo ambiente, com a mesma condição de temperatura (20°C) , mesma solução e no mesmo dia, com pressão atmosférica de 1016hPa.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. A. C. **Bombas de infusão: operação, funcionalidade e segurança.** 2002. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

FORTUNA, A.O. **Técnicas Computacionais para dinâmica dos fluidos. Conceitos básicos e aplicações.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

JESUS, P.O.B.; FREITAS, M.V.; FERREIRA, F.S.; SILVA, J.F.S. Acesso venoso central em cães e gatos - Uma revisão. **Medvep**, v.8, n.27, p.736-741, 2010.

MARTINS, K.A. et al. Adesão às medidas de prevenção e controle de infecção de acesso vascular periférico pelos profissionais da equipe de enfermagem. **Ciência, cuidado e saúde**, v.7, n.4, p.485-492, 2008.

PETERLINI, M.A.S.; CHAUD, M.N.; PEDREIRA, M.L.G. Órfãos de terapia medicamentosa: a administração de medicamentos por via intravenosa em crianças hospitalizadas. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v.11, n.1, p.88-95, 2003.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

Tabela 1 – Demonstração da média e desvio—padrão da vazão dos cateteres avaliados entre as quatro marcas, números 24, 22 e 20, utilizando solução de 500 e 1000mL, além de avaliação dentro da própria marca e número utilizando solução de 500 e 1000mL.

	GERAL	A 500ml	A 1000ml	B 500ml	B 1000ml	C 500ml	C 1000ml	D 500ml	D 1000ml
<b>CATETER 24</b>									
Média (24)		21,3	21,2	17,50	19,00	12,5	16,01	16,5	17,20
Desvio		1,111	1,619	0,9718	0,8819	0,5270	0,5174	0,5270	0,9487
Padrão (24)									
Teste Normalidade		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Conclusão? 500ml		Todos são diferentes							
Conclusão? 1000ml		C x D são iguais, restante é diferente							
Teste T Conclusão?		P=0,8739 Não são Diferentes		P=0,002 São Diferentes		P<0,0001 São Diferentes		P=0,0563 Não São Diferentes	
	GERAL	A 500ml	A 1000ml	B 500ml	B 1000ml	C 500ml	C 1000ml	D 500ml	D 1000ml
<b>CATETER 22</b>									
Média (24)		26,0	26,00	29,00	30,00	18,00	24,00	30,30	30,00
Desvio		0,9428	0,6667	0,5774	0,7071	0,7071	0,6236	0,5375	0,6667
Padrão (24)									
Teste Normalidade		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Conclusão? 500ml		Todos são diferentes							
Conclusão? 1000ml		B x D são iguais, restante é diferente							
Teste T Conclusão?		P=1 Não são Diferentes		P=0,028 São Diferentes		P<0,0001 São Diferentes		P=0,2825 Não são Diferentes	
	GERAL	A 500ml	A 1000ml	B 500ml	B 1000ml	C 500ml	C 1000ml	D 500ml	D 1000ml
<b>CATETER 20</b>									
Média (24)		46	46	47	45	39	39	41	44
Desvio		0,8165	0,8498	0,6667	0,7071	0,8819	1	0,7071	0,7817
Padrão (24)									
Teste Normalidade		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Conclusão? 500ml		Todos são diferentes							
Conclusão? 1000ml		A x B e B x D são iguais o restante são diferentes							
Teste T Conclusão?		P=1 Não são Diferentes		P<0,0001 São Diferentes		P=1 Não são Diferentes		P<0,0001 São Diferentes	

## ANEXO 2

Tabela 2 – Demonstração da média e desvio—padrão da vazão dos cateteres avaliados entre as quatro marcas, números 18, 16 e 14, utilizando solução de 500 e 1000mL, além de avaliação dentro da própria marca e número utilizando solução de 500 e 1000mL.

	GERAL	A 500ml	A 1000ml	B 500ml	B 1000ml	C 500ml	C 1000ml	D 500ml	D 1000ml
<b>CATETER 18</b>									
Média (24)		70	70	59	63	43	60	60,5	65
Desvio		0,6236	0,7452	0,8498	0,8165	0,7454	0,8498	0,7817	0,7817
Padrão (24)									
Teste		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Normalidade									
500ml									
Conclusão?		Todos são diferentes							
1000ml									
Conclusão?		Todos são diferentes							
Teste T		P=1		P<0,0001		P<0,0001		P<0,0001	
Conclusão?		Não são Diferentes		São Diferentes		São Diferentes		São Diferentes	
	GERAL	A 500ml	A 1000ml	B 500ml	B 1000ml	C 500ml	C 1000ml	D 500ml	D 1000ml
<b>CATETER 16</b>									
Média (24)		125	125	108,5	117	67,50	90	105,0	120
Desvio		0,8498	0,8498	0,5774	0,9129	0,6236	0,8498	0,6236	0,7071
Padrão (24)									
Teste		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Normalidade									
500ml									
Conclusão?		Todos são diferentes							
1000ml									
Conclusão?		Todos são Diferentes							
Teste T		P=1		P<0,0001		P<0,0001		P<0,0001	
Conclusão?		Não são Diferentes		São Diferentes		São Diferentes		São Diferentes	
	GERAL	A 500ml	A 1000ml	B 500ml	B 1000ml	C 500ml	C 1000ml	D 500ml	D 1000ml
<b>CATETER 14</b>									
Média (24)		150	150	122,5	168	96,5	140	112,5	130
Desvio		0,6667	0,7071	0,4082	0,4714	0,5774	0,7071	0,6236	0,7817
Padrão (24)									
Teste		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Normalidade									
500ml									
Conclusão?		Todos são diferentes							
1000ml									
Conclusão?		Todos são diferentes							
Teste T		P=1		P<0,0001		P<0,0001		P<0,0001	
Conclusão?		Não são Diferentes		São Diferentes		São Diferentes		São Diferentes	