



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANÁLISES CLÍNICAS  
MESTRADO PROFISSIONAL - MACPRO

**PROJETO DE ESTRUTURAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE UM BANCO  
DE SANGUE DE CANINOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ**

Belém - Pará  
2017

LARISSA PAZ DA SILVA RIBEIRO

**PROJETO DE ESTRUTURAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE UM BANCO  
DE SANGUE DE CANINOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas Profissional da Universidade Federal do Pará para obtenção do grau de Mestre em Análises Clínicas Profissional.

Área de Concentração: Diagnóstico Veterinário.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Renata Bezerra Hermes.

Co-orientadora Prof<sup>a</sup> MSc: Maria do Socorro de Oliveira Cardoso

Belém - Pará  
2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca do Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

---

Ribeiro, Larissa Paz da Silva

Projeto de estruturação e padronização de um banco de sangue de caninos no município de Belém, Pará / Larissa Paz da Silva Ribeiro;

Orientadora, Renata Bezerra Hermes;

Co-orientadora, Maria do Socorro de Oliveira Cardoso. – 2017.

Inclui bibliografia

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas Profissional, Belém, 2017.

1. Hematologia veterinária – Belém (PA). 2. Cão – doenças – tratamento – Belém (PA). 3. Bancos de sangue – Belém (PA). 4. Sangue – transfusão – Belém (PA). I. Hermes, Renata Bezerra, orientadora. II. Cardoso, Maria do Socorro de Oliveira, co-orientadora. III. Título.

CDD – 22

ed. 573.15098115

---

LARISSA PAZ DA SILVA RIBEIRO

**PROJETO ESTRUTURAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE UM BANCO DE SANGUE  
DE CANINOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas Profissional da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do grau de Mestre em Análises Clínicas Profissional, área de concentração Diagnóstico Veterinário.

Data da aprovação: Belém - PA: 03/04/2017

Orientadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Bezerra Hermes - Presidente  
Universidade Federal do Pará – UFPA

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. José Alexandre Rodrigues de Lemos – 1º Examinador  
Universidade Federal do Pará – UFPA  
Membro Titular

---

Prof. Dr. Alexandre do Rosário Casseb – 2ª Examinador  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA  
Membro Titular

---

Prof. Dr. Lacy Cardoso de Brito Júnior - 3ª Examinador  
Universidade Federal do Pará – UFPA  
Membro Titular

---

Prof. Dr. Washington Luiz Assunção Pereira - Suplente  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Belém, 03 de Abril de 2017

*“Disse também Deus: Produza a terra seres viventes, conforme a sua espécie: animais domésticos, répteis e animais selváticos, segundo a sua espécie. E assim se fez. E fez Deus os animais selváticos, segundo a sua espécie, e os animais domésticos, conforme a sua espécie, e todos os répteis da terra, conforme a sua espécie. E VIU DEUS QUE ISSO ERA BOM.”*  
*(GÊNESIS 1: 24-25).*

## *Dedicatória*

### *A Deus,*

*Por me amar tanto mesmo antes de nascer,  
Por me guiar por passos seguros  
e por ser meu querido e eterno amigo.*

### *A minha abençoada Família,*

*Primeiramente ao meu esposo Antônio Neto por ser esse fiel companheiro, amigo, incentivador, protetor, namorado e marido que faz de tudo para que eu possa realizar os meus sonhos e me torna a mulher mais feliz a cada dia. Por estar comigo em todos os passos desse trabalho. Te amo infinitamente meu amor. Aos nossos filhinhos de quatro patas Billy, Layla e José Mickey por serem meus companheiros de todas as horas, sempre ao meu lado trazendo momentos únicos de cumplicidade, amor e companheirismo.*

### *Aos meus queridos pais Joaquim e Jesuina,*

*Por me alicerçarem no amor, respeito e honestidade. Por serem pais magníficos e sempre lutarem por mim. Obrigada por tudo que fizeram para eu chegar até aqui. Amo vocês infinitamente.*

## Agradecimentos

A gratidão é uma escolha peculiar no coração do homem. Minha gratidão devo a Deus, em primeiro lugar, por ser meu escudo e rocha firme. Canto louvores de gratidão a Ti Senhor! À minha família, em especial ao meu esposo pelo seu imenso amor e por me ajudar em todos os detalhes para concluir mais esse passo profissional. Aos meus animais filhinhos por me amarem tanto. Aos meus pais e irmãos por serem meus eternos torcedores. Obrigada senhor pela minha linda família, com ela aprendo diariamente a contemplar o belo e ter um pedacinho do céu aqui nessa terra.

Agradeço minha amiga Darlene (loira) por me incentivar e motivar seguir a diante realizando vitórias em minha carreira acadêmica. Por ter sido incansável em me ajudar com meu trabalho. Obrigada loira por tudo, você é uma grande amiga que Deus me deu.

Agradeço minha querida prima Denile e amiga Gabriela, meninas vocês foram peças chaves que me ajudaram atravessar um dos momentos mais difíceis nesse trabalho: meu período de estágio. Obrigada pela dedicação mesmo distante, orações e todo amor que sentem por mim. Amo vocês.

Ao meu inestimável amigo Ezinaldo, obrigada por todo apoio, incentivo e oração por mim. Obrigada por sempre estar comigo com sua leal amizade. Amo muito você.

À minha queridíssima Fátima pela amizade, amor e carinho para comigo, principalmente sendo muito presente em um dos momentos que mais precisei. Tenho um amor lindo por você.

À minha querida Orientadora Renata Hermes, por aceitar esse desafio de me orientar em um trabalho na área animal, por me incentivar, apoiar e por acreditar em mim sendo muito companheira principalmente na fase final do trabalho.

À empresa Diagnovet, em especial a minha amiga Lorena Tobias por sempre acreditar em meu potencial e me incentivar a iniciar esse projeto juntamente com Paulo Tobias e Silvia Tobias. Obrigada por todo apoio e credibilidade.

Ao Hemopa por me receber tão bem durante meu período de estágio. Em especial a equipe de coleta e processamento, por vislumbrarem a concretização desse projeto em animais junto comigo. Ao professor Alexandre Lemos por me conceder esse estágio.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	9
<b>LISTA DE QUADROS</b>	10
<b>RESUMO</b>	11
<b>ABSTRACT</b>	12
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1. OBJETIVO GERAL.....	15
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODO</b> .....	15
3.1. CONHECIMENTO TEÓRICO.....	15
3.2. CONHECIMENTO PRÁTICO.....	15
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
4.1. ESTRUTURA FÍSICA E EQUIPAMENTOS PARA FUNCIONAMENTO DE UM BANCO DE SANGUE VETERINÁRIO.....	17
4.2. CAPTAÇÃO DE DOADORES.....	21
4.2.1. <b>Campanha coleta externa em canil</b> .....	22
4.2.2. <b>Campanha doador futuro</b> .....	23
4.2.3. <b>Campanha doadores parceiros</b> .....	23
4.2.4. <b>Campanha de incentivo à doação de fêmeas castradas</b> .....	23
4.2.5. <b>Campanha de multiplicadores na família</b> .....	24
4.2.6. <b>Envio de informativos por correspondência</b> .....	24
4.2.7. <b>Programa de comunicação e divulgação em redes sociais</b> .....	24
4.2.8. <b>Campanha de parceria com empresas de segurança</b> .....	25
4.3. PROGRAMA DE SELEÇÃO DE DOADORES.....	25
4.4. COLETA DE SANGUE.....	30
4.5. PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO.....	34
4.5.1. <b>Concentrado de hemácias (CH)</b> .....	39
4.5.2. <b>Plasma fresco congelado (PFC)</b> .....	39
4.5.3. <b>Plasma congelado (PC)</b> .....	41
4.5.4. <b>Concentrado de plaquetas (CP)</b> .....	41
4.6. INDICAÇÃO TRANSFUSIONAL.....	42

4.7. EXAMES PRÉ-TRANSFUSIONAIS.....	47
4.8. ATO TRANSFUSIONAL .....	48
4.9. REAÇÕES TRANSFUSIONAIS.....	51
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS</b>	

**LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> - Sugestão de planta para um hemocentro canino.....	17
<b>Figura 2</b> - Coleta de sangue por punção jugular de um cão.....	31
<b>Figura 3</b> - Bolsa de sangue total fresco no homogenizador e balança de precisão.....	32
<b>Figura 4</b> - Bolsa tripla convencional com sangue total após coleta.....	33
<b>Figura 5</b> - Alicates de ordenha para bolsa de sangue.....	34
<b>Figura 6</b> - Pesagem de bolsa de sangue total fresco em balança de precisão.....	35
<b>Figura 7</b> - Bolsas de sangue total fresco em centrífuga com os pesos iguais.....	35
<b>Figura 8</b> - Bolsas de sangue no extrator de plasma.....	36
<b>Figuras 9 e 10 respectivamente</b> - Geladeira e freezer para banco de sangue.....	37
<b>Figura 11</b> - Bolsas concentrado de plaquetas.....	38
<b>Figura 12</b> - Agitador de plaquetas contendo uma bolsa.....	38
<b>Figura 13</b> - Bolsas de concentrado de hemácia armazenadas na geladeira.....	39
<b>Figura 14</b> - Bolsa de plasma fresco pronto para ser congelada.....	40
<b>Figura 15</b> - Bolsas de concentrado de plaquetas.....	41

**LISTA DE QUADROS**

	<b>Página</b>
<b>Quadro 1</b> - Quantidade e descrição dos equipamentos para banco de sangue animal.....	19
<b>Quadro 2</b> - Frequência da triagem das doenças infectocontagiosas.....	27
<b>Quadro 3</b> - Critérios de seleção de doadores caninos.....	29
<b>Quadro 4</b> - Principais hemocomponentes, características e indicações de uso.....	45

## RESUMO

O desenvolvimento do conhecimento na área da Medicina Transfusional em animais de companhia, aliado a uma maior facilidade de acesso aos diferentes produtos sanguíneos, permitiu que a terapia transfusional se tornasse uma prática cada vez mais comum em Medicina Veterinária. Dessa forma, a hemoterapia é o emprego terapêutico do sangue, que pode ser transfundido na forma de hemocomponentes, tais como concentrado de hemácias, concentrado de plaquetas, plasma. A indicação mais frequente para a realização da transfusão sanguínea é para correção da anemia grave causada por hemorragia, hemólise, eritropoiese ineficaz, anemia hemolítica auto-imune e neoplasia. Nas últimas décadas a transfusão sanguínea ganhou notoriedade como medida de terapia emergencial na clínica de pequenos animais. O avanço da técnica de hemoterapia e a maior segurança ao empregá-la estão relacionados com o reconhecimento dos tipos sanguíneos caninos, seleção de doadores e teste de compatibilidade, para assim fornecer um produto de qualidade. Os estudos sobre tipagem sanguínea no Brasil ainda são escassos, sendo o teste de compatibilidade sanguínea a técnica mais comumente utilizada com o intuito de minimizar os riscos de reações transfusionais. Assim sendo, o projeto tem como objetivos: a elaboração de um manual para viabilização do banco de sangue de cães no município de Belém no estado do Pará, englobando o ciclo desde a triagem dos doadores, coleta do sangue, tipagem sanguínea, processamento de hemocomponentes, armazenamento, teste de compatibilidade, transporte das bolsas de sangue e ato transfusional.

**Palavras- chave: Banco de sangue animal, transfusão sanguínea, hemocomponentes**

## ABSTRACT

The development of knowledge in companion animals transfusion medicine area, combined with greater access to different blood products, allowed transfusion therapy to become an increasingly common practice in Veterinary Medicine. Thus, hemotherapy is the therapeutic use of blood, which can be transfused in the form of blood components, such as red blood cell concentrate, platelet concentrate, plasma. The most frequent indication for blood transfusion is for the correction of severe anemia caused by hemorrhage, hemolysis, ineffective erythropoiesis, autoimmune hemolytic anemia and neoplasia. In the last decades, the blood transfusion gained notoriety as a measure of emergency therapy in the small animal clinic. The advancement of the hemotherapy technique and the increased safety when using it are related to the recognition of canine blood types, donor selection and compatibility testing, in order to provide a quality product. Blood typing studies in Brazil are still scarce, and the blood compatibility test is the most commonly used technique in order to minimize the risk of transfusion reactions. Therefore, the project has as objectives: the elaboration of a manual for the viability of the blood bank of dogs in the municipality of Belém in the state of Pará, encompassing the cycle from donor screening, blood collection, blood typing, blood components processing, storage, compatibility test, transport of blood bags and transfusion.

