

FERNANDO ODILON DUTRA

**TRANSFUSÃO SANGUÍNEA EM FELINOS DOMÉSTICOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

**GARANHUNS - PE
2018**

FERNANDO ODILON DUTRA

**TRANSFUSÃO SANGUÍNEA EM FELINOS DOMÉSTICOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de graduação em Medicina Veterinária.

Orientadora

Prof^ª. Dr^ª. Tania Alen Coutinho

**GARANHUNS - PE
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

D978t Dutra, Fernando Odilon

Transfusão sanguínea em felinos domésticos : revisão de literatura / Fernando Odilon Dutra. - 2018.

43 f. : il.

Orientador(a): Tania Alen Coutinho
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Garanhuns, BR-PE, 2018.
Inclui referências

1. Sangue - Transfusão 2. Gato 3. Felídeo 4. Sangue - Análise I. Coutinho, Tania Alen, orient. II. Título

CDD 636.80896075

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRANSFUSÃO SANGUÍNEA EM FELINOS DOMÉSTICOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso elaborado por:

FERNANDO ODILON DUTRA

Aprovado em / /

BANCA EXAMINADORA

ORIENTADORA: Médica Veterinária, Profa. Dra. Tania Alen Coutinho
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

Médica Veterinária, Danielle Cunha da Fonseca
Arcopet Clínica Veterinária – Arco Verde - PE

Médico Veterinário, Renato Vela Silveira
Pronto Vet, Jundiá - SP



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS



FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ESO

I. ESTAGIÁRIO

NOME: Fernando Odilon Dutra

MATRÍCULA: 200654450

CURSO: Medicina Veterinária

PERÍODO LETIVO: 112018.1

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua Julia Brasileiro Vila Nova, nº 912, apto 06, Boa Vista,
Garanhuns/PE.

FONE: (87) 99614-8523

ORIENTADORA: Prof^ª. Dr^ª Tania Alen Coutinho

SUPERVISOR: Igor Ciriaco Barroso

FORMAÇÃO: Médico Veterinário

II. INSTITUIÇÃO

NOME: Universidade Estadual do Ceará (UECE)

ENDEREÇO: Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi.

CIDADE: Fortaleza

ESTADO: Ceará

CEP: 60714-903

FONE: (85) 3101-9600 / 3101-9601

III. FREQUÊNCIA

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 16/ 04/ 2018 a 29/ 06/ 2018

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 405 horas.

AGRADECIMENTOS

Sem dúvida, a parte mais difícil de ser elaborada neste trabalho. Não é fácil agradecer a tantas pessoas que foram e estão sendo importantes para mim nesta jornada. Seria injusto sair citando nomes dos amigos e deixar outros tantos sem serem lembrados.

À minha família, em especial aos meus pais Vera e Leonardo, minha base. Obrigado por todo o amor, carinho e confiança a mim dedicados durante esse período em que estive ausente de casa, em busca da sonhada realização pessoal de me tornar um médico veterinário.

À minha amada namorada Natalia, por todos os momentos maravilhosos que passamos juntos durante essa jornada importante de nossas vidas. O meu muito obrigado por ser minha companheira nas horas difíceis e por me ajudar a vencer todos os obstáculos, os quais achava impossível transpor.

Aos meus irmãos e as minhas cunhadas, meu muito obrigado por todo apoio. À Michele e ao Rafael, agradeço à estadia maravilhosa em Fortaleza, onde fiz meu estágio supervisionado obrigatório. À Camila e ao Leonardo, meu muito obrigado por toda força dada a este momento e à ajuda que estão dando para a próxima etapa.

Aos meus amigos, com os quais pude contar ao longo desta jornada.

À minha querida orientadora por toda a ajuda para a elaboração deste trabalho de conclusão de curso, obrigado por ser essa pessoa tão maravilhosa. Continue sempre assim.

À toda equipe do Hospital Veterinário Professor Sylvio Barbosa Cardoso, muito obrigado pelo carinho e ensinamentos.

Às muitas pessoas maravilhosas e que, sem sombra de dúvida, sempre foram muito importantes para mim.

Só tenho a agradecer a todos por tantos momentos maravilhosos em Garanhuns e Sobral.

Não importa o que aconteça, continue a nadar.

Dori, Procurando Nemo (2003)

RESUMO

A transfusão sanguínea ou hemoterapia é uma forma de transplante, que permite que um doador forneça sangue total ou hemocomponentes para um receptor enfermo, cujas necessidades ou disfunções poderão ser supridas ou corrigidas temporariamente. As principais indicações para uma hemoterapia em um paciente felino são a perda de sangue por trauma, anemias e coagulopatias. Para o sucesso da hemoterapia a seleção de doador quanto a temperamento, perfil sanitário, imunização completa e atualizada, e peso corporal deve ser rigorosamente seguida; bem como, testes de compatibilidade sanguínea entre doador e receptor e/ ou tipagem sanguínea devem ser realizados previamente à transfusão sanguínea, visando assegurar a integridade dos animais envolvidos no processo hemoterápico. O monitoramento do felino receptor durante e após o procedimento de transfusão é fundamental, uma vez que a intervenção precoce em reações transfusionais otimiza o reestabelecimento da integridade do paciente. Dada a importância da medicina transfusional na prática clínico-cirúrgica de felinos, foi objetivo da presente monografia de conclusão de curso revisar o tema.

Palavras-chave: Hemoterapia, sangue, hemoderivados, tipagem e compatibilidade sanguíneas.

ABSTRACT

Blood transfusion or hemotherapy is a form of transplantation, which allows a donor to provide whole blood or blood components to a sick receiver, whose needs and disfunctions may be supplied or corrected. The main indications for hemotherapy in a feline patient are blood losses from trauma, anemia and coagulopathies. For the success of hemotherapy the donor selection according to its temperament, health profile, updated immunization and body weight should be strictly followed, as well as, blood compatibility tests and/ or blood typing should be carried out before the blood transfusion, aiming to assure the health integrity of animals involved on hemotherapeutic process treatment. The monitoring of the recipient cat during and after the transfusion procedure is essential, since early intervention on eventual transfusion reactions may optimized the re-establishment of patient health integrity. Given the importance of transfusion medicine in the clinical and surgical feline practice, it was aimed to review the present theme.

Keywords: Hemotherapy, blood, blood derivative, blood compatibility and typing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Instalações do Hospital Veterinário HVSBC FAVET/UECE	15
Figura 2.	Consultórios clínico e cirúrgico do HVSBC-UECE	16
Figura 3.	Salas de fluidoterapia do HVSBC-UECE	16
Figura 4.	Salas de cirurgia, recuperação pós cirúrgica e de preparo e esterilização de materiais do HVSBC-UECE	17
Figura 5.	Felino apresentando mucosa oral e nasal hipocoradas	21
Figura 6.	Derivação do sangue total felino em hemocomponentes	22
Figura 7.	Bolsas comerciais de sangue	27
Figura 8.	Sistema semi-fechado para transfusão de sangue em felinos	28
Figura 9.	Tipagem em tubo de ensaio	32
Figura 10.	Tipagem em cartão	32
Figura 11.	Aglutinação intensa - reação positiva em teste de compatibilidade em tubo	34
Figura 12.	Felino recebendo transfusão de sangue por sistema aberto	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Recursos humanos do HVSBC-UECE	17
Quadro 2.	Suspeitas clínicas e/ou diagnósticos das consultas acompanhadas no Setor Clínico do HVSBC-UECE	18
Quadro 3.	Cirurgias realizadas no HVSBC-UECE no período de 16 de abril a 29 de junho de 2018	19
Quadro 4.	Características ideais do doador felino	25
Quadro 5.	Características gerais do sistema sanguíneo AB dos felinos	30
Quadro 6.	Diferença entre <i>rouleaux</i> e aglutinação de hemácias	33