**Keywords:** Animal blood bank, blood transfusion, blood components

## 1. INTRODUÇÃO

Hemoterapia é o emprego terapêutico do sangue, que pode ser transfundido na forma de hemocomponentes, tais como concentrado de hemácias, concentrado de plaquetas, plasma e crioprecipitado ou ainda através de hemoderivados. A transfusão de sangue e hemocomponentes é uma tecnologia relevante na terapêutica moderna, quando usada de forma adequada em condições de morbidade ou mortalidade significativa, não sendo prevenida ou controlada efetivamente de outra maneira, pode salvar vidas e melhorar a saúde dos pacientes. Porém, assim como outras intervenções terapêuticas, pode levar a complicações agudas ou tardias, como o risco de transmissão de agentes infecciosos entre outras complicações clínicas (LANEVSKI; WARDROP, 2001).

A transfusão sanguínea é um tipo de transplante, no qual o sangue, com suas hemácias (He) transportadoras de oxigênio (O<sub>2</sub>), proteínas da coagulação e plaquetas, é transferido de um doador para o receptor, visando corrigir temporariamente uma deficiência ou disfunção (NOVAIS, 2004).

A história do desenvolvimento da medicina transfusional teve seu início após o período da renascença com um marco histórico da teoria da circulação proposto por William Harvey em 1628. Os primeiros experimentos relacionados a medicina transfusional foram descritos em 1665 quando o físico Richard Lower conduziu os primeiros experimentos em cães que mantiveram-se vivos após a transfusão (LANEVSKI; WARDROP, 2001).

O interesse dos profissionais médicos veterinários pela hemoterapia teve ênfase no *87ª Annual Meeting of the American Veterinary Medical Association*, em 1950. Desde essa data, os avanços na hemoterapia humana levaram a avanços na hemoterapia veterinária, a exemplo da terapia com hemocomponentes em substituição à transfusão de sangue total (FELDMAN; SINK, 2007).

Os avanços mais consideráveis na medicina transfusional foram realizados durante os últimos 200 anos, com a medicina veterinária transfusional se tornando uma área especializada de interesse nas últimas décadas. A transfusão tem evoluído devido a utilização da terapia com componentes sanguíneos ao invés de somente sangue total fresco como realizado no princípio, com a participação de médicos veterinários realizando transfusões em animais de pequeno (cães e gatos) e grande porte (bovinos e equinos) e também animais exóticos. O foco principal da atualidade

é fornecer um produto sanguíneo seguro, confiável e com disponibilidade que atenda às demandas, os novos conhecimentos advertem os profissionais que as transfusões, mesmo quando devidamente administradas, podem ser prejudicial para os pacientes (HOLLOWAYCHUK; YAGI, 2016).

Até o momento não foi desenvolvido um projeto com intuito de montar um banco de sangue como fornecedor de componentes sanguíneos empregados na hemoterapia para atendimentos da população de cães dentro de Belém. Então, o desenvolvimento desse projeto de estruturação e padronização de um banco de sangue animal, objetivando a segurança transfusional na prática hemoterápica aplicada aos animais, vem servir como suporte para as clínicas veterinárias com auxílio aos médicos veterinários, visando atender à grande demanda de cães com problemas de saúde.

No entanto, no Brasil, ainda não se tem uma legislação que regulamente os serviços de hemoterapia nos animais, tal como existente para humanos; por isso faz-se necessário cada vez mais estudos e aprimoramento nessa área, uma vez que com um banco de sangue regulamentado e padronizado, a prática transfusional em animais será mais segura e eficaz.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Elaborar um projeto de estruturação e padronização de um banco de sangue animal no município de Belém, Pará.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Desenvolver conhecimento teórico-prático na área de banco de sangue veterinário e medicina transfusional em cães;
- b) Acompanhar e avaliar as etapas da cadeia produtiva de um banco de sangue humano para adaptação à medicina veterinária;
- c) Acompanhar e avaliar as etapas da cadeia produtiva de um banco de sangue veterinário para construção de um modelo padronizado de implantação.

## **3. MATERIAL E MÉTODO**

### **3.1. CONHECIMENTO TEÓRICO**

Para elaboração do projeto, objeto de estudo da presente pesquisa, foi realizado uma pesquisa bibliográfica para ampliação no conhecimento na área de clínica médica veterinária através de referências científicas que abordam a transfusão sanguínea em pequenos animais como tema central.

### **3.2. CONHECIMENTO PRÁTICO**

O conhecimento prático foi obtido através do acompanhamento de toda a linha de produção de um banco de sangue humano. O banco de sangue cenário da atividade prática foi o Hemocentro Coordenador da Fundação HEMOPA, no qual foi realizado o acompanhamento de toda a cadeia produtiva, incluindo as seguintes etapas:

- Cadastro dos doadores;
- Triagem Clínica e Epidemiológica;
- Coleta de sangue em bolsas específicas;
- Processamento do sangue total em hemocomponentes;
- Testes laboratoriais de qualificação do sangue doado;
- Armazenamento dos hemocomponentes;

- Distribuição dos hemocomponentes;
- Acompanhamento do ato transfusional.

Todas as atividades acompanhadas na prática foram registradas, e os dados obtidos, juntamente com o conhecimento teórico adquirido foram adequados para a aplicação em pequenos animais.

Foi realizado ainda estágio em um banco de sangue animal particular Blut's Centro de Diagnósticos Veterinários, localizado em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Durante o estágio foi realizado o acompanhamento na coleta de sangue de animais, processamento das bolsas de sangue, realização de exames bioquímicos e hemogramas dos animais doadores, realização de testes sorológicos, triagem de possíveis doadores (exames físicos e laboratoriais), tipagem sanguínea, realização de teste de compatibilidade e acompanhamento de transfusões em animais.

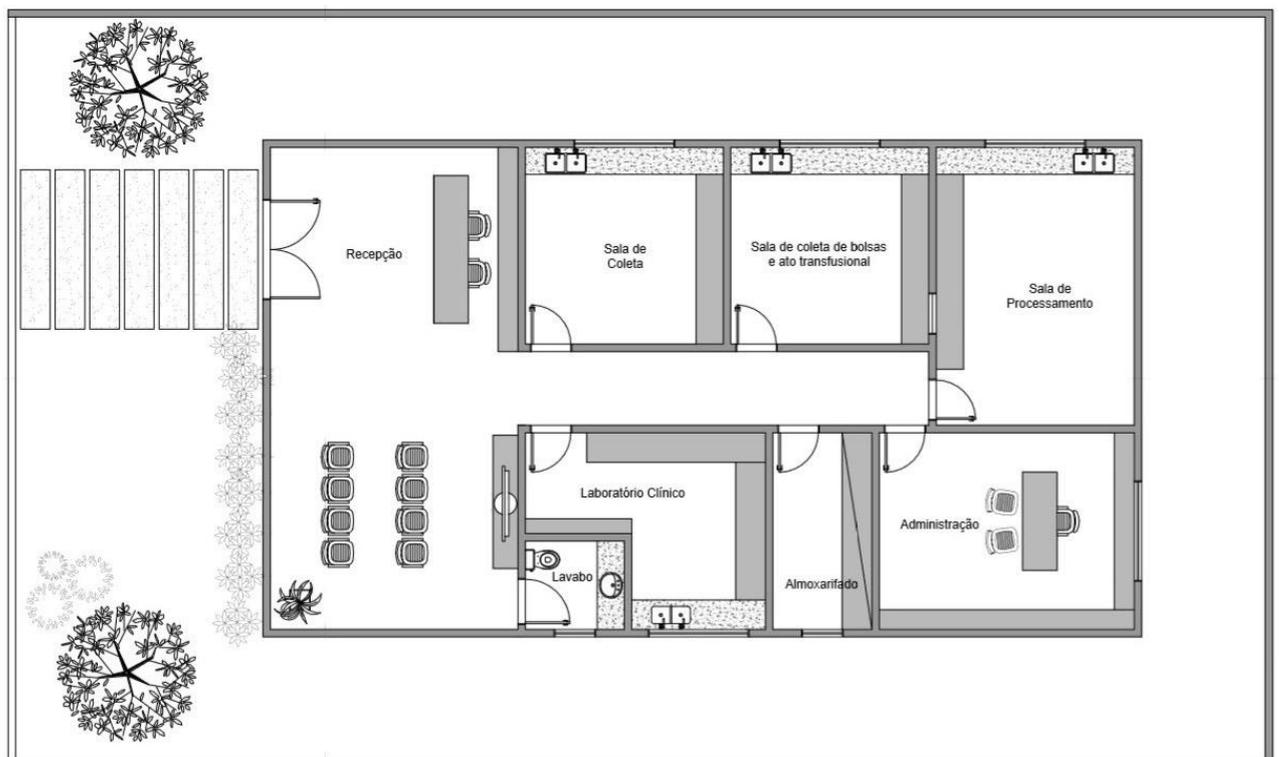
Participar do acompanhamento da rotina e tecnologia aplicada ao banco de sangue animal, foram de fundamental importância para verificar quais os procedimentos técnicos necessário para montar um banco de sangue animal e subsidiar o projeto de implantação elaborado.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ESTRUTURA FÍSICA E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA FUNCIONAMENTO DE UM BANCO DE SANGUE VETERINÁRIO

No fluxograma do sangue estabelece a cadeia de produção dos procedimentos como a captação, a coleta, o processamento, a testagem, o armazenamento, o controle de qualidade dos produtos, a distribuição, o transporte, o uso do sangue e de seus componentes e derivados no receptor canino. A estrutura física do local é de suma importância para a fluidez da dinâmica desse processo, sendo necessário ter as salas e aparelhos correspondentes para a execução de cada etapa.

As Instalações de um banco de sangue animal necessitam ter aprovação do Serviço de Vigilância Sanitária do município solicitante, Conselho Regional de Medicina Veterinária e na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), devendo ser um local com áreas distintas para recepção, sala de coleta de exames, sala de coleta das bolsas, sala de processamento, laboratório, almoxarifado e administração, a figura 1 mostra uma sugestão de planta baixa.



Proposta de Banco de Sangue Animal

ESC.: 1/100

Figura 1: Sugestão de planta para um hemocentro canino.

A recepção é o primeiro e último contato com o proprietário, por isso precisa oferecer um acolhimento, atendimento individualizado e deve estar associado a uma estrutura física convidativa e confortável, sendo a formadora da primeira impressão. Nela contém refrigeração, iluminação, balcão de atendimento, assentos confortáveis, computador, impressora, bebedouros, balança veterinária digital, lavabo. Depois que o proprietário e o doador são recebidos calorosamente, em seguida são conduzidos à área de espera, um local na recepção para descanso do animal antes de iniciar a coleta, com fornecimento de água, bem ventilado, limpo e confortável.

A sala de coleta de exames precisa ser um espaço contendo uma pia acoplada, mesa de coleta com tapete antiderrapante, máquina para tricotomia, tubos, materiais de coleta, apresentando iluminação e ventilação adequada. Após coleta do sangue em amostras, as mesmas serão encaminhadas para o laboratório clínico, após o resultado satisfatório, o animal será conduzido a sala de coleta de bolsa sangue.

É de suma importância que o banco de sangue apresente em sua estrutura um laboratório de análises clínicas para o processamento inicial das amostras coletadas. Este laboratório também irá ajudar nos custos do hemocentro oferecendo serviços de exames para clínicas veterinárias da região. O laboratório deve apresentar estrutura física com aparelhos automatizados para realização de exames (hemograma, bioquímicos, parasitológicos, urinálise e citologias) tais como: analisador de hemograma, contador de células, centrífuga, microscópio óptico, contador de células diferencial, juntamente com materiais adequados que garantam seu funcionamento. Dependendo do custo benefício, pode ser montado uma estrutura para realização de exames mais específicos como testes de biologia molecular, tipagem sanguínea, sorologia ou ainda esses podem ser terceirizados através da parceria com laboratório de apoio.

A sala de coleta das bolsas e ato transfusional deve ser um lugar exclusivo para esse fim, com ambiente calmo, refrigerado, ventilado, silencioso e livre da passagem de outras pessoas. Sugere ser com piso antiderrapante, com a mesa firme, sem desníveis de tamanho adequado e com estofado tanto para posicionar os animais em decúbito lateral quanto em decúbito esternal. Sendo necessário ter oxigênio, materiais de coleta, bolsas de sangue, balança, homogeneizador para coleta de sangue, materiais de urgência e emergência, colchão confortável. Assim como comedouros e bebedouros, os quais serão usados para alimentação dos animais após a coleta da bolsa. Porém é de uso exclusivo para um procedimento de cada vez (ou coleta de

bolsa ou ato transfusional) com apenas um animal por vez. Sendo que a preferência será o ato transfusional.

A sala de processamento do banco de sangue é um laboratório próprio para as bolsas serem processadas em hemocomponentes e armazenadas, depois distribuídas para as clínicas. Deve ser ampla para comportar os equipamentos especializados (Quadro 1) necessários para as etapas da atividade de processamento. Precisa conter pia e balcão de epox, além de todos os materiais necessários. Essa sala é ligada com uma janela de vidro diretamente com a sala de coleta de bolsas, dessa forma a bolsa coletada já será encaminhada imediatamente a sala de processamento, melhorando a dinâmica do processo.

Quadro 1 - Quantidade e descrição dos equipamentos para banco de sangue animal

Qt de	Descrição do Equipamento
01	<b>Balança de precisão</b> – Aparelho que proporcione resultados rápidos, precisos e estáveis, com prato de pesagem de aço inoxidável e contendo informações informações de tara, peso bruto e líquido.
01	<b>Centrífuga de bolsa de sangue</b> – Aparelho com alta capacidade e controlada por temperatura, possui um balde balançando e é programada através da técnica velocidade, temperatura, tempo, aceleração e desaceleração em uma única corrida. Isso é especialmente útil nas separações sensíveis para o tipo de produto requerido.
01	<b>Extrator de plasma</b> -- um equipamento utilizado no setor de fracionamento, desenvolvido para pressionar a bolsa de sangue, dessa forma transferir o hemocomponente para a bolsa satélite.
01	<b>Freezer</b> – Freezer vertical que permita acondicionamento à temperatura menor ou igual a -18°C, gabinete externo com pintura esmaltada, painel de controle com termômetro configurável e registro contínuo de alta precisão.
01	<b>Câmara de conservação de bolsas</b> – Com porta de vidro não embaçante, câmara interna em aço inoxidável, uso exclusivo para armazenamento de bolsas de concentrado de hemácias, temperatura ajustada entre + 1 e +6 °C, circulação interna de ar forçada por ventilador, com degelo automático e

	contínuo. Gabinete externo com pintura esmaltada. Painel de controle com termômetro de alta precisão, configurável.
01	<b>Geladeira com controle de temperatura</b> – para guarda exclusiva de amostras e reagentes.
01	<b>Banho-Maria</b> – Aparelho projetado para atender ao aquecimento de plasma que proporcione alto controle da temperatura fazendo com que a uniformidade ao redor da bolsa seja constante e estável.
01	<b>Homogeneizador de plaquetas</b> - Aparelho para homogeneizar concentrado de plaquetas, com capacidade aproximada de 24 unidades, movimentos oscilatórios horizontais. Deverá ser mantido em ambiente com temperatura controlada entre 22 +/- 2 °C.
01	<b>Aparelho de conexão estéril</b> - Aparelho compacto que permita conexão estéril de tubos de bolsas, com realização de ajuste de diâmetros para diferentes tipos de bolsas e equipos; construído em material resistente que permita constante limpeza e desinfecção de todos os seus componentes com produtos químicos.
01	<b>Homogeneizador de sangue para bolsas</b> - é um agitador extrator para bolsas de sangue com balança digital que permite de forma rápida e com segurança controlar a padronização de doação de sangue com a agitação contínua da unidade colhida.
01	<b>Centrífuga de mesa</b> – Centrífuga de mesa para rotinas laboratoriais de lavagem de células e separação de amostras, com capacidade mínima de 20 tubos de 12X75mm, que possibilite também centrifugação de tubos de 12X120mm, 13X100mm, tampa c/trava de segurança, breque ou desacelerador, rotor removível e lavável, timer ajustável em minutos, de 1 a 10 minutos, com possibilidade de centrifugação infinita e velocidade de até 4.500 RPM.
03	<b>Cronômetro</b> - para laboratório que possibilite a marcação de tempo com sinalização sonora.
01	<b>Alicate de ordenha de bolsa de sangue</b> - move o sangue da linha de coleta (macarrão) para a bolsa.
01	<b>Selador Térmico</b> - é uma unidade seladora de bancada, para uso em tubos de bolsa de sangue, com tempo de selagem de 1 a 2 segundos.

**Qtde:** quantidade

## 4.2. CAPTAÇÃO DE DOADORES

As transfusões estão se tornando cada vez mais importantes nos tratamentos atuais. Entretanto, são procedimentos não isentos de riscos. A segurança transfusional apoia-se em diversos pilares, entre eles, a qualidade do sangue transfundido, cuja obtenção se inicia na captação de animais saudáveis à doação de sangue. Nessa fase, é fundamental que os tutores tomem conhecimento dos critérios mínimos para realizar o cadastro de seus animais ao banco de dados do hemocentro.

A captação é a primeira atividade da hemoterapia, para realizá-la no hemocentro veterinário faz-se necessário, criar estratégias para conquistar doadores de sangue. Devido às dificuldades em manter o estoque de sangue para atender às necessidades específicas e emergenciais, o veterinário da captação deve planejar, executar, monitorar e avaliar estratégias a fim de sensibilizar, conscientizar e educar os tutores para a doação voluntária, responsável e habitual dos seus animais.

Juntamente às ações de captação de animais doadores de sangue é essencial a difusão de informações e conhecimentos tanto para os tutores, assim como para população relacionada com o processo de doação com objetivo de desmistificar (medo da agulha que vai furar o animal, medo que o animal será furado em vários locais do corpo, o medo da dor que o animal vai sentir, o medo do animal sofrer maus tratos, o medo de ter de doar continuamente, o medo de causar mal a saúde do animal etc.) e dissipando esses medos através do esclarecimento sobre esse ato solidário para com a outra vida animal.

O trabalho da captação é de permanente conquista do tutor do doador e, por isso, faz-se necessário estratégias de marketing educativo e de campanhas, assim como monitoramento da saúde dos animais doadores, tendo como objetivo fazer o cadastro dos animais aptos e obter um banco de dados no hemocentro. Dessa forma, contribui para a segurança transfusional, incentivando o cuidado com a saúde do receptor canino.

É de suma importância ter o registro das atividades de captação de doadores, pois todo o trabalho realizado deve ser planejado a partir de um diagnóstico que se faz sobre a realidade na qual o hemocentro se insere. Além disso, é importante o monitoramento de todas as atividades, acompanhando sua execução, assim como avaliá-las e, quando necessário, replanejá-las. Conhecer o perfil do doador e da sua procedência é de fundamental importância para o sucesso das estratégias utilizadas

para saber qual melhor campanha o animal se enquadrará. As atividades desenvolvidas visam educar, conscientizar, sensibilizar e mobilizar os tutores para que seus animais se tornem doadores de sangue solidários e também dessa forma terem um melhor acompanhamento através do monitoramento da saúde do seu estimável animal. Sugestão de campanhas a serem implantadas pelo Hemocentro veterinário adaptadas do técnico em hemoterapia, 2013.

#### **4.2.1. Campanha coleta externa em canil**

Um dos objetivos da coleta externa é contribuir, em curto prazo, para o acréscimo da coleta interna e melhorar o estoque de bolsas. Então, realizar parceria com canil que trabalhe com animais de grande porte dóceis e saudáveis torna-se um passo importante para o programa de captação. O canil selecionado precisa possuir registro e ter um veterinário responsável. Além do ato nobre de salvar vidas, existe muitas vantagens com essa parceria para o canil cadastrado. O animal doador selecionado receberá gratuitamente um check up contendo os exames exigido na seleção. Após os resultados, estando tudo certo, o animal receberá um atestado de doador saudável, sendo feito a cada doação. Dessa forma, seus filhotes poderão ser vendidos a preços acima da média, pois terão garantia de saúde comprovada pelos pais.

O canil também terá sua divulgação nas campanhas de marketing do Hemocentro, assim como no site. Importante ressaltar que, o veterinário do banco de sangue será responsável seleção dos animais doadores no canil, para depois os mesmos passarem pelos os exames, caso o animal selecionado apresente algum exame alterado, ele será automaticamente afastado das doações e os resultados serão encaminhados para o veterinário do canil, sem nenhum custo, mas para que este possa realizar a conduta clínica.

Esta campanha tem como característica principal ir ao encontro do doador canino, com datas marcadas aos canis cadastrados e monitorados pelo hemocentro veterinário.

#### **4.2.2. Campanha doador do futuro**

Esta campanha é voltada para a educação dos proprietários do canis de animais de raças grandes com perfil que enquadra como um doador em potencial. Tem como finalidade, incentivar a “formação” do doador do futuro através dos filhotes, com o objetivo de contribuir para que os tutores sejam conscientizados e bem informados sobre o banco de sangue animal e a importância do ato heróico de seus animais serem doadores. O desenvolvimento de palestras nesses locais sobre importância e a necessidade da doação de sangue animal, assim como a socialização de conhecimentos que possam sensibilizar a população constitui-se como a atividade central do projeto. Outras atividades, como participação em eventos veterinários, parcerias com clínicas veterinárias, parceria com as universidades.

#### **4.2.3. Campanha doadores parceiros**

Esta proposta de campanha é adequada para ser desenvolvida nas clínicas veterinárias, pet shop e hospitais universitários, assistidos pelos hemocentros com a finalidade de conquistar familiares e amigos dos animais em atendimento. Geralmente, é realizado pelo veterinário para o estabelecimento de parcerias com os outros veterinários, a fim de contribuir para a promoção da doação de sangue. Torna-se importante dependerá do perfil do animal.

#### **4.2.4. Campanha de incentivo à doação de fêmeas castradas**

Esta campanha tem como objetivo a mobilização de animais fêmeas castradas para a doação de sangue e cadastro no banco, contribuindo para que se tornem doadoras frequentes dentro do período certo. Para o desenvolvimento dessa campanha, é importante identificar os grupos de fêmeas castradas em estabelecimentos veterinários e clínicas, a fim de propor parcerias com os tutores, incentivando-os, mobilizando-os e possibilitando o acesso à doação.

#### **4.2.5. Campanha de multiplicadores na família**

Tem como objetivo capacitar e motivar familiares nos quais seus animais precisaram de doações a multiplicarem o conhecimento sobre a doação de sangue com os parentes, divulgando e buscando conscientizar sobre a importância e a necessidade do seus animais em potencial serem novos doadores de sangue no hemocentro e fazerem parte do cadastro do banco de dados.

#### **4.2.6. Envio de informativos por correspondência**

Tem como principal objetivo fidelizar o doador de sangue, assim como valorizar a sua importância. Pois é uma estratégia de captação de doadores de sangue que se dá pelo envio de malas diretas/convites com informativos para seus tutores retornarem ao hemocentro com seus animais para a doação, bem como o envio de parabéns no dia do aniversário do animal, assim como foto do animal receptor que foi salvo pelo gesto de solidariedade, tudo isso com a utilização das informações do banco de dados do hemocentro.

#### **4.2.7. Programa de comunicação, divulgação e redes sociais**

A comunicação é a base essencial de todo trabalho desenvolvido pela captação de doadores, por isso deve ser clara, objetiva e simples, sendo o instrumento mais eficiente para motivação, educar e sensibilizar a população sobre o animal se tornar um doador de sangue. É fundamental o tutor estar consciente e seguro da atividade que seu animal será submetido. Cada programa desenvolvido poderá ter material de divulgação específico conforme a sua necessidade, sendo importante a criação de materiais informativos – fôlderes, banners, cartazes, adesivos, revistas, manuais, malas-diretas, cartões de aniversário (impresso e/ou por e-mail) de acordo com o perfil do público a ser atingido. Ressalta-se a importância de ser escolhido o melhor meio para transmitir a mensagem de acordo com o objetivo e o perfil da população que se deseja alcançar, sempre tendo a lembrança de que as campanhas publicitárias deverão ser criativas, enfocando positivamente a doação de sangue e sua importância para salvar outros animais.