LISTA DE ABREVIATURAS e SÍMBOLOS

CID	Coagulação intravascular disseminada
CPDA-1	Citrato-fosfato-dextrose-adenina
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
FeLV	“Feline leukemia virus” - Vírus da leucemia felina
FIV	“Feline immunodeficiency virus” - Vírus da imunodeficiência felina
IV	Via intravenosa
Kg	Quilograma
h	Hora
mg	Miligrama
min	Minutos
mL	Mililitro
MPA	Medicação pré anestésica
PBS	“phosphate buffered saline” – solução tampão fosfato
PIF	Peritonite infecciosa felina
pg	Picograma
%	Porcentagem
SC	Via subcutânea
SRD	Sem raça definida

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I – Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório	15
1. INTRODUÇÃO	15
2. LOCAL DE ESTÁGIO	15
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	18
3.1 Casuística	18
CAPÍTULO II – Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso): TRANSFUSÃO SANGUÍNEA EM FELINOS DOMÉSTICOS: REVISÃO DE LITERATURA	20
1. INTRODUÇÃO	20
2. REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 Indicações para transfusão sanguínea em felinos domésticos	21
2.2 Terapia por hemocomponentes	22
2.2.1 Sangue total fresco	22
2.2.2 Concentrado de hemácias	23
2.2.3 Plasma rico em plaquetas e concentrado de plaquetas	23
2.2.4 Plasma fresco	23
2.2.4.1 Plasma fresco congela	23
2.2.4.2 Plasma congelado	23
2.2.4.3 Criosobrenadante	23
2.3 Seleção do doador	24
2.4 Coleta sanguínea	25
2.4.1 Ambiente de coleta e exame físico	25
2.4.2 Contenção animal	25
2.4.3 Acesso venoso	26
2.4.4 Sistema de coleta sanguínea	26
2.4.4.1 Aberto	26
2.4.4.2 Fechado	26
2.4.4.3 Semi-fechado	27
2.4.5 Monitoramento do doador e procedimento preventivo à hipotensão compensatória	28
2.4.6 Intervalo de doações sanguíneas	28
2.5 Tipos sanguíneos, tipagem sanguínea e teste de compatibilidade	29

2.5.1	Tipos sanguíneos	29
2.5.2	Tipagem sanguínea	31
2.5.3	Teste de compatibilidade	32
2.6	Transfusão sanguínea propriamente dita	35
2.7	Monitoramento de reações adversas no receptor	37
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

CAPÍTULO I – Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no Hospital Veterinário “Professor Sylvio Barbosa Cardoso” (HVSBC) da Universidade Estadual do Ceará - UECE, situado na cidade de Fortaleza, no período de 16 de abril de 2018 a 29 de junho de 2018 totalizando 409 horas, sob a supervisão do médico veterinário Igor Ciríaco Barroso.

2. LOCAL DE ESTÁGIO

O HVSBC pertence à Faculdade de Medicina Veterinária da UECE (FAVET/UECE) (Figura 1), situado na Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus Itaperi, Fortaleza - Ceará. Conta com uma área total construída de 5.432 m², sendo o maior hospital veterinário do norte e nordeste. No HVSBC são oferecidos à população serviços veterinários com custo reduzido e o horário de funcionamento é das 7h30min às 12h00min e das 13h00min às 17h00min, de segunda a sexta-feira.



Fonte: Google Maps (2018)

Figura 1. Instalações do Hospital Veterinário HVSBC - FAVET/UECE.

Dentre os serviços prestados pelo HVSBC estão os de clínica médica e cirúrgica, colheita e execução de exames hematológicos, bioquímicos, urinálise e raspado de pele, além do semi-internamento.

O Setor Clínico é composto por uma recepção (na qual são realizados a distribuição de senhas diárias e o pré-cadastro dos pacientes), seis consultórios (nos quais são realizadas consultas e alguns procedimentos emergenciais) (**Figura 2**), duas salas de fluidoterapia (uma exclusiva para o recebimento de pacientes afetados por doenças infectocontagiosas) (**Figura 3**), uma farmácia, uma sala de ultrassonografia, um almoxarifado, um auditório para a realização de palestras e reuniões, área de espera na porção externa do HVSBC e quatro banheiros (dois situados na área externa e os demais na área interna do HVSBC).



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

A – Consultório clínico, B – Consultório cirúrgico

Figura 2. Consultórios clínico e cirúrgico do HVSBC-UECE.

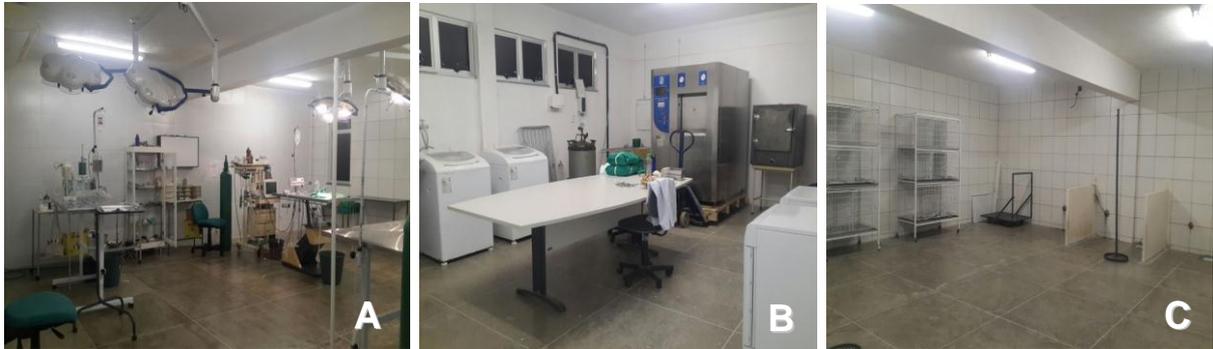


Fonte: Arquivo pessoal (2018).

A – Sala de fluidoterapia para cães, B – Sala de fluidoterapia para felinos.

Figura 3. Salas de fluidoterapia do HVSBC-UECE.

O Setor Cirúrgico possui uma sala de tricotomia e medicação pré anestésica (MPA), duas salas de cirurgia (ambas com duas mesas completas) (**Figura 4**), uma sala de recuperação pós-cirúrgica, quatro salas de repouso médico, um consultório, uma sala de radiografia, uma sala de revelação, uma sala de esterilização e distribuição de materiais, uma recepção, laboratório de análises clínicas, vestiários masculino e feminino e copa/cozinha.



Arquivo pessoal (2018).

A – Sala de cirurgia, B – Sala de preparo e esterilização de materiais, C – Sala de recuperação pós cirúrgica.

Figura 4. Salas de cirurgia, recuperação pós-cirúrgica e de preparo e esterilização de materiais do HVSBC-UECE.

O HVSBC conta com uma equipe bem treinada e capacitada, onde as profissões/funções estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1. Recursos humanos do HVSBC - UECE.

FUNÇÃO	QUANTITATIVO
Médico Veterinário	12
Recepcionista	7
Técnico em radiologia	2
Serviços gerais	10
Agente de portaria	1
Auxiliar veterinário	1
Técnico em enfermagem	4

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Em relação aos estagiários, o HVSBCV adota um sistema de rodízio, entre os Setores Clínico e Cirúrgico, dessa forma o discente pode acompanhar todas as atividades dos setores do hospital.

No Setor Clínico, foi possível acompanhar as consultas de rotina, as quais eram de competência do estagiário iniciar, procedendo a anamnese, o exame físico, coletas de material, e em seguida, o veterinário responsável conferia as informações coletadas pelo estagiário, assim como conferia os achados do exame físico. A todo momento o estagiário era consultado sobre a conduta terapêutica, exames complementares, e diagnósticos diferenciais. O estagiário era responsável pelos cálculos das medicações, sempre conferidos pelo médico veterinário supervisor, bem como, pelos preparo e administração das mesmas. Foi permitido participar de procedimentos emergenciais, desobstrução urinária, contenção física e monitoramento de pacientes.