As redes sociais, como facebook e instagram, também exercem um papel fundamental para realizar as campanhas, informar a população de um modo geral sobre a eficácia e segurança do procedimento de doação. Assim como, mostrar fotos autorizadas dos animais doadores e dos animais beneficiados com a doação.

#### **4.2.8. Campanha de parcerias com empresas de segurança**

Este projeto tem como objetivo principal a parceria entre serviço de hemoterapia e empresas de segurança que tem cães de guarda, os quais são de grande portes, a fim de contribuir para o aumento das doações de sangue. O seu desenvolvimento se dá por meio de contatos com as empresas e palestras sobre a doação de sangue a fim de contribuir com a quantidade e qualidade do sangue a ser transfundido. Visa ao comprometimento das empresas na mobilização de levar seus animais no período certo para doação de sangue.

Uma importante estratégia do hemocentro é oferecer o serviço de transporte para os animais doadores. Esse serviço tem como característica principal ir buscar o doador canino em um transporte adequado para animal e trazê-lo até o hemocentro. E após todos procedimento e descanso levar o animal de volta. É um trabalho realizado com muita confiabilidade do tutor a qualidade dos serviços do hemocentro, uma conquista um pouco mais demorada, porém com trabalho sério e correto seguindo toda segurança, aumentando a frequência, da ida do doador no período certo e melhorando assim o estoque de bolsas.

#### **4.3. PROGRAMA DE SELEÇÃO DE DOADORES**

A seleção de doadores de sangue apresenta etapas de um programa que tentam ao máximo determinar se o doador canino está em boas condições de saúde, livre de doenças que possam ser transmitidas pelo sangue doado e se ele é capaz de tolerar o procedimento sem complicações importantes, visando, portanto, proteger os doadores de sangue e os receptores de transfusão.

O programa inicia-se com a seleção dos cães que se encaixem num perfil já estabelecido. O histórico completo através do formulário preconizado (Anexo 1) do doador preenchido pelo tutor deve ser obtido antes de cada doação, como viagens a áreas endêmicas para vetores de doenças transmissíveis, ou se os animais foram

expostos a fatores de risco que possam requerer exames adicionais. Os animais devem ser vacinados anualmente contra doenças infecciosas importantes, como raiva, cinomose, hepatite infecciosa, leptospirose, parvovirose e coronavirose. Preconiza-se exame físico completo e detalhado a cada doação, incluindo sinais vitais como: hidratação, frequência cardíaca, frequência respiratória, presença de ectoparasitas, e constar nenhum achado anormal.

Um critério selecionador para garantir a segurança do doador é a idade. Os profissionais do banco de sangue devem respeitar a rigorosamente o mesmo. Após a pesquisa e observação, é sugerido nesse trabalho a faixa etária recomendada canina é de 1-8 anos de idade, o peso mínimo de 25 kg, mas qualquer aumento adicional no peso corporal aumentará a margem de segurança da doação. E o cão deve ter temperamento dócil, sendo de fácil contenção e manuseio. Considerar também as características físicas dos cães que permita um acesso de maior facilidade, visibilidade e melhor palpação da veia jugular, aumentando a probabilidade da coleta bem sucedida, tornando uma melhor experiência para o animal quanto para a equipe de coleta, sendo importante preencher o questionário (ANEXO 2).

É sugerido nesse trabalho incentivar as raças de cães de porte médio e grande, tais como: labrador, golden retriever, rottweiler, fila brasileiro, pastor alemão, dogue alemão e pitbull para serem doadores assíduos do hemocentro.

Recomenda-se investigar se o cão doador está livre de possíveis doenças vinculadas pelo sangue, portanto o mesmo deve ser submetidos à testes de triagem para diversas doenças que, de acordo com as linhas de pesquisas de GONÇALVES, 2009; NOVAIS, 2004; THRALL, 2006 e adequando para realidade do município de Belém, sugere-se no quadro 2 os agentes infecciosos, a doença que os mesmos causam e a recomendação da frequência a se realizar os exames nos doadores. A frequência estabelecida está diretamente relacionada se os doadores estavam em áreas endêmicas ou se foram expostos a fatores de risco. Os exames sorológicos serão realizados para o cadastro dos animais no hemocentro e não a cada doação, como no caso dos Hemocentros de sangue humano.

Quadro 2 - Frequência da triagem das doenças infectocontagiosas

<b>Agente</b>	<b>Doença</b>	<b>Frequência</b>
<i>Babesia spp.</i>	Babesiose	Trimestral
<i>Ehrlichia canis</i>	Erliquiose	Trimestral
<i>Anaplasma platys</i>	Anaplasmosse	Trimestral
<i>Dirofilaria immitis</i>	Dilofilariose	Anual
<i>Leishmania spp.</i>	Leishmaniose	Anual
<i>Bartonella vinsonii</i>	Bartonelose	Anual
<i>Brucella canis</i>	Brucelose	Anual

A triagem para leishmaniose será diretamente relacionada animal com área edêmica, se o animal antes da doação estava nas áreas oeste e sudeste do Pará, assim como demais áreas de risco deverá repetir o exame novamente, e só poderá doar se o mesmo for negativo. Segundo o Ministério da Saúde 2006, os dados epidemiológicos dos últimos dez anos revelam a periurbanização e a urbanização da leishmaniose visceral, destacando-se os surtos ocorridos no Rio de Janeiro (RJ), Belo Horizonte (MG), Araçatuba (SP), Santarém (PA), Corumbá (MS), Teresina (PI), Natal (RN), São Luís (MA), Fortaleza (CE), Camaçari (BA) e mais recentemente as epidemias ocorridas nos municípios de Três Lagoas (MS), Campo Grande (MS) e Palmas (TO) (BRASIL, 2006).

Com relação as doenças transmitidas pelo carrapato, sugere realizar o exame trimestral antes da doação, se o animal teve infestação por ectopositos, esteve em regiões de risco sem a prevenção com medicação, ou se houver alterações no hemograma.

Recomenda também, que a cada doação deve realizar hemograma completo, perfil Bioquímico de função hepática renal, proteína total e ferro, urinálise e exame de fezes, e os resultados devem estar dentro dos intervalos de referência. O resultado do hematócrito superior a 40% é de suma importância para garantir produtos sanguíneos com adequada concentração de hemácias para transfusão e assim prevenir a ocorrência de anemia secundária à doação nos cães (WARDROP et al., 2005).

É sugerido que o animal seja submetido a determinação do tipo sanguíneo para potenciais doadores, e anexar o resultado juntamente com as demais informações do

seu cadastro no banco de dados do hemocentro. Os testes ainda no Brasil tem um custo alto devido serem importados, principalmente dos Estados Unidos e Japão, porém com a expansão da hemoterapia os laboratórios comerciais estão buscando cada vez mais realizá-los e diminuindo assim o custo, aumentando dessa forma a possibilidade de incluir no programa de seleção, além do mais o animal doador fará uma única vez e o resultado do seu tipo sanguíneo será incluído no seu cadastro.

A classificação dos grupos ou tipos sanguíneos está relacionada com os antígenos espécie-específicos presentes na superfície das hemácias (THRALL, 2006). Os antígenos eritrocitários apresentam diferentes imunogenicidades, e com isso, o seu significado clínico é variável, podendo promover a produção de anticorpos quando caem na circulação sanguínea de um animal cujos os eritrócitos não possuem esse mesmo antígeno (GORDON; PENEDO, 2010).

A tipagem sanguínea canina organiza-se em 9 grupos diferentes, identificados como Dog Erythrocyte Antigen (DEA), ou seja, antígenos eritrocitários caninos, classificados como: DEA 1.1, 1.2, 1.3, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 (HALE, 1995). Dentre os grupos sanguíneos caninos, os mais importantes clinicamente são o DEA 1.1 e 1.2, uma vez que a ocorrência de anticorpos naturais, denominados aloanticorpos desses grupos não foi identificada. Dessa forma, a ocorrência de reações imunológicas é rara em uma primeira transfusão no cão (GOMES, 2008). O grupo sanguíneo DEA 1.1 é o mais antigênico e demonstra alta prevalência entre a espécie canina (HALE, 1995). Outro grupo importante para a tipagem no banco de sangue canino é o DEA 4, por ser o antígeno de maior prevalência nos cães e a interação antígeno-anticorpo não produz efeito na sobrevivência das hemácias *in vivo* (HALE, 1995; NOVAIS *et al.*, 2004). Nesse projeto do banco de sangue canino é sugerido realizar a tipagem sanguínea para DEA 1 e DEA 4, pois são os grupos de maiores incidências e menores reações transfusionais, além do mais encontra kits comerciais prontamente disponíveis tanto para comprar quanto para realizar em laboratórios comerciais.

Quadro 3 - Critérios de seleção de doadores caninos.

<b>Critério</b>	<b>Recomendação</b>
Idade	1 – 8 anos
Peso	>25 kg
Exame Físico	Nenhum achado anormal
Hemograma completo	Hematócrito >40%
Perfil Bioquímico	Resultados dentro dos intervalos de referência
Tipo Sanguíneo	Preferencialmente: DEA 1 positivo ou negativo DEA 4 positivo
Histórico	Sem transfusões prévias Sem uso de medicação Não está em gestação
Triagem de Doenças Infecciosas	Negativo para: <i>Babesia spp.</i> <i>Ehrlichia canis</i> <i>Anaplasma platys</i> <i>Dirofilaria immitis</i> <i>Leishmania spp.</i> <i>Bartonella vinsonii</i> <i>Brucella canis</i>
Medicação Preventiva	Vermífugo Antiparasitário para pulga e carrapato
Comportamento/Temperamento	Calmo Dócil e Treinável
Proprietário	Responsável Comprometido

Fonte: Adaptado de Holowaychuk; Yagi, 2016.

Nesse processo de seleção é importante o estabelecimento de confiança entre os tutores e a equipe do banco de sangue, para priorizar a clareza e sinceridade nos questionários com relação a saúde do animal. Pois se os animais manifestarem quaisquer um dos sinais clínicos e procedimentos descritos abaixo, são inaptos para a doação:

- Vômito, diarreia, espirro e tosse
- Quadro de convulsão
- Obesidade
- Problemas cardíacos
- Doença respiratórias
- Procedimento cirúrgico recente
- Está no cio ou em gestação
- Estiver usando medicamentos

#### 4.4. COLETA DO SANGUE

Ressaltando o que foi dito anteriormente, a sala de coleta deve ser um local tranquilo que comporte o animal e a equipe confortavelmente, visto que a qualidade do produto final depende, entre outros fatores, da qualidade da técnica empregada nessa etapa do ciclo do sangue.

A coleta do sangue é feita através da veia jugular, e o animal normalmente fica em decúbito lateral. Recomenda-se antes da doação, palpar a veia e em seguida realizar a assepsia do local (Figura 2). Durante a doação, o bom estado do doador deve ser constantemente monitorado (coloração das mucosas, pulso e frequência cardíaca e respiratória) e o procedimento pode parar perante qualquer alteração que possa comprometer a saúde do doador.



Figura 2: Coleta de sangue por punção jugular de um cão.  
Fonte: Acervo pessoal

Os cães podem doar cerca de 15 a 20% do volume sanguíneo. Calcula-se o volume sanguíneo estimado com a seguinte fórmula: Volume sanguíneo estimado (Litros) =  $0,08 - 0,09 \times \text{peso (Kg)}$ ; ou seja, o máximo a ser doado é 16 a 18 mL/Kg (GONZÁLES; CERONI, 2008). Intervalos de três a quatro meses (Andrade, 2008). Nesse projeto, sugere preconizar doação trimestral, visando sempre o bem esta animal, para os cães que doam grandes volumes sanguíneos regularmente devem ser suplementados com sulfato ferroso. Assim como, ter sempre um animal de reserva para doações emergenciais.

A bolsa de sangue deve ser frequentemente homogeneizada durante a doação para evitar a formação de coágulos (Figura 3). O procedimento de coleta é em torno de 3 a 10 minutos com vácuo e de 5 a 15 minutos sem vácuo em cães (GONZÁLES; CERONI, 2008).