No Setor Cirúrgico, o estagiário admitia os pacientes para a cirurgia, participava ativamente de procedimentos como MPA, indução e manutenção da anestesia, auxílio e instrumentação cirúrgica, execução de curativos cirúrgicos, monitoramento pós anestésico e liberação dos pacientes. Adicionalmente, acompanhou-se consultas pré-cirúrgicas e retornos cirúrgicos.

3.1 Casuística

Durante o período de 16 de abril a 29 de junho de 2018, foram acompanhadas 82 consultas no Setor Clínico (Quadro 2).

Quadro 2. Suspeitas clínicas e/ou diagnósticos das consultas acompanhadas no Setor Clínico do HVSBC.

SUSPEITA CLÍNICA/ DIAGNÓSTICO	ESPÉCIE ANIMAL		Sub Total
	CANINA	FELINA	
Hemoparasitoses	19	-	19
Imunização	15	02	17
Gastroenterite	10	04	14
Check up	09	02	11
Dermatites	08	05	13
Lesões oftálmicas	03	04	07
Fratura de fêmur	01	-	01
	TOTAL		82

No Setor Cirúrgico foram acompanhadas 158 cirurgias, as quais estão discriminadas segundo espécie animal no Quadro 3.

Quadro 3. Cirurgias realizadas no HVSBC no período de 16 de abril a 29 de junho de 2018.

PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	ESPÉCIE ANIMAL		Sub Total
	CANINA	FELINA	
Remoção de pino	27	13	40
Redução de fratura de rádio e ulna	11	08	17
Osteotomia da cabeça do fêmur	10	01	11
Redução de luxação patelar	08	-	08
Redução de fratura femoral	07	03	10
Redução de fratura de tíbia e fíbula	06	03	09
Remoção de nódulo	05	03	08
Reconstrução de ligamento cruzado	04	-	04
Ováriohisterectomia	04	05	09
Orquiectomia	03	04	07
Hemilectomia	03	-	03
Redução de fratura vertebral	02	01	03
Redução de luxação coxofemoral	02	-	02
Amputação de membro	02	04	06
Colocação de sonda esofágica	02	01	03
Limpeza de ferida	02	-	02
Debridamento de ferida cirúrgica não cicatrizada	01	04	07
Laparotomia exploratória	01	-	01
Redução de fratura de metatarso	01	-	01
Redução de fratura de calcâneo	01	-	01
Correção de hérnia inguinal e ovariotomectomia	01	-	01
osteossíntese de fratura mandibular	01	01	02
Amputação de cauda	-	01	01
Enucleação	-	01	01
Parto distócico	-	01	01
Redução de fratura pélvia	-	01	01
Redução de prolapso retal	-	01	01
Remoção de fecaloma	-	01	01
TOTAL			121

CAPÍTULO II – Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)

TRANSFUSÃO SANGUÍNEA EM FELINOS DOMÉSTICOS: REVISÃO DE LITERATURA

1. INTRODUÇÃO

A medicina veterinária transfusional teve início na década de 50, e a partir de então, esse procedimento ganhou bastante interesse científico, bem como, sua prática em centros veterinários (KRISTENSE et al., 1995).

O vocábulo “transfusão” deriva do verbo latim *transfundere* (verter de um vaso para outro), o qual é formado pela junção dos vocábulos *trans* (através, para o outro lado) e *fundere* (derramar, verter) (CONSTANCIO, 1836).

A transfusão sanguínea ou hemoterapia é uma forma de transplante, que permite que um doador forneça sangue total ou hemoderivados para um receptor enfermo, onde é possível suprir suas necessidades ou corrigir disfunções temporariamente (WENDEL, 2016), configurando-a como conduta de relevante importância no pré, trans e pós operatório de pacientes, bem como, em situações que haja uma perda sérica significativa, como traumas, anemias e distúrbios da coagulação. Por conseguinte, podemos afirmar que a transfusão de sangue é uma forma de promover a estabilização da vida, por meio do reestabelecimento da coagulação, hemostasia, ou volume sanguíneo de pacientes sob risco (CARTANA, 2010).

Para se estabelecer uma hemoterapia segura é necessário conhecer o tipo sanguíneo do paciente, uma vez que, transfusões incompatíveis pode levá-lo à morte (LACERDA et al., 2008). Dessa forma, é de fundamental importância para o sucesso da hemoterapia a identificação prévia dos tipos sanguíneos dos felinos, os quais são classificados em A, B e AB. Para isso, testes de tipagem sanguínea e de compatibilidade devem ser realizados, assim como, a monitoração efetiva do paciente transfundido (SPADA et al., 2014).

Dada a importância da medicina transfusional na prática clínico-cirúrgica veterinária, objetivou-se nesta monografia de conclusão de curso revisar a temática de hemoterapia em felinos domésticos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Indicações para transfusão sanguínea em felinos domésticos

A transfusão é um método utilizado para promover a reestabilização de pacientes que apresentem redução do hematócrito (porcentagem do volume ocupado por eritrócitos em relação ao volume total de sangue), por meio do provimento de hemácias, as quais serão transfundidas a partir de um receptor compatível (BOTTEON, 2012). Adicionalmente à reestabilização da concentração do hematócrito, a transfusão sanguínea também pode ser empregada em pacientes que apresentem coagulopatias, hipoproteinemia, hipovolemia e até mesmo em casos de necessidade de transferência passiva de imunidade (SILVA, 2011).

Algumas situações devem ser consideradas para que se estabeleça a necessidade de transfusão, uma delas é o hematócrito, o qual que pode variar conforme a patologia instalada no paciente. A anemia em gatos é a principal patologia que gera a necessidade de uma transfusão sanguínea (GIGER, 2010), podendo ter variadas origens, como hemorragias, hemólise e disfunção da eritropoiese. Quando o animal apresenta uma perda sanguínea brusca (como em episódios hemolíticos ou hemorrágicos) a transfusão sanguínea será indicada a partir de hematócrito entre 12 - 15 %, enquanto que em animais que apresentam manifestações graves decorrentes de anemia, a indicação para uma transfusão se dará a partir de hematócrito entre 10 – 17 % (ANDRADE, 2002).



Fonte: PEREIRA (2009)

Figura 5. Felino apresentando mucosa oral e nasal hipocoradas.

2.2 Terapia por hemocomponentes

O emprego do produto da transfusão sanguínea como terapia reestabelecadora do equilíbrio eritropoético-orgânico em felinos não é procedido exclusivamente a partir de sangue total, mas também a partir de seus hemocomponentes.

A terapia por componentes sanguíneos possibilita o tratamento específico de doenças que resultam na necessidade de transfusão sérica, minimizando, contudo, as reações transfusionais geradas a partir do sangue total, além de permitir que uma mesma doação sirva para mais de um receptor (LUZ, 2014). O sangue coletado para este tipo de terapia é processado e dividido em componentes, os quais serão utilizados conforme a necessidade de cada paciente (TRENT, 2010). Na Figura 6 é apresentada possíveis derivações do sangue total em seus hemocomponentes.

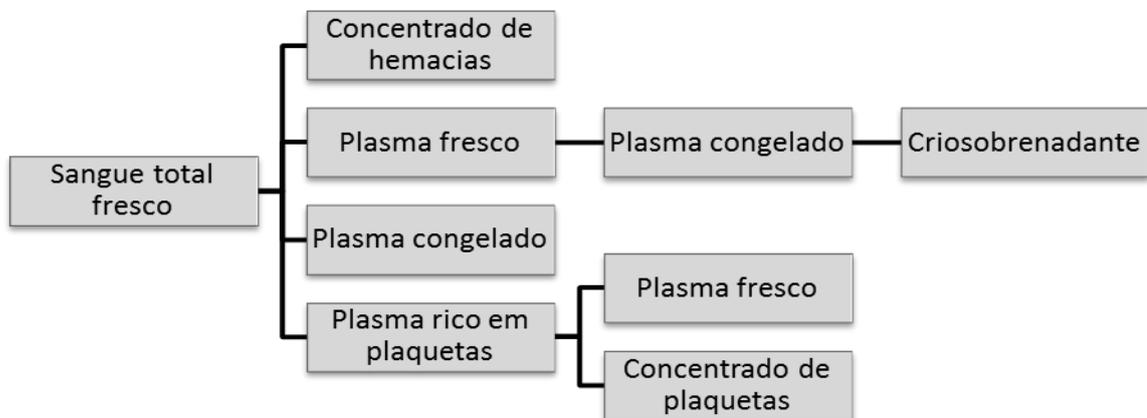


Figura 6. Derivação do sangue total felino em hemocomponentes.

Algumas informações sobre a derivação do sangue total são dignas de serem elencadas:

2.2.1 Sangue total fresco

É o sangue que não passou por nenhum tipo de processo ou resfriamento e cuja composição original permanece intacta (TRENT, 2010), devendo ser administrado até quatro horas após a coleta (GIBSON, 2007). O sangue fresco é indicado quando o paciente teve perda sanguínea superior a 50 % do seu volume total, ou quando requer vários componentes sanguíneos (LUZ, 2014).

2.2.2 Concentrado de hemácias

É um componente processado, o qual possui grande concentração de hemácias em um pequeno volume de plasma residual. O concentrado de hemácias possui a vantagem de minimizar reações imunológicas e é indicado para pacientes cardiopatas, nefropatas e anêmicos normovolêmicos (HOHENHAUS, 2007).

2.2.3 Plasma rico em plaquetas e concentrado de plaquetas

São componentes processados e de curto prazo de armazenamento (três a cinco dias), possuem elevado potencial de contaminação, minimizam a infusão de hemocomponentes desnecessários ao caso do paciente e dos riscos de ocorrência de reações transfusionais adversas. São indicados para pacientes trombocitopênicos (abaixo de 50000/ μ L) e, preventivamente, para pacientes que serão submetidos a procedimentos cirúrgicos (LUZ, 2014).

2.2.4 Plasma fresco

Trata-se de um hemocomponente composto várias proteínas e fatores de coagulação, e possui grande possibilidade de processamento. O plasma fresco pode ser dividido em: plasma fresco congelado, plasma congelado, crioprecipitado e criosobrenadante (este último não é utilizado em felinos domésticos) (LUZ, 2014). É indicado em casos de anomalia de coagulação, hemorragias e como preventivo em procedimentos invasivos.

2.2.4.1. Plasma fresco congelado

O plasma fresco congelado, após seis horas de coletado, é processado e congelado, podendo ser utilizado em até um ano. Indicado para casos de deficiências de fatores de coagulação associados à insuficiência hepática, coagulação intravascular disseminada - CID, deficiência de vitamina K, hepatopatias e grandes perdas de sangue (LUZ, 2014).

2.2.4.2 Plasma congelado

O plasma congelado passa pelo mesmo processamento que o plasma fresco congelado. A diferença é que pode ser utilizado após 1 ano da data de processamento, tendo a desvantagem de perder os fatores lábeis, permanecendo apenas os fatores estáveis (TRENT, 2010).

2.2.4.3 Criosobrenadante

É constituído por fatores que dependem da vitamina K, albumina e globulina, além de pequenas quantidades de fibrinogênio, fibronectina e alguns poucos fatores. O

criosobrenadante é indicado em casos de hipoalbuminemia, deficiência de vitamina K e deficiência de fatores hereditários.

É importante que o médico veterinário responsável pela transfusão determine qual composto sanguíneo será utilizado em cada caso, para que o sangue doado seja melhor aproveitado e as reações transfusionais sejam minimizadas (LUZ, 2014).

2.3 Seleção do doador

Um dos determinantes para o sucesso ou insucesso do procedimento transfusional em felinos está diretamente correlacionado à seleção do doador (FERREIRA, 2014). O doador deve preencher alguns requisitos considerados limitantes, tanto para assegurar a inocuidade ao doador, quanto reestabelecer a saúde do receptor. Assim, felinos selecionados como doadores devem ter peso igual ou superior a 4 Kg, idade de um a oito anos, apresentarem-se saudáveis e terem hematócrito próximo a 35 % (LENEVSCHI & WARDROP, 2001). O temperamento do doador deve ser, sobretudo, dócil, haja vista que alguns protocolos de sedação são preconizados para garantir a segurança tanto do felino doador quanto dos profissionais envolvidos na coleta (FERREIRA, 2014). Lucas e colaboradores (2004) ainda recomendam que os doadores sejam domiciliados e sem acesso à rua, uma vez que felinos com acesso à rua são mais predispostos a doenças. Adicionalmente ao tipo de criação do doador (domiciliado/ acesso à rua) outros requisitos devem ser considerados, a fim de minimizar os riscos de transmissão de doenças ao receptor. Dessa forma, podemos elencar como características sanitárias para o doador ideal a atualização vacinal, determinação anual do perfil hematológico e bioquímico, realização semestral de exame parasitológico fecal (LENEVSCHI & WARDROP, 2001), bem como, a identificação da negatividade para infecções por vírus da Peritonite Infeciosa Felina (PIF), vírus da Leucemia Felina (FeLV), vírus da Imunodeficiência Felina (FIV), *Dirofilaria immitis* e micoplasmas (BROW & VAP, 2006), ou ainda, qualquer outro patógeno bacteriano, incluindo aqueles responsáveis por afecções periodontais (GIGER, 2000). No Quadro 4. é apresentado uma síntese de características requeridos do felino doador.

Quadro 4. Características ideais do doador felino.

CARACTERÍSTICA	IDADE	1 a 8 anos	
	PESO	≥ 4 Kg	
	TEMPERAMENTO	dócil	
	CRIAÇÃO	domiciliado e sem acesso à rua	
	IMUNIZAÇÃO ^a	anual	
	DESVERMINAÇÃO	semestral	
	INFECÇÕES LIVRES	FIV ^b	
		FeLV ^c	
<i>Mycoplasma haemofelis</i>			
<i>Candidatus Mycoplasma haemominutum</i>			
<i>Candidatus Mycoplasma turicensis</i>			
	<i>Dirofilaria immitis</i>		

^a rinotraqueíte, calicivirose, panleucopenia, clamidofilose, leucemia felina; ^b vírus da imunodeficiência felina; ^c vírus da leucemia felina.

2.4 Coleta sanguínea

2.4.1 Ambiente de coleta e exame físico

O local da coleta de sangue do doador deve ser um ambiente limpo, tranquilo e que não permita interrupções durante o procedimento. Após a seleção do felino doador, este deve ser submetido a um minucioso exame físico, onde serão avaliadas as mucosas, temperatura corporal, função cardio-pulmonar, hematócrito e proteína plasmática total; e, caso qualquer alteração nestes parâmetros seja identificada, a coleta deverá ser vetada (BOTTEON, 2012).

2.4.2 Contenção animal

A contenção do felino doador é procedida por meio de métodos físicos e/ou químicos, evitando-se o uso de fármacos que causem hipotensão e hipotermia, além de proporcionar uma rápida recuperação pós anestésica. Mesmo em animais dóceis, a contenção química é aconselhada, uma vez que permite a coleta adequada, viabilizando a coleta do sangue e minimizando os riscos de machucar o doador (SPADA et al, 2015).