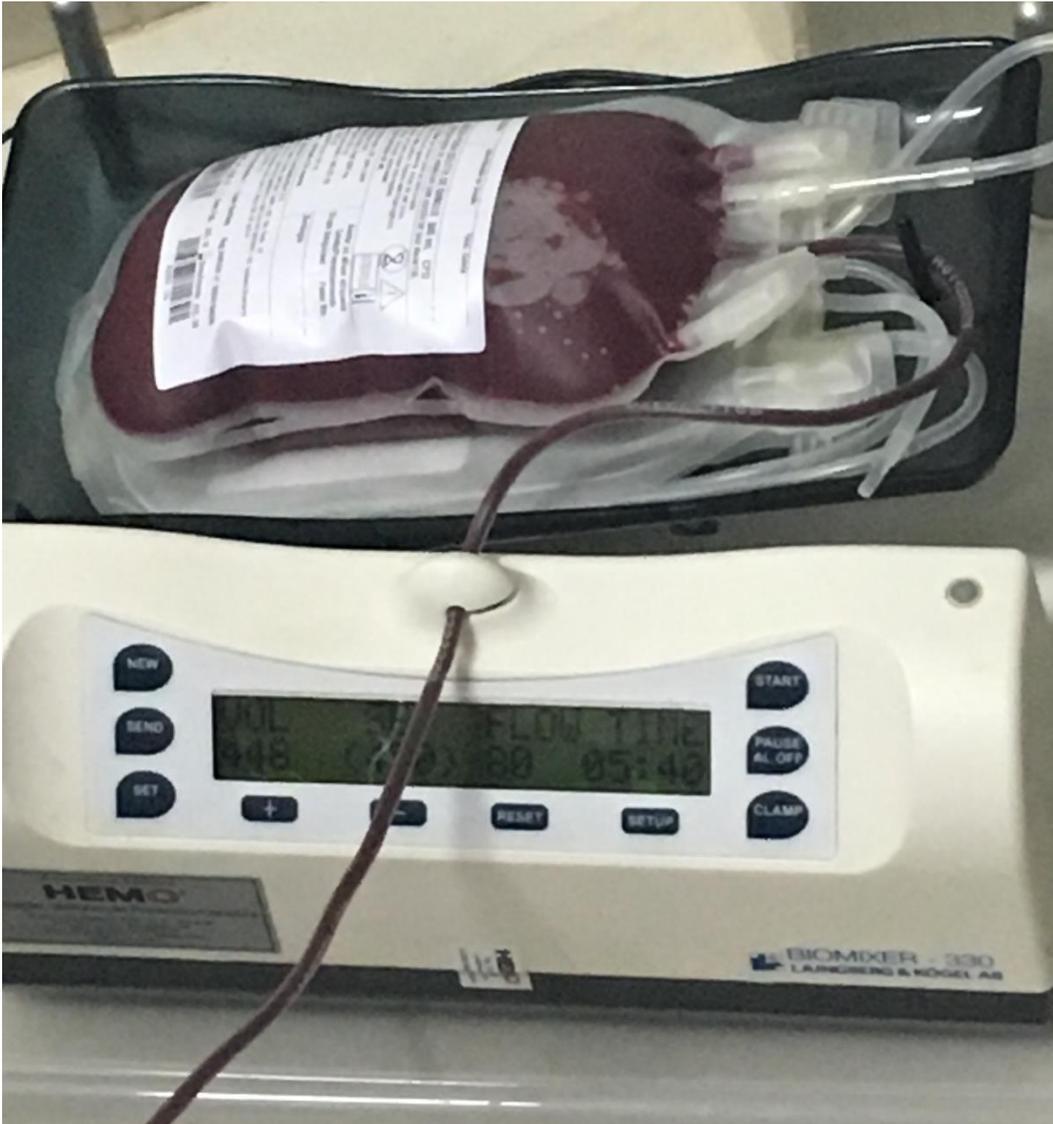


Figura 3: Bolsa de sangue total fresco no homogenizador e balança de precisão  
Fonte: Acervo pessoal

O sangue total é coletado em bolsa de sangue tripla convencional contendo o anticoagulante CPDA-1 (citrato-fosfato-dextrose-adenina), que são as mesmas bolsas triplas convencionais (Figura 4) disponíveis comercialmente para bancos de sangue humano. O volume ideal de sangue para cada bolsa é de 450mL em razão da proporção sangue: anticoagulante. Caso seja necessário coletar um volume menor de sangue, deve-se ajustar a proporção de anticoagulante antes da venopunção (63mL de CPDA-1 para cada 450mL de sangue). Essas bolsas garantem um sistema fechado de coleta e separação, minimizando risco de contaminação bacteriana (GOMES, 2008).



Figura 4: Bolsa tripla convencional com sangue total após coleta  
Fonte: Acervo pessoal

Todo o procedimento é muito importante, por isso alguns cuidados devem ser levados em consideração, visto que a coleta de sangue do animal que passou por todo critério de avaliação é primordial, pois uma coleta bem feita através de uma equipe bem treinada, tem como resultado um produto biológico de qualidade, o qual fará toda diferença nas demais etapas do ciclo do sangue.

Dessa forma, vale ressaltar a importância de se fazer a coleta quando o animal estiver em jejum de 12 horas, para evitar a formação de rouleaux, que pode complicar o teste de compatibilidade e pode ainda causar ativação plaquetária. Realizar pressão sem massagear no local da venopunção após a doação durante 2 a 5 minutos para acelerar o processo de coagulação e também observar o animal após a doação por 15 a 30 minutos ( se vai apresentar sinais de fraqueza, mucosas pálidas, pulso fraco e outros sinais de hipotensão). Após a doação fornecer ao animal alimentação com ração industrializada e água e orientar ao proprietário que evite exercícios físicos intensos com o animal por alguns dias e qualquer anormalidade entrar em contato com o hemocentro.

#### 4.5. PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO

Atualmente a terapia transfusional vem se aprimorando cada vez mais, e com isso o uso de produtos sanguíneos, na rotina clínica da medicina veterinária. Em cães já se trata de uma terapia amplamente utilizada. A vantagem da utilização dos produtos do fracionamento sanguíneo é principalmente a utilização mais eficaz de cada unidade de sangue, visto que nem sempre os animais precisam de reposição de todos os componentes sanguíneos (CASTELLANOS *et al.*, 2004; CHIARAMONTE, 2004)

Para produzir hemocomponentes sanguíneos é necessário ter acesso a equipamentos especializados. A bolsa coletada com sangue total fresco, é homogenizada com alicate ordenhador (Figura 5), o qual move o sangue da linha de coleta (macarrão) para a bolsa. Em seguida, pesa as bolsas na balança de precisão (Figura 6) para assegurar que os pesos das caçapas da centrífuga sejam iguais, ou seja, em equilíbrio. Sendo muito importante uma centrífuga (Figura 7) de alta capacidade e controlada por temperatura. Cada caçapa balançando mantém uma bolsa satélite íntegra com sangue total fresco. É programada através da técnica velocidade, temperatura, tempo, aceleração e desaceleração em uma única corrida. Isso é especialmente útil nas separações sensíveis para o tipo de produto requerido.



Figura 5: Alicate ordenhador para bolsa de sangue.  
Fonte: [http://www.hoven.com.br/cat\\_terumo.php](http://www.hoven.com.br/cat_terumo.php)



Figura 6: Pesagem de bolsa de sangue total fresco em balança de precisão.  
Fonte: Acervo pessoal



Figura 7 : Bolsas de sangue total fresco em centrífuga com os pesos iguais.  
Fonte: Acervo pessoal

Depois de centrifugada, a bolsa de sangue é cuidadosamente removida da centrífuga e colocada em um extrator de plasma (Figura 8), um equipamento utilizado no setor de fracionamento, desenvolvido para pressionar a bolsa de sangue, dessa forma transferir o hemocomponente para a bolsa satélite, esse procedimento inclui a separação de concentrado de hemácias, plasma e concentrado de plaquetas e depois as linhas são seladas em um selador térmico.



Figura 8- Bolsas de sangue no extrator de plasma  
Fonte: Acervo pessoal

Após o processamento, os produtos são armazenados para uso futuro, a sala deve possuir geladeira (Figura 9) e freezer (Figura 10) exclusivamente para os hemocomponentes. Segundo, Roback et al., 2011 é necessário que o refrigerador mantenha de forma fiável uma temperatura de 1-6 ° C em todos os momentos. Os produtos sanguíneos congelados devem ser mantidos a temperaturas inferiores a -18 ° C (GOMES, 2008).



Figuras 9 e 10 respectivamente: Geladeira e freezer para banco de sangue  
 Fonte: Acervo pessoal

Na primeira centrifugação da bolsa de sangue total, é utilizada uma força na centrífuga relativa para obtenção do plasma rico em plaquetas (PRP), caracterizando a centrifugação leve. O PRP é separado do concentrado de hemácias e transferido para a bolsa satélite específica para plaquetas, através do extrator de plasma, e por utilizar no processo bolsa de sangue tripla, e toda transferência é feita por sistema fechado. Em seguida, é feita a segunda centrifugação a partir do PRP. O sobrenadante ou plasma pobre em plaquetas (PPP), é transferido para outra bolsa satélite, obtendo-se o concentrado de plaquetas (Figura 11) com volume da bolsa determinado pela pesagem em balança digital.



Figura 11: Bolsa com concentrado de plaquetas.  
Fonte: Acervo pessoal

Os equipamentos geladeira, freezer e agitador de plaquetas (Figura 12) devem ser com termômetro compatível com a faixa de temperatura da unidade armazenadora e mapa de registro de temperatura medida através do monitoramento cuidadoso e regular de acordo com os procedimentos operacionais padrões.



Figura 12: Agitador de plaquetas contendo uma bolsa.  
Fonte: Acervo pessoal

#### 4.5.1. Concentrado de Hemácia (CH)

O CH de cães é obtido a partir da centrifugação de uma unidade de sangue total a aproximadamente 4.000 rpm (rotações por minuto) em centrífuga refrigerada a 10°C. A unidade é então posicionada em um extrator de plasma e, após rompimento do lacre da saída para a bolsa satélite, o plasma é separado de forma que aproximadamente dois centímetros de plasma permaneçam no CH (LUCAS *et al.*, 2004). O concentrado de hemácia ( Figura 13) pode ser armazenado à temperatura de 1°C a 6°C por até 21 dias, mas com as bolsas que contêm agentes de preservação adicionais, permitem o armazenamento até 42 dias (HELM; KNOTTENBELT, 2010).



Figura 13: Bolsas de concentrado de hemácia armazenadas na geladeira.  
Fonte: Acervo pessoal

#### 4.5.2. Plasma Fresco Congelado (PFC)

O plasma fresco congelado é obtido pela centrifugação do sangue total, devendo ser armazenado a -20°C em até 8 horas após a colheita para preservar suas propriedades. Após centrifugar o sangue total, o plasma (Figura 14) é transferido para uma bolsa satélite, com a ajudado extrator de plasma, sendo que suas características como fatores de coagulação, albumina, antitrombina, proteínas e

antiproteases permanecem viáveis por até um ano. Após um ano de armazenagem o plasma é denominado plasma congelado, pois diminuem as atividades de alguns fatores de coagulação, mas preserva albumina e imunoglobulinas (GOMES, 2008).

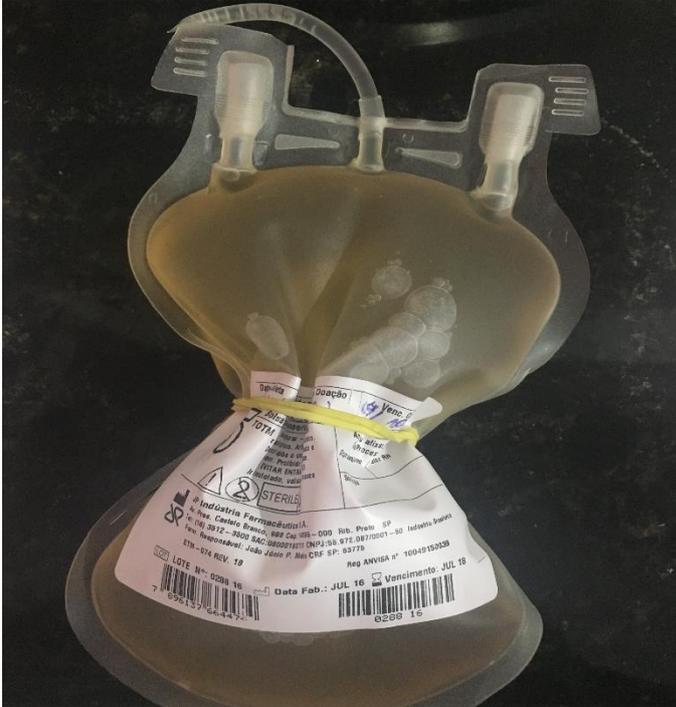


Figura 14: Bolsa de plasma fresco pronto para ser congelada

O PFC deve ser manuseado cuidadosamente, visto que a bolsa de armazenamento é plástica e, quando submetida a baixas temperaturas, quebra facilmente, pode ser descongelado em temperatura ambiente ou em banho-maria a 37°C sem que haja diferença na deterioração dos fatores I, VIII de coagulação ou no fator de Von Willebrand (vWF), tampouco no tempo de ativação da tromboplastina ativada, no tempo de protrombina e na concentração de fibrinogênio (WARDROP; BROOKS, 2001; YAXLEY *et al.*, 2010).