A administração dos sedativos, se por via intravenosa (IV), esta deve ser procedida periféricamente, preservando a veia jugular, a partir da qual é realizada a coleta de sangue (HOHENHAUS, 2007). A associação de quetamina (2 mg/ Kg) e midazolam (0,1 mg/ Kg) IV, e conforme a necessidade, a administração de *bolus* adicionais de um quarto a metade de suas doses iniciais, bem como, a combinação de butorfanol (0,1 a 0,2 mg/ Kg) e diazepam (0,5 mg/ Kg) IV ou mesmo, fazer o emprego de anestesia inalatória, como isoflurano; são

alguns protocolos sedativos recomendados como seguros para uma coleta sanguínea eficiente (GIBSON, 2007; BAEFIELD; ADAMANTOS, 2013).

2.4.3 Acesso venoso

A ampla tricotomia da região cervical é procedida, visando assegurar a maior visibilidade ao acesso venoso (veia jugular), bem como, antissepsia efetiva do local de punção. A venipunção é realizada caudocranialmente, a fim de minimizar os riscos de tromboembolismo por repetição de punção (JAIR JUNIOR, 2006).

2.4.4 Sistemas de coleta sanguínea

Existem três modalidades de coleta de sangue: o sistema aberto, o fechado e o semi-fechado.

2.4.4.1 Aberto

O sistema aberto de coleta é o mais simples e barato, pois para a sua execução são necessários uma seringa contendo 1 mL de citrato-fosfato-dextrose-adenina (CPDA-1) e um cateter borboleta. Apesar da simplicidade desta modalidade de coleta, esta não confere tanta segurança microbiológica, oferecendo maior risco de contaminação aos receptores do sangue (FERREIRA, 2014).

2.4.4.2 Fechado

A modalidade fechada é o sistema de coleta sanguínea mais recomendado, pois os riscos de contaminação bacteriana são minimizados, em função da assepsia assegurada pelo sistema de bolsas plásticas próprias de coleta de sangue e separação de hemocomponentes. Ademais, esta modalidade de coleta possui o componente anticoagulante-conservante (CPDA-1) já incluso na bolsa coletora (GIGER, 2010). Contudo, o emprego desta modalidade de coleta sanguínea para a espécie felina é dificultada por conta da incompatibilidade volumétrica que pode ser estabelecida entre o volume de sangue coletado e anticoagulante, haja vista que bolsas comerciais (Figura 7) possuem uma capacidade de volumétrica total de 450 mL, para 63 mL de CPDA-1 (LUCAS et al., 2004). A adequada proporção volumétrica para a coleta de sangue felino é de 1 mL de CPDA-1 para cada 9 mL de sangue coletado (FERREIRA, 2014), enquanto que o volume de sangue coletado recomendado é de 11 a 15 mL/ Kg de peso vivo do felino doador (LUCAS et al., 2004).



Fonte: Gomes (2015)

A – Bolsa de sangue para cães, B- bolsa de sangue para felinos.

Figura 7. Bolsas comerciais de sangue.

2.4.4.3 Semi-fechado

A modalidade semi-fechada é a mais utilizada, quando se trata de transfusão sanguínea felina, devido à falta de um sistema fechado apropriado para as particularidades desta espécie animal. Este sistema também é bastante simples, sendo constituído por uma seringa, cateter borboleta, torneira de três vias e bolsa de coleta de sangue. Apesar de ser a modalidade mais utilizada, o sistema semi-fechado de coleta sanguínea não é tão seguro quanto o do sistema fechado, haja vista, a necessidade de manipulação adicional para a colocação de anticoagulante no sistema, o que representa aumento risco de contaminação bacteriana, ainda que a manipulação seja feita de maneira mais antisséptica possível e dentro de cabine de fluxo laminar (BARFIELD & ADAMANTOS, 2011).



Fonte: PENNISI (2015)

Figura 8. Sistema semi-fechado para transfusão de sangue em felinos.

O tempo de duração do procedimento (coleta de sangue propriamente dita) varia entre três a cinco minutos. Finalizada a coleta, o local da punção deve ser pressionado para que não haja sangramentos e então, é realizada a devida antisepsia local.

2.4.5 Monitoramento do doador e procedimento preventivo à hipotensão compensatória

O monitoramento do doador durante e após a coleta de sangue se faz necessário, devido à perda de volume sérico, a qual pode originar uma hipotensão compensatória, clinicamente expressa por meio de taquicardia, diminuição do tempo de perfusão capilar, pulso fraco e mucosas pálidas (BOTTEON, 2012).

A fim de minimizar a possibilidade de ocorrência da hipotensão compensatória é recomendada a administração imediatamente anterior à doação sanguínea de 90 mL de solução salina estéril a concentração 0,9 % por via subcutânea (SC) e de 60 mL adicionais da mesma solução IV, iniciando esta última administração ainda durante a doação (BOTTEON, 2012).

2.4.6 Intervalo de doações sanguíneas

Quanto ao intervalo de doações sanguíneas, há literaturas mais antigas que recomendam o intervalo de três a quatro semanas, sendo, contudo, necessário avaliar como o doador reagiu a doação anterior, dosar níveis séricos de ferro e realizar a sua suplementação quando necessário. Porém, em função das particularidades dos felinos, da necessidade de

sedação no momento da coleta, e, principalmente, do bem estar do doador, recomenda-se o intervalo entre coletas de dois a três meses (LUCAS et al., 2004).

2.5 Tipos sanguíneos, tipagem sanguínea e teste de compatibilidade

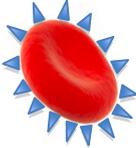
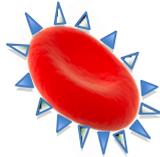
Após a coleta do sangue do doador, tanto o material sérico do doador quanto do receptor devem ser submetidos a testes, como o de tipagem e o de compatibilidade sanguínea, visando minimizar a ocorrência de reações transfusionais agudas ou tardias no receptor. Assim, o conhecimento dos tipos sanguíneos dos felinos envolvidos em um procedimento transfusional, bem como, das possíveis incompatibilidades partilhadas entre os tipos séricos deverá ser providenciado anteriormente à transfusão do sangue ou hemocomponentes no receptor felino.

2.5.1 Tipos sanguíneos

Os animais domésticos possuem diferentes tipos sanguíneos, sendo que cada um recebe o sangue de seu semelhante, uma vez que estes possuem antígenos eritrocitários de membrana que são espécie-específico e potencialmente antigênicos (MARTINS, 2011).

Em felinos, a nomenclatura que designa os tipos sanguíneos é o sistema AB, reconhecido internacionalmente desde 1981 (AUER & BELL, 1981), sendo que felinos podem apresentar sangue dos tipos A, B ou AB (MARTINS, 2011). O sistema AB felino é herdado como característica Mendeliana determinada por dois genes alelos (A, b) presentes no mesmo *locus*, sendo o alelo A completamente dominante em relação ao alelo b (PINTO et al., 2016). Assim, felinos com fenótipo sanguíneo A podem ter genótipo, A/A ou A/b, enquanto que somente gatos homozigotos para alelo b (b/b) expressam quantidades suficientes do antígeno eritrocitário B. Já o alelo AB é recessivo em relação ao alelo A, porém dominante sobre o alelo B (LACERDA et al., 2008) (Quadro 5). A presença dos antígenos eritrocitários do sistema AB nos fetos felinos pode ser detectada a partir dos 38 dias de gestação (LACERDA et al., 2008).

Quadro 5. Características gerais do sistema sanguíneo AB dos felinos.

	TIPO SANGUÍNEO		
	A	B	AB
GENÓTIPO	A/A ou A/b	b/b	a/B
ERITRÓCITO			
ANTÍGENO ERITROCITÁRIO			
ALOANTICORPO	 ANTI-B	 ANTI-A	NENHUM

O determinante antigênico dos tipos sanguíneos do felino é o ácido neuriamínico da membrana eritrocitária (ANDREWS et al., 1992). Antígenos eritrocitários podem variar em imunogenicidade e significado clínico, sendo sua detecção realizada por meio de testes sorológicos de aglutinação (LACERDA et al., 2008). O tipo sanguíneo A é considerado o grupo mais comumente encontrado entre os gatos, principalmente entre os sem raça definida (SRD) e caracterizado pela presença do determinante N-glicolilneuramínico (NeuGc) na membrana eritrocitária (SILVA, 2011). Silva e colaboradores (2016) observaram por meio das técnicas de hemaglutinação e tipagem reversa que os tipos sanguíneos de gatos mais prevalentemente encontrados nas cidades de Belém e Castanhal, no Pará, foram o tipo A (98,3 %), seguido pelo tipo AB (1,28 %) e o B (0,42 %), corroborando a afirmativa de Silva (2011). O tipo B é determinado pela presença do ácido N-acetilneuramínico (NeuAc) na membrana eritrocitária e representa o tipo sanguíneo mais comum entre os animais de raça pura, principalmente os de origem turca e da raça Angorá (ARIKAN et al., 2003). Já os felinos com o tipo sanguíneo tipo AB, apesar de apresentarem os dois determinantes em sua membrana, o NeuGc e o NeuAc, é o tipo mais raro, o qual ocorre em frequência menor que 5 % na população felina, independente da região geográfica e da raça do animal (SILVA, 2011).

A transfusão sanguínea tem como principal objetivo reestabelecer a integridade da saúde do receptor por meio do provimento de hemácias e outros hemocomponentes, que

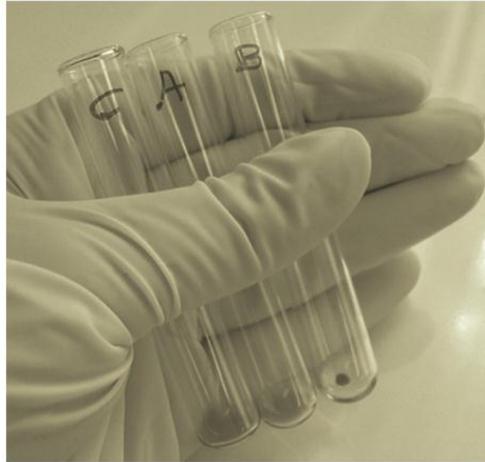
desempenharão sua função com eficiência, sem que ocorram reações imunomediadas que coloquem em risco a vida do receptor. Para isso, é imprescindível que, antes do procedimento, seja realizada a tipagem sanguínea, ou mesmo teste de compatibilidade (também conhecido como prova de reação cruzada) (SILVA, 2011), uma vez que não há um doador universal para os felinos (HOHENHAUS, 2004).

2.5.2 Tipagem sanguínea

A tipagem sanguínea determina a ocorrência do tipo de antígeno presente na membrana dos eritrócitos, enquanto o teste de compatibilidade detecta a presença de níveis séricos de anticorpos contra os antígenos presentes na membrana dos eritrócitos (BOTTEON, 2012).

Para a realização do teste de tipagem, a colheita de sangue deve ser realizada em tubos contendo anticoagulantes, preferencialmente o ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). Existem alguns tipos de kits comerciais disponíveis no mercado, sendo que o princípio dos testes é o mesmo, a visualização da hemaglutinação entre os antígenos da superfície das hemácias e os reagentes que contêm anti soros mono ou policlonais (BOTTEON, 2012). Dentre estes, o teste de hemaglutinação em tubos de ensaio (Figura 9) é considerado o padrão ouro, e, consiste em utilizar soro de um gato de tipo sanguínea B com anti-A, e para a detecção do tipo B, utiliza-se lectina do germe de trigo, o *Triticum vulgare*, que induz a aglutinação do tipo B, reconstituído em 20 mL de solução tampão fosfato (PBS) por solução a 100 pg/ mL, ou solução salina tamponada (SILVA, 2011). Outra técnica empregada é o teste de aglutinação em coluna de gel e consiste em seis microtubos, um contendo uma matriz de gel com anticorpos monoclonais anti-A, e um contendo anticorpos monoclonais anti-B, e um tubo sem reagente, que serve como controle. Essa técnica possibilita resultados muito concordantes com a técnica do cartão (Figura 10) (PROVERBIO et al., 2009), a qual consiste em um cartão que contém três poços: 1. poço controle, o qual possui apenas solução salina; 2. o poço tipo A, que contém soro felino B como reagente anti-A; 3. o poço tipo B, que contém *Triticum vulgare*, que age como anti-B (SILVA, 2011).

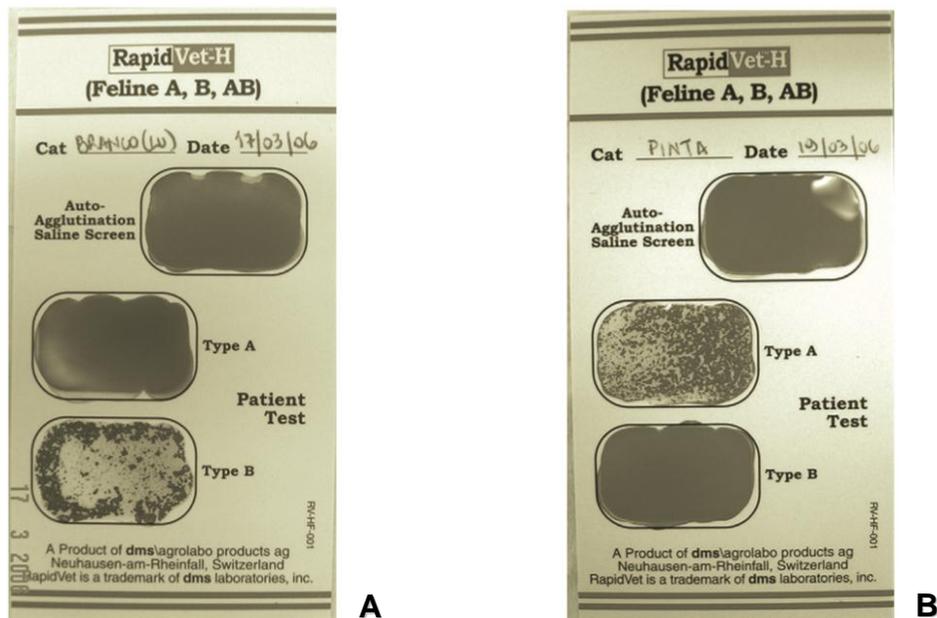
Outro método que pode ser utilizado para tipagem sanguínea é a tipagem genética, utilizando suabe de mucosa oral. Está disponível em alguns laboratórios da América do Norte e facilita a determinação de exemplares heterozigotos do tipo A. É esperado que o cruzamento de dois heterozigotos do tipo A produza uma ninhada em que um quarto dos indivíduos sejam tipo B e metade seja do heterozigoto tipo A. No entanto, a tipagem genética não distingue entre tipo A e tipo AB (JAVINSKI, 2012).



Fonte: LACERDA et al. (2008)

Tipagem em tubo de ensaio: gato do tipo sanguíneo B (tubo C – controle; tubo A – soro anti-A; tubo C – lectina anti-B)

Figura 9. Tipagem em tubo de ensaio



Fonte: LACERDA et al. (2008)

A - gato de tipo sanguíneo B; B - gato de tipo sanguíneo A

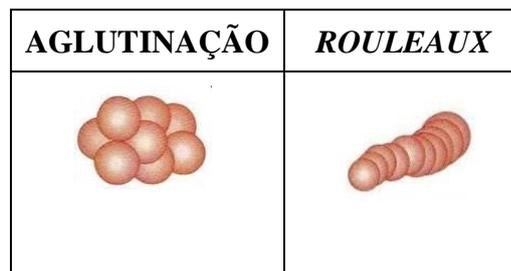
Figura 10. Tipagem em cartão

2.5.3 Teste de compatibilidade

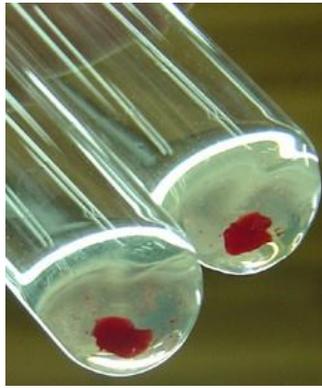
O teste de compatibilidade não determina o tipo sanguíneo do paciente ou doador, mas sim a viabilidade da transfusão, determinando o sucesso ou insucesso, uma vez que permite a previsão de reações transfusionais. A incompatibilidade manifesta-se por aglutinação,

hemólise, ou ambas, sendo que, na ausência de incompatibilidade macroscópica, esta deve ser confirmada microscopicamente em relação à ocorrência de aglutinação (SILVA, 2011). Em presença de aglutinação é necessário sempre atentar para a diferença entre *rouleaux* e aglutinação (Quadro 6), uma vez que o *rouleaux* é uma condição bastante comum na disposição das hemácias dos gatos, e a aglutinação é a interpretação da reação de incompatibilidade (DAY, 2000; FELDMAN, 2000).