Após descongelado, o PFC deve ser mantido refrigerado entre 1 e 6°C, e se não transfundido em 24 horas, pode ser congelado novamente, porém reclassificado como plasma congelado, ou mantido sob refrigeração por até cinco dias, isso porque estudos mostraram que há diminuição da atividade dos fatores V e VIII de coagulação (MARTINS, 2011).

Em armazenamento por um ano, o PFC contém vWFe os fatores II, VII, VIII, IX e X de coagulação e após esse período, é reclassificado como Plasma Congelado podendo continuar congelado por mais quatro anos (CHIARAMONTE, 2004).

#### 4.5.3. Plasma Congelado (PC)

Plasma congelado é aquele que passa por congelamento entre 6 e 24 horas após coleta do sangue total ou o PFC estocado há mais de um ano. Sua principal diferença é que o PC perde a ação dos fatores V, VIII e vWF da coagulação e as proteínas plasmáticas, porém ainda contém os fatores dependentes da vitamina K, os fatores II, VII, IX e X da coagulação.

#### 4.5.4. Concentrado de Plaquetas (CP)

O CP é obtido através da centrifugação do plasma rico em plaquetas. A centrifugação do sangue total é realizada em duas etapas, sendo a primeira uma centrifugação leve, onde se obtém o plasma rico em plaquetas (PRP), seguido de centrifugação em alta rotação para obtenção do concentrado de plaquetas (Figura 15). Após a centrifugação o CP deve ser mantido a 22°C, podendo ter uma variação de +/-2°C sob agitação constante e não deve ser resfriado ou aquecido, mesmo antes de ser transfundido (BRASIL, 2016). A bolsa CP deve conter volume de 50 a 70mL e tem durabilidade de 5 dias (ABRAMS-OGG, 2000).



Figura 15: Bolsas de concentrado de plaquetas.

Fonte: Acervo pessoal

Os CP têm que apresentar contagem mínima de  $5,5 \times 10^{10}$  por bolsa e plasma com o pH mantido entre 6,5 e 7,4, sendo realizado um controle rígido de qualidade constantemente (GUERIN; BURTET, 2006).

Hoje o maior perigo infeccioso associado a transfusões sanguíneas em medicina é o risco de contaminação bacteriana de CP, com o desenvolvimento de sepse. Por menor que seja a contagem de bactérias no interior da bolsa após a coleta, a temperatura de armazenamento favorece a proliferação bacteriana, sendo os microorganismos gram-positivos, principalmente *Staphylococcus*, responsáveis pela maior parte da contaminação. Esses microrganismos fazem parte da microbiota da pele, evidenciando a necessidade de realização da desinfecção do local de punção (MARTINI *et al.*, 2010).

Atualmente a legislação exige que o controle de qualidade feito em CP avalie a concentração plaquetária, o volume total da unidade de CP, o pH, a temperatura ambiente e a validade no quinto dia, quando deve ser descartado (BRASIL, 2016). Por isso, é exigido a implantação de um sistema de Controle de Qualidade que visa monitorar os processos por amostragem aleatória do produto final, comprovando a conformidade ou não às especificações estabelecidas, garantindo que o produto final tenha qualidade e confiabilidade para promover a segurança transfusional (GUERIN; BURTET, 2006).

No banco de sangue sugere o estabelecimento de protocolos de estocagem através de planilhas de controle com data, volume e tempo de armazenamento de 5 dias, para aferição da qualidade das bolsas com a avaliação das plaquetas por meio de técnicas específicas.

No final do processamento, todas as bolsas serão identificadas com a data da coleta e de expiração (Concentrado de hemácias 40 dias; plasma fresco congelado 12 meses; plasma congelado 4 anos; concentrado de plaquetas 5 dias) nome do doador, número de identificação, tipagem sanguínea e peso da bolsa. Outro protocolo é sugerir o armazenamento das bolsas dos mesmos tipos sanguíneos de acordo com a validade, as mais próximas de vencer, serão preferencialmente testadas com teste de compatibilidade, para em seguida distribuída.

#### 4.6. INDICAÇÃO TRANSFUSIONAL

A utilização do sangue para tratamento do animal, requer julgamento profissional fundamentada na avaliação clínica do paciente, pois são procedimento que mesmo realizando com todo cuidado pode ter complicações. Por isso, devido aos

riscos associado às transfusões, é de responsabilidade da equipe veterinária se manter atualizado com as práticas de transfusão, com objetivo de prevenir as complicações.

Após observações e perceber a dificuldade dos clínicos de diversas clínicas veterinárias em qual produto sanguíneo de acordo com caso clínico. Sugere no hemocentro implantar um projeto de educação continuada para capacitação e troca de conhecimentos entre a equipe do banco de sangue e a equipe das clínicas veterinárias. Realizando palestras tanto dentro do hemocentro, mostrando a importância de cada etapa fluxograma do sangue, destacando o uso consciente do hemocomponentes escolhido, assim como realizar palestras nas clínicas veterinárias com temas relacionados a necessidade do receptor e de um produto sanguíneo de qualidade. Para dessa forma, objetivar protocolos que ajudem na melhor escolha do hemocomponente com relação a clínica do animal, aumentando cada vez mais resultados positivos de um trabalho eficaz e promissor.

No geral, o concentrado de hemácias é indicado em pacientes anêmicos normovolêmicos, naqueles que não necessitem de fatores de coagulação e em animais que, por alguma razão, se encontrem predispostos a sofrerem uma sobrecarga de volume sanguíneo (CHIARAMONTE, 2004).

A indicação primária do concentrado de plaquetas é em cães que apresentam trombocitopenia decorrente de causas infecciosas, induzidas por drogas ou quimioterápico e decorrente da diminuição na produção plaquetária na medula óssea, observada em casos de leucemia aguda, anemia aplástica ou hipoplasia de medula óssea por causas variadas (DE GOPEGUI; FELDMAN, 1995; ABRAMS-OGG, 2003).

A bolsa de CP contém menor volume, quando comparada com concentrado de hemácias, porém permite a transfusão de grandes quantidades de plaquetas sem a transfusão simultânea de eritrócitos ou plasma, reduzindo os riscos de reações transfusionais (GOMES, 2008).

A transfusão de plaquetas pode ser terapêutica em casos que há sangramento e a contagem de plaquetas for inferior a 50.000/ $\mu$ L, e pode ser profilática para o sangramento, principalmente quando o animal for submetido em algum procedimento cirúrgico necessário (HALDANE; ROBERTS, 2004).

As plaquetas são componentes sanguíneos instáveis no plasma e podem ser perdidas no sangue total em poucas horas, por isso transfusões profiláticas não são recomendadas em medicina veterinária, já que os produtos contendo plaquetas são

de difícil armazenamento e porque após transfundidas são imediatamente retiradas da circulação, especialmente quando o transfundido apresenta quadro de destruição de plaquetas (HALDANE *et al.*, 2004; GUERIN; BURTET, 2006).

O PFC é indicado para deficiência congênita ou adquirida de fatores de coagulação, principalmente deficiência do vWF em cães, tratamento de coagulopatias (como falência hepática, intoxicação por warfarínicos e coagulação intravascular disseminada), para elevados níveis de enzimas protetoras, como  $\alpha$ 1-antitripsina e  $\alpha$ 2-macroglobulinas, além de promover o aumento da pressão coloidosmótica intravascular (CHIARAMONTE, 2004; HALDANE *et al.*, 2004).

A indicação de uso do PC é também para a deficiência dos fatores não-lábeis da coagulação, como em casos de intoxicação por rodenticidas (CHIARAMONTE, 2004; BRASIL, 2016; HELM; KNOTTENBELT, 2010).

Quadro 4 - Principais hemocomponentes, suas características e indicações de uso.

HEMOCOMPONENTE	Sangue total fresco	Sangue total	Concentrado de eritrócitos	Plasma fresco congelado
<b>CONSERVAÇÃO/ CARACTERÍSTICAS</b>	Refrigeração entre 2 e 6°C. Utilizado em menos de 24 horas de coleta. Possui eritrócitos, fatores da coagulação, albumina e plaquetas (se infundido em menos de 6 horas sem refrigeração).	Refrigeração entre 2 a 6°C. Possui eritrócitos e albumina.	Refrigeração entre 2 a 6°C. Possui eritrócitos.	Congelado a -20°C. Possui albumina, fatores de coagulação estáveis e lâbeis e imunoglobulinas.
<b>VALIDADE</b>	Até 8 horas – mantém plaquetas (sem refrigeração). Até 24 horas – mantém fatores da coagulação.	Bolsa CPDA-1: 30 dias. Bolsa CPD/SAG-M: 41 dias.	Bolsa CPDA-1: 21 dias. Bolsa CPD/SAG-M: 41 dias.	1 ano (após esse período, é classificado como PC).
<b>INDICAÇÕES</b>	Anemia por hemorragia aguda. Repõe todos os componentes sanguíneos. Se refrigerado e/ou coletado há mais de 6 horas, não repõe plaquetas.	Anemia, especialmente por hipovolemia. Hipalbuminemia.	Anemia, especialmente nos animais normovolêmicos ou com restrições cardiocirculatórias.	Tratamento de coagulopatias. Reposição de albumina. Expansor plasmático em pacientes com pressão coloidosmótica baixa.

HEMOCOMPONENTE	Plasma congelado	Plasma crioprecipitado	Plasma criopobre	Concentrado de plaquetas
<b>CONSERVAÇÃO/ CARACTERÍSTICAS</b>	Após 1 ano, o PFC passa a ser denominado PC, devendo ser mantido a -20°C. Possui albumina, fatores da coagulação estáveis e imunoglobulinas.	Obtenção a partir do PFC, mantido a -20°C. Possui fator V, fator VII, fator de von Willebrand e fibrinogênio.	Componentes residuais da obtenção do crioprecipitado. Mantido a -20°C. Possui alguns fatores de coagulação estáveis e albumina.	Mantido entre 20 e 24° C. Possui albumina e plaquetas.
<b>VALIDADE</b>	Viável por 4 anos.	1 ano.	5 anos.	5 dias sob movimentação no homogenizador de plaquetas.
<b>INDICAÇÕES</b>	Correção de algumas coagulopatias adquiridas ou por diluição. Reposição de albumina. Expansor plasmático em pacientes com pressão coloidosmótica baixa.	Coagulopatias hereditárias (hemofilia A, doenças de von Willebrand). Hipofibrinogemia.	Correção de algumas coagulopatias. Reposição de albumina. Expansor plasmático em pacientes com pressão coloidosmótica baixa.	Trombocitopenias e trombocitopatias.

Nota: CPDA-1 = citrato, fosfato, dextrose e adenina; CPD/SAG-M = citrato, fosfato dextrose/solução salina com adenina e manitol.

Fonte: Costa Junior (2015).

#### 4.7. EXAMES PRÉ-TRANSFUSIONAIS

As transfusões de sanguíneas em cães são intervenções que salvam vidas e assumiram um papel muito importante para os pacientes veterinários. Os exames pré-transfusionais do receptor, incluindo a tipagem sanguínea e teste de compatibilidade, devem ser realizada com o objetivo final de prevenir reações transfusionais, seja imediato ou tardio, devendo ser indicada de forma criteriosa.

Nessa etapa envolve tanto teste sorológico de tipagem sanguínea e não sorológico teste de compatibilidade, para assim garantir a segurança e a sobrevivência adequada dos componentes sanguíneos num receptor, procurando minimizar o risco de incompatibilidade entre o receptor e o doador que possam resultar em hemólise.