Quadro 6. Diferença entre *rouleaux* e aglutinação de hemácias.



O objetivo do teste de compatibilidade é detectar a presença de níveis séricos significativos de anticorpos capazes de aglutinar ou hemolisar hemácias (KNOTTENBELT, 2002). É uma alternativa à tipagem sanguínea. Pode-se realizar um teste rápido de reação cruzada (*cross matching*), no qual se adiciona uma pequena amostra do sangue do doador com a amostra do receptor (KHON & WEINGART, 2006), BOTTEON, 2012). Este teste se divide em duas partes: reação cruzada maior e reação cruzada menor. O teste de reação cruzada maior é realizado após a coleta do sangue do doador em um tubo com EDTA, dupla centrifugação em salina e ressuspensão em salina do precipitado para obtenção de uma solução a uma concentração de 3 a 5%. Esta diluição em solução salina retarda a formação de *rouleaux* e facilita a observação microscópica, mas resulta em uma aglutinação menos intensa. Uma diluição maior pode provocar a não reatividade dos aloanticorpos e pode ainda não eliminar a formação de *rouleaux* totalmente. Em uma lâmina de vidro à uma ou duas gotas desta solução é adicionada uma ou duas gotas do plasma do receptor colhido em heparina e observa-se se ocorre aglutinação ou hemólise. Já o teste menor segue os mesmos passos, no entanto utilizam-se as hemácias do receptor para reação com o plasma do doador. Caso haja aglutinação ou hemólise, doador e receptor são incompatíveis. Similarmente à técnica em lâmina, há a técnica em tubos (Figura 11) (DAY, 2000; FELDMAN, 2000).



https://www.ufrgs.br/lacvet/prova_cruzada.htm

Figura 11. Aglutinação intensa - reação positiva em teste de compatibilidade em tubo.

Para a realização das técnicas supracitadas, deve-se evitar hemólise no ato da colheita e no armazenamento (quando este for pertinente), além de dispensar uma atenção maior em relação a utilização do anticoagulante, pois não é desejado que uma hemodiluição aconteça. A prova de reação cruzada pode ser realizada por meio de uma técnica rápida em lâmina de microscopia ou em tubos, esta última uma técnica mais demorada (DAY, 2000; FELDMAN, 2000).

Os testes de reação cruzada maior e menor não previnem sensibilização aos antígenos, pois somente detectam os anticorpos presentes no doador ou receptor. Isso pode resultar em reações hemolíticas durante a transfusão. Para a transfusão do plasma, doador e receptor devem ser compatíveis. O *cross matching* entre doador e receptor do mesmo tipo sanguíneo deve ser negativo. No entanto, em gatos que passaram por várias transfusões, mesmo se houver compatibilidade, poderão ocorrer reações (KHON & WEINGART, 2006).

Gatos possuem aloanticorpos de ocorrência natural contra o antígeno do grupo sanguíneo ausente (Quadro 5), ou seja, anticorpos que reagem contra antígenos eritrocitários de tipo sanguíneo incompatível (AUER & BELL, 1981). Assim, transfusões realizadas sem compatibilidade sanguínea podem levar à reação hemolítica imunomediada aguda severa, principalmente ao transfundir sangue tipo A em gato tipo B, pois estes últimos possuem altos títulos naturais de aloanticorpos anti-A (LACERDA et al., 2008). Felizmente, apesar da presença dos aloanticorpos naturais, as reações transfusionais contra eritrócitos incompatíveis geralmente não ocorrem no momento da primeira transfusão sanguínea (PINTO et al., 2016). Já o felino do tipo sanguíneo AB não apresenta aloanticorpos contra A e B, podendo receber sangue de ambos os tipos sanguíneos; contudo, devido ao fato de gatos de tipo sanguíneo A e, principalmente, B apresentarem altos títulos de aloanticorpos, pode ocorrer hemólise em gatos tipo AB quando recebem outro tipo sanguíneo (HOHENHAUS, 2004).

Quando a compatibilidade sanguínea em felinos é completa, os eritrócitos do sangue

transfundido têm uma meia vida de quatro a cinco semanas, enquanto que em casos de incompatibilidade as células podem durar horas, até alguns dias (LACERDA et al., 2008).

2.6 Transfusão sanguínea propriamente dita

Antes da infusão do sangue ou do componente sanguíneo, alguns cuidados devem ser tomados, como observar detalhadamente o produto, a fim de visualizar possíveis alterações de cor, consistência, pois essas características podem indicar hemólise, coagulação ou proliferação de microrganismos, bem como, avaliação da temperatura de armazenamento em do produto, pois a temperatura é um fator limitante para a conservação do mesmo (BARFIELD & ADAMANTOS, 2011).

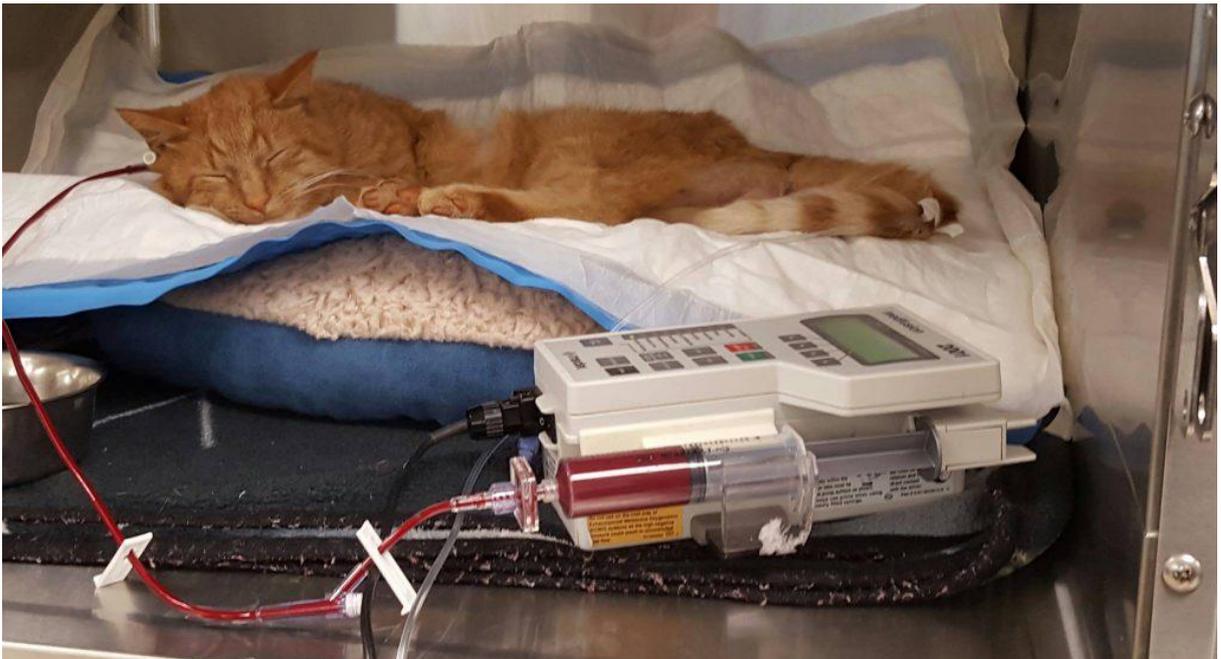
Os produtos sanguíneos precisam ser retirados da refrigeração e colocados em temperatura ambiente por cerca de 30 a 60 minutos antes do uso e quando esse procedimento for inviável, deve-se aquecer o produto lentamente, pelo mesmo tempo, em banho úmido à temperatura de 21°C a 37°C, e tem como o objetivo diminuir a viscosidade do produto. É importante ressaltar que, depois de retirados da refrigeração, estes não retornem a ser refrigerados ou congelados (BARFIELD & ADAMANTOS, 2011).