A tipagem sanguínea é eficaz na identificação dos antígenos presentes nas hemácias, porém não detecta os anticorpos presentes receptor e o doador, o que será determinado pelo teste de compatibilidade. Um resultado compatível não significa necessariamente que o doador e o receptor possuem o mesmo tipo sanguíneo, mas indica que não foram detectados anticorpos no soro do receptor contra as hemácias do doador, e não detecta anticorpos contra plaquetas e leucócitos, prevenindo apenas a ocorrência de reação transfusional hemolítica aguda e não as demais reações imunológicas (GOMES, 2008).

Nos pacientes humanos todos os procedimentos no receptor é regulamentado pela portaria 158 de 2016, diferentemente do que ocorre na veterinária, que até a presente data não tem um regulamento, então nessa etapa sugere realizar alguns passos no hemocentro semelhante ao que ocorre em humanos, que incluem a solicitação da transfusão pelo médico veterinário, identificação do paciente, recolhimento de amostras nas clínicas, tipagem sanguínea do animal doente, teste de compatibilidade e distribuição da bolsa de sangue.

Importante enviar fichas de preenchimento com os dados do animal para as clínicas e fornecer orientação para o clínico como proceder, nelas devem contém histórico do paciente, sinais clínicos, registro dos procedimentos como medicações, doenças, se o animal já fez transfusão sanguínea, e qual produto e frequência. Sempre objetivando fornecer o hemocomponente mais apropriado para cada situação. Sugestão de protocolo adaptado (TOCCI, 2016) pré-transfusional para realizar no hemocentro canino.

- Transfusão ser realizada apenas por pessoal treinado.
- Identificação confirmando o animal doente.
- Coleta de amostras do paciente: identificando nome do paciente, espécie canina, data, número da amostra, registro do médico veterinário.
- Verifique o histórico do paciente quanto ao tipo de sangue e transfusões anteriores.
- Realizar a tipagem sanguínea sangue do animal doente (se já não tiver sido realizada)
- Selecionar o doador com base na compatibilidade do tipo de sangue.
- Realizar testes de compatibilidade.
- Rotular a bolsa de sangue doadora com as informações do destinatário.
- Realizar o transporte da bolsa de sangue adequadamente até a clínica

É sugerido preconizar a tipagem sanguínea dos receptores, porém se o paciente estiver em situações de emergência para transfusão e não ter tempo para realizar e nem conseguir amostra suficiente, recomenda-se nesses casos realizar somente o teste de compatibilidade. Por esse motivo, ressalta a importância da parceria com as clínicas veterinárias, e orientar que assim que chegar um animal com grande chance de transfusão sanguínea, realizar a coleta antecipadamente para tipagem sanguínea.

Após a liberação da bolsa de sangue selecionada, deve prepará-la para transporte adequado: identificação da bolsa do doador com receptor, armazenar em caixa térmica com gelo seco, enviar juntamente com equipo com filtro (específico para transfusão), e monitorar o tempo de envio para a clínica.

#### 4.8. ATO TRANSFUSIONAL

Estes procedimentos até o ato transfusional na medicina humana é altamente regulamentada pelos hemocentro e Associação Brasileira de Banco de Sangue, que fornecem diretrizes e normas de prática clínica para ajudar reduzir o risco de erro e garantir a qualidade e segurança da transfusão. Infelizmente, até o momento não existe essa regulamentação na área veterinária para os hemocentros. Dessa forma, cabe aos médicos veterinários otimizar a segurança transfusional do início ao fim.

Após processo pré-transfusional, independente de qual componente será utilizado é de extrema importância, após seguir os padrões para que ocorra uma transfusão segura e com qualidade, minimizando ao máximo erros, portanto deve-se conferir a chegada da bolsa selecionada com a compatibilidade do receptor, verificar se está dentro das conformidades para a partir daí iniciar o ato transfusional.

É importante ressaltar que o animal deve estar sempre bem monitorado, antes, durante e após o procedimento, e as informações serem anotadas no prontuário do paciente. Qualquer alteração no estado clínico do paciente a transfusão deve ser suspensa imediatamente, enquanto se analisa a situação tentando determinar a possível causa. Não esquecendo também de monitorar e calcular a velocidade com que o sangue deve ser administrado, assim como utilizar a fórmula abaixo para o cálculo da dose do volume sanguíneo a ser transfundido no receptor (NOVAIS, 2004).

$$\frac{(\text{Peso do receptor em kg} \times n) \times (\text{HT desejado} - \text{HT do receptor})}{\text{HT do doador}}$$

Sendo n = 90 (para cães)  
n = 70 (para gatos)

Fonte: Novais, 2004

O local de administração dos componentes do sangue é feito preferencialmente através das veias cefálica e jugular. Porém, em pacientes recém-nascidos pode-se infundir através da cavidade medular do fêmur, a qual permite que 95% das células penetrem na circulação em 5 minutos. Com uma estimativa simples, considera-se que 10ml de concentrado de hemácias/kg ou 20mL de sangue total/kg aumentem o hematócrito em até 10%, caso o volume globular do doador seja de 40% em cães, na maioria das vezes em pacientes anêmicos, o objetivo é atingir um hematócrito pós-transfusional de 25 a 30% (NOVAIS, 2004; THRALL, 2006). É necessário avaliar cada paciente individualmente para estabelecer a taxa de infusão apropriada, pois em pacientes hipovolêmicos a taxa de infusão é de 20 mL/kg/h, já em paciente cardiopata a taxa pode ser de 2-5mL/kg/h (THRALL, 2006).

É indicado além componente sanguíneo, administrar também fluídos, terapia imunossupressora e suporte terapêutico para combater os sintomas como, febre, emêse, tremores etc (GIGER *et al.*, 1995).

A presença de uma doença concomitante também vai influenciar a necessidade do animal em receber uma transfusão. Animais que apresentem algum tipo de doença cardiovascular, renal, pulmonar, entre outras, terão uma tolerância diminuída à anemia e podem necessitar de uma transfusão sanguínea com valores de hematócrito mais elevados (JUTKOWITZ, 2004). A cronicidade da anemia também é um fator a ser levado em consideração, uma vez que animais com anemia crônica toleram valores mais baixos de hematócrito, devido ao desenvolvimento de mecanismos compensatórios (CALLAN, 2010; HELM; KNOTTENBELT 2010; BARFIELD; ADAMANTOS, 2011).

A administração de 1 mL/kg de concentrado de hemácias, vai promover um aumento de 1% no hematócrito do animal (CHIARAMONTE, 2004; HALDANE *et al.*, 2004). De acordo com Hohenhaus (2010), o concentrado de hemácias deve ser administrado numa dose de 6 a 10 mL/Kg.

A dose recomendada de PFC para reposição de albumina, 45mL/Kg, é muito superior à necessária para reposição dos fatores de coagulação, 10-20mL/Kg, e aumenta em apenas 1g/dL a concentração de albumina sérica (CHIARAMONTE, 2004).

A resposta do paciente após a transfusão de CP depende da integridade da função biológica das plaquetas após a coleta, o processamento e armazenamento e a detecção da ativação plaquetária é um bom indicador da integridade das plaquetas, quando parte da função biológica está comprometida (LANDI; MARQUES JUNIOR, 2003).

A terapia transfusional é capaz de produzir somente uma melhoria transitória na condição clínica do paciente. A menos que o paciente consiga produzir endogenamente o componente em deficiência, outras transfusões serão necessárias (FELDMAN; SINK, 2007).

Sendo necessário entender que a transfusão de eritrócitos não constitui uma cura, mas funciona como um tratamento de suporte, corrigindo desequilíbrios e permitindo que o médico veterinário tenha tempo para investigar, diagnosticar e iniciar o tratamento da doença que está na origem do problema (PRITTIE, 2003; HELM; KNOTTENBELT, 2010).

As transfusões sanguíneas têm aumentado cada vez mais na rotina das clínicas de animais de companhia na medicina veterinária, sendo parte importante no avanço dos tratamentos de pacientes em estado crítico de saúde (TOCCI, 2010).

Dessa forma, cresce também a necessidade de bancos de sangue veterinários comerciais, estruturados em aplicar o conhecimento padronizando todo o fluxo do ciclo do sangue, respeitando as etapas de cada processo, para objetivar ter produto de qualidade, segurança e confiabilidade no mercado, servindo como suporte para as clínicas veterinárias, salvando inúmeras vidas animais.

#### 4.9. REAÇÕES TRANSFUSIONAIS

Como mencionado anteriormente, a sala onde será realizado o ato transfusional precisa estar completa com todos materiais de urgência e emergência. Pois mesmo que os procedimentos de transfusão sanguínea sejam realizados com segurança por uma equipe preparada, o animal pode apresentar reações transfusionais, por isso o hemocentro precisa estar preparado para atender e estabilizar o quadro clínico do paciente. E se necessário, encaminhar para clínica veterinária para ser monitorado.

A primeira transfusão sanguínea nos cães pode ser segura independentemente do tipo sanguíneo do doador, porque não há aloanticorpos contra os antígenos eritrocitários 1.1 e 1.2, mas pode ocorrer sensibilização do receptor aos antígenos imunogênicos, como 1.1, 1.2 e 7, além de outros, resultando em menor sobrevivência das células transfundidas durante a primeira transfusão e consequente predisposição à reação transfusional grave. Ainda em cães, o antígeno mais potente, DEA 1.1 é responsável por induzir à reação mais grave (FELDMAN & SINK, 2007; GONÇALVES, 2009; NOVAIS, 2004; TRHALL, 2006).

Essas reações transfusionais podem ser classificadas em imediatas e tardias, imuno-mediadas ou não. Os cães raramente possuem anticorpos naturais e, por isso, as reações transfusionais agudas geralmente são causadas pela sensibilização do receptor em uma transfusão incompatível anterior (NOVAIS, 2004).

Os sinais clínicos associados com a hemólise aguda transfusional podem ser muito variáveis. Os animais podem apresentar durante ou após a transfusão: febre, com aumento de 1º C, taquicardia, salivação, tremores, fraqueza, êmese, dispnéia, colapso agudo, hipotensão, convulsões e taquicardia/bradicardia (HOHENHAUS, 2000).

As hemácias do tipo DEA 1.1 transfundidas em um paciente negativo sensibilizado possuem uma vida média muito curta, resultando em hemólise intravascular aguda (reações imediatas), com hemoglobinemia e hemoglobinúria. A liberação de substâncias tromboplásticas pode ocasionar coagulopatia intravascular disseminada. Podendo causar hipotensão e choque secundário à liberação de substâncias vasoativas, insuficiência renal aguda e morte (FELDMAN & SINK, 2007; GONÇALVES, 2009; NOVAIS, 2004; TRHALL, 2006).

As reações tardias ocorrem, à medida que anticorpos são produzidos em um paciente sensibilizado, levando a fagocitose das hemácias em um período de 3 a 21 dias. Na maioria das vezes o animal permanece assintomático exceto pela anemia, devida a rápida queda no hematócrito, e pelo aparecimento de icterícia, devido a hemólise extravascular, ou seja, nas reações tardias temos a diminuição do hematócrito dois dias a duas semanas após a transfusão, sendo mais comum em cães previamente transfundidos, com título de anticorpos muito baixo para ser detectado no teste de reação cruzada. (FELDMAN & SINK, 2007; GONÇALVES, 2009; NOVAIS, 2004; TRHALL, 2006).

As complicações não relacionadas à reação antígeno-anticorpo eritrocitário são febre, sintomas alérgicos, sobrecarga circulatória, intoxicação por citrato, intoxicação por amônia e infecção. Sendo a febre uma complicação muito comum e pode ser causada por fatores infecciosos, imunológicos e hemolíticos (SOUZA, 2010).

As reações de hipersensibilidade tipo I mediadas por anticorpos IgE ou reações anafilactóides são responsáveis pelo aparecimento de urticárias ou angioedema, as quais se assemelham às respostas do tipo alérgico, provocadas pelo sistema cinina, levando à produção de aminas vasoativas. Estas reações ocorrem devido à presença de fatores de contato no plasma do doador. Caso o paciente não apresentar febre, a velocidade de infusão deve ser reduzida e, em seguida, faz-se a administração de anti-histamínico (2-4mg/kg de difenidramina) e/ou corticosteróide (0,5-1,0 g/kg de dexametasona) por via intramuscular (IM). Se o tratamento for eficaz, a velocidade de infusão poderá ser reinstituída após 15 minutos. Alguns casos podem desenvolver uma síndrome de dificuldade respiratória aguda, sendo necessária uma terapia mais agressiva com a administração de altas doses de dexametasona (4-6 mg/kg) e epinefrina (0,01 mg/kg) por via intra

venosa (IV) (FELDMAN & SINK, 2007; GONÇALVES, 2009; NOVAIS, 2004; TRHALL, 2006).

A intoxicação por citrato pode resultar em redução aguda no teor de cálcio sérico ionizado, que acontece se o sangue for administrado muito rapidamente ou se a quantidade de anticoagulante na bolsa for excessiva. Os animais com desvios porto-sistêmicos, doença hepática grave ou hipotermia metabolizam o citrato mais lentamente e estão sob risco de toxicidade. Os principais sintomas são tremores musculares e as alterações no eletrocardiograma (ECG) relacionados com a hipocalcemia. O quadro é revertido se a transfusão for interrompida durante 15 minutos e reinstituída de forma mais lenta e, se necessário pode-se administrar gluconato de cálcio a 10% (FELDMAN & SINK, 2007; GONÇALVES, 2009).

## 5. CONCLUSÃO

Com o presente estudo, concluiu através da teoria e prática pela observação em banco de sangue humano e veterinário, que a hemoterapia vem assumindo um papel importante nos últimos anos na Medicina Veterinária. A medida que desenvolve cada vez mais estudo na área, aumenta simultaneamente a necessidade de mudança prática para estabelecer procedimentos padrões com segurança e qualidade dos componentes sanguíneos.

Estruturar um banco de sangue canino é um processo trabalhoso e oneroso, devido principalmente ao custo dos equipamentos especializados para o processamento e laboratório de análise clínica. Porém, se seguir os passos de toda cadeia de produção do hemocentro com responsabilidade, transparência e segurança profissional desde a captação de doadores até o ato transfusional, o mercado pet do município de Belém irá apoiar esse projeto pioneiro a se desenvolver.

## REFERÊNCIAS

ABRAMS-OGG, A. Practical blood transfusion. In: DAY, M. J.; MACKIN, A.; LITTLEWOOD, J. D. **BSAVA Manual of canine and feline haematology and transfusion medicine**. England: British Small Animal Association, 2000.p.263-307. Cap.11.

BARFIELD, D.; ADAMANTOS, S. Feline blood transfusions: a pinker shade of pale. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 13(1), 11-23. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância e Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. 1ª ed. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão do trabalho na Saúde. Coordenação de Ações Técnicas em Educação na Saúde. **Técnico em Hemoterapia** . Brasília, p. 47, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Coordenação da Política Nacional de Sangue e Hemoderivados. **Guia para o uso de Hemocomponentes: Série A. Normas e Manuais Técnicos**. Brasília, p. 140, 2016.

CALLAN, M.B., OAKLEY, D.A., SHOFER, F.S. & GIGER, U. Canine red blood cell transfusion practice [abstract]. **Journal of the American Animal Hospital Association**, 32(4), 303311.1996

CALLAN, M.B. Red Blood Cell Transfusion in the dog and cat. In D.J. Weiss & K.J. Wardrop (Eds.), **Schalm's veterinary hematology**. (6th ed.). Iowa, Wiley-Blackwell. p. 738-743, 2010.

CASTELLANOS, I.; COUTO, C.G.; GRAY, T.L. Clinical use of blood products in cats: a retrospective study (1997 – 2000). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Lawrence, v. 18, p. 529-532, 2004.

COSTA JÚNIOR. Hemocomponentes. **Clínica médica. Revista CRMV**. Brasília, DF. Ano XXI, nº 67, outubro e dezembro. p. 29-31, 2015.

CHIARAMONTE, D. Blood-component therapy: Selection, administration and monitoring. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Filadélfia, v. 19, n. 2, p. 63-67, 2004.

FELDMAN, B.F. In-House Canine and Feline Blood Typing. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 35, p. 455-456, 1995.

FELDMAN, B.F.; SINK, C.A. **Hemoterapia para o clínico de pequenos animais**. 1ª Ed. São Paulo: Roca, 2007.

GIGER, U., GELENS, C.J., CALLAN, M.B., OAKLEY, D.A. An acute hemolytic transfusion reaction caused by dog erythrocyte antigen 1.1 incompatibility in a previously sensitized dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 206(9), p. 1358-1362, 1995.

GOMES, S. G. R. Hemocomponentes e Principais Aplicações na Terapia Intensiva Veterinária. In: SANTOS, M. M.; FRAGATA, F. S. **Emergência e Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais**. 1ª edição. São Paulo, ROCA,. cap. 16, p. 191-207, 2008.

GOMES, S. G. R.; Transfusão Sanguínea. In: SANTOS, M. M.; FRAGATA, F. S. **Emergência e Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais**. 1ª edição. São Paulo, ROCA, cap. 15, p. 172-190, 2008.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Patologia Clínica Veterinária: texto introdutório**. UFRGS: Faculdade de Veterinária. Porto Alegre. Rio Grande do Sul, p. 87-102, 2008.

GORDON, A.A. & PENEDO, M.C. Erythrocyte antigens and blood groups. In D.J. Weiss & K.J. Wardrop (Eds.), **Schalm's veterinary hematology**. (6th ed). Iowa: Wiley-Blackwell. p. 711-724, 2010.

GUERIN, G.D.; BURTET, L.P. Avaliação de concentrados plaquetários produzidos pelo serviço de Hemoterapia do Hospital Santo Ângelo: implantação de um sistema de controle de qualidade. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.38, n.4, p.287-292, 2006.

HALE, A. S. Canine blood groups and their importance in veterinary transfusion medicine. In: KRISTENSEN & FELDMAN (Ed.). **The Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice**, v. 25, n. 6, p. 1323-1332, 1995.

HALDANE, S.; ROBERTS, J.; MARKS, S.L.; RAFFE, M.R. Transfusion Medicine. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, Yardley, v.26, n.7, p.502-518, 2004.

HELM, J.; KNOTTENBELT, C. **Blood transfusions in dogs and cats** 1. Indications. In Practice, London, v. 32, p. 184-189, 2010.

HOLOWAYCHUK, M.K.; YAGI, K. **Evolution of Veterinary Transfusion Medicine and Blood Banking**. Manual of veterinary transfusion medicine and blood banking. USA. Cap 1, p. 50 – 61, 2016.

HOHENHAUS, A.E. Blood transfusions, component therapy, and oxygen-carrying solutions. In S.J. Ettinger & E.C. Feldman (Eds.), **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. (7th ed). St. Louis, Missouri: Elsevier Inc. p. 537-544, 2010.

JUTKOWITZ, L.A. Blood transfusion in the perioperative period. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, 19(2), 75-82. (2004).

LANEVSKI, A., WARDROP, K. J. Principles of transfusion medicine in small animals. **Canadian Veterinary Journal**, v. 42, p. 447-454, 2001.

LANDI, E.P.; MARQUES JUNIOR, J.F.C. Caracterização da ativação plaquetária nos concentrados de plaquetas por citometria de fluxo. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, Santos, v.25, n.1, p.39-46, 2003.

LUCAS, R.L.; LENTZ, K.D.; HALE, A.S. Collection and preparation of blood products. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Filadélfia, v. 19, n. 2, p. 55-62, 2004.

MARTINI, R.; KEMPFER, C.B.; RODRIGUES, M.A.; KUHN, F.T.; RIGATTI, F.; RATZLAFF, V.; SEGALA, Z.; HÖRNER, R. Contaminação bacteriana em concentrados plaquetários: identificação, perfil de sensibilidade aos antimicrobianos e sepse associada à transfusão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Rio de Janeiro, v.43, n.6, p.682-685, 2010.

MARTINS, S.B. **Medicina Transfusional em cães e gatos: colheita, processamento e armazenamento de sangue total e Hemocomponentes**. Goiânia, p. 40, 2011.

NOVAIS, A. A. FAGLIARI, A. A. SANTANA, A.E. **Prevalência dos antígenos eritrocitárioscaninos (Dea – dog erythrocyte antígeno) em cães domésticos (*Canis familiaris*) criados no Brasil / Dea (dog erythrocyte antigen) prevalence in domestic dogs (*Canis familiaris*) reared inBrazil). / Prevalência de los antígenos eritrocitarios caninos (DEA – dog erythrocyte antigen) em perros domesticos (*Canis familiaris*) criados en el Brasil. *Ars Veterinária*, Jaboticabal, SP, V.20, nº. 2, p. 212-218, 2004.**

PRITTIE, J.E. Triggers for use, optimal dosing, and problems associated with red cell transfusions. ***Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice***, 33(6), p. 1261-1275, 2003.

SOUZA, J.M.L. **Hemoterapia Veterinária: terapia transfusional em cães e gatos.** São Paulo, p. 53, 2010.

TOCCI, L. J. **Transfusion medicine in small animal practice.** *Veterinary Clinics Small Animal*, v. 40, p.485-494, 2010.

TOCCI, L. J. **Canine Recipient Screening.** *Manual of veterinary transfusion medicine and blood banking.* USA.Cap 1 p. 234 – 306, 2016.

THRALL, M.A. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária.** 1ªed. São Paulo. Editora Roca, p. 582, 2006.

WARDROP, K.J.; BROOKS, M.B. Stability of hemostatic proteins in canine fresh frozen plasma units. ***Veterinary Clinical Pathology***, Santa Bárbara, v.30, n.2, p.91-95, 2001.

WARDROP, K.J.; REINE, N.; BIRKENHEUER, A.; HALE, A.; HOHENHAUS, A.; CRAWFORD, C.; LAPPIN, M. Canine and feline blood donor screening for infectious disease. ***Journal of Veterinary Internal Medicine***, Lawrence, v.19, n.1, p. 135-142, 2005.

YAXLEY, P.E.; BEAL, M.W.; JUTKOWITZ, L.A.; HAUPTMAN, J.G.; BROOKS, M.B.; HALE, A.S.; PARR, A. Comparative stability of canine and feline hemostatic proteins in freeze-thaw-cycled fresh frozen plasma. ***Journal of Veterinary Emergency and Critical Care***, San Antonio, v.20, n.5, p.472-478, 2010.

## ANEXO 1

<b>Formulário de avaliação de doador de sangue canino</b>	
<b>Informações do Proprietário</b>	
Nome:	
Endereço:	
Cidade/Estado/Cep:	
Telefone Fixo:	Celular:
E-mail:	
Você planeja se mudar? S N Se sim, quando?	
<b>Informações do Cão Doador</b>	
Nome:	Raça:
Sexo: M F	Esterilizado/Castrado: S N Idade:
Data de nascimento:	Peso atual:
Qual a idade de seu cão quando você o adquiriu?	
Datas aproximadas das últimas vacinações:	
Múltipla:	Antirábica: Outras:
Seu cão está com antiparasitários em dia? S N Últimos exames:	
Seu cão já realizou limpeza dental? S N Se sim, quando?	
Seu cão está protegido de pulgas e carrapatos? (descreva)	
Seu cão já teve algum problema de saúde, no passado ou atualmente? (favor descrever)	
Qual a alimentação de seu cão?	
Seu cão utiliza algum medicamento?	
Seu cão já recebeu transfusão de sangue ou plasma alguma vez?	
Seu cão já emprenhou alguma vez?	
Você viaja com cachorro? (se sim, para onde?)	
Alguns problemas em relação à necessidade de realizar tricotomia de uma área de cerca de 9cm <sup>3</sup> no pescoço do animal? (procedimento necessário para a coleta adequada de sangue) S N	

Fonte: Adaptado de <http://www.vetmed.wsu.edu/depts-vth/donors/CanineBloodDonor>

## ANEXO 2

<b>Informações adicionais – Devem ser preenchidas pelo veterinário ou técnico</b>		
O peso do animal é adequado para doação?	S	N
O animal possui um bom acesso jugular?	S	N
O animal é dócil e fácil de lidar?	S	N
Você acredita que o animal ficaria colaborativo por 10 minutos de doação?	S	N
Você verificou algo que pudesse impedir o cão de ser doador?	S	N
Comentários:		
Assinatura:		
Data:		

Fonte: Adaptado de <http://www.vetmed.wsu.edu/depts-vth/donors/CanineBloodDonor>