Não há a necessidade de tratamento prévio do receptor com antihistaminico ou corticoides, haja vista que não há comprovação de que estes previnam algum tipo de reação transfusional. O sangue deve ser administrado através de um sistema específico que contenha filtro (Figura 12), a fim de impedir que micro-trombos adentrem à circulação do receptor, o que poderia gerar complicações como tromboembolismo pulmonar (LUZ, 2014).

A administração do produto tem como vaso preferencial a veia cefálica, porém, na inviabilidade desta, a utilização da jugular ou safena é indicada, a partir o emprego de cateter em acordo com o porte do receptor. Em casos de pacientes jovens ou com hipotensão, a via intraóssea é a mais indicada (GIGER, 2010). É importante recomendar que a transfusão não seja realizada concomitantemente à administração de outros fluidos, os quais possuam glicose, cálcio, Ringer com lactato, ou qualquer tipo de medicamento. Ademais, o paciente não deve ser alimentado durante o procedimento, visando evitar a ocorrência de êmese (GIGER, 2010)

A transfusão deve ocorrer de forma lenta nos primeiros 30 minutos processuais, em uma taxa de infusão de 0,25 mL/ Kg/ h, podendo ser aumentada esta taxa após 30 minutos, caso nenhuma reação transfusional seja observada. Produtos do plasma devem ser infundidos em taxa inicial de 1 a 2 mL/ Kg/ h, e, caso não haja reações transfusionais, a mesma pode ser aumentada para 2,5 a 4 mL/ Kg/ h. Em pacientes hipovolêmicos a taxa infusiva pode ser aumentada ao longo do processo transfusional, enquanto que em pacientes com risco de

hipervolemia, a taxa não deverá exceder 1 a 2 mL/ Kg/ h. A lenta administração do sangue é uma precaução que deve ser tomada em todas as transfusões, pois permite que possíveis alterações e/ou reações sejam observadas no paciente e intervenções possam ser implementadas antes da perda do controle da situação clínica apresentada pelo paciente. Se nenhuma reação for observada, a taxa de transfusão pode ser aumentada, e a monitoração poderá ser realizada a cada hora. Contudo, se qualquer alteração indicar uma reação transfusional, a administração do produto deve ser imediatamente suspensa, pois dependendo do tipo de reação instalada no paciente, esta pode se tornar irreversível e fatal (CHIARAMONTE, 2004; TRENT, 2010).



Fonte: KAZMARSKI (2017)

Figura 12. Felino recebendo transfusão de sangue por sistema aberto

A administração de sangue não deve exceder o período de 24 horas, e o tipo componente sanguíneo, bem como, o respectivo volume a serem transfundidos deverão ser avaliados pelo médico veterinário responsável, levando-se em conta o tipo de patologia, grau de anemia e manifestações clínicas envolvidas no caso do paciente em questão (CHIARAMONTE, 2004; TRENT, 2010)

O volume total de componentes a serem administrados em um paciente felino dependerá de diversos fatores, além da avaliação do médico veterinário responsável, de maneira a minimizar alguns tipos de reações indesejadas. O volume de sangue total ou concentrado de eritrócitos a ser transfundido em um paciente felino deve ser calculado a partir da seguinte fórmula (PICLER & TURNWALD, 1985, citado por GRAÇA, 2012):

$$\text{Peso receptor (Kg)} \times K \times \frac{(\text{HTC desejado} - \text{HTC receptor})}{\text{HTC doador}}$$

Onde K é a constante, cujo valor em felinos é 66; e HTC é o hematócrito.

2.7 Monitoramento de reações adversas no receptor

Os aloanticorpos, principalmente imunoglobulinas das classes G e M, são responsáveis pelo desencadeamento de reações transfusionais, bem como, da isoeritrolise fatal, as quais podem ter desfechos fatais.

As reações transfusionais podem ser classificadas como imunomediadas e não imunomediadas; e com cursos agudos ou tardios. Reações transfusionais imunomediadas têm origem a partir de incompatibilidade sanguínea, com reações a proteínas plasmáticas, aos leucócitos e às plaquetas. Esta mediação do sistema imune pode ocorrer em caráter agudo, promovendo hemólise, hipersensibilidade aguda e sensibilização de plaquetas e leucócitos em até 48 horas após o procedimento; ou ter ocorrência tardia, promovendo hemólise, púrpura pós-transfusional, isoeritrolise neonatal e imunossupressão após 48 horas de iniciado o procedimento transfusional (LACERDA, 2005). Já reações transfusionais de origem não imunomediada agudas são originadas a partir de distúrbios circulatórios como coagulopatias, hipovolemia, trombose, hipotermia, hipofosfatemia, embolia e acidose, enquanto que as tardias são decorrentes de hemossiderose e doenças infecciosas (LACERDA, 2005). Reações decorrentes de transfusões (imunomediadas ou não) podem ter caráter leve a severo, sendo a febre a manifestação mais recorrente em eventos leves, e a morte do receptor nas ocasiões de severidade reacional (SILVA, 2011), sendo o óbito relatado em 30 % dos casos de incompatível sanguínea pelo receptor (HOHENHAUS, 2004).

Devido à gravidade das reações transfusionais, o monitoramento se torna uma prática primordial à segurança vital dos pacientes nesse tipo de procedimento. Assim, na primeira hora de transfusão, o ideal é que a cada 15 minutos alguns parâmetros, como temperatura corporal, frequência cardíaca e respiratória sejam aferidos, bem como, sinais reacionais (vômito, urticária, diarreia, alterações respiratórias, hipotensão, alteração na cor da urina e plasma) sejam observados, afim de identificar mais precocemente sinais de hemólise ou qualquer outro tipo de rejeição do produto sanguíneo pelo receptor (CHIARAMONTE, 2004; TRENT, 2010).

Para o maior controle da ocorrência de reações transfusionais tardias, o receptor deve ser acompanhado e examinado durante as primeiras 24 horas após a transfusão

(CHIARAMONTE, 2004). Ademais, ao paciente não deverá ser oferecido alimento o qualquer tipo de fluido (à de solução fisiológica via acesso intravenoso, para minimizar a ocorrência de hemólises ou hemaglutinação), ou mesmo administrada medicações, a fim de evitar êmese, pois o processo transfusional pode estimular náuseas. E o tempo total do procedimento transfusional não deve exceder quatro horas, pois um período superior a este aumenta a possibilidade de contaminações bacterianas secundárias, além da perda funcional de componentes sanguíneos (BOTEON, 2012).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segurança na terapia transfusional em felinos envolve vários fatores, desde a qualidade do componente sanguíneo até o momento pós transfusional, o que representa um grande desafio ao médico veterinário em virtude das características peculiares da espécie felina (temperamento do doador, necessidade de sedação para proceder com coleta sanguínea). Assim, a hemoterapia total ou de componentes para casos de anemia, coagulopatias, hipoproteinemia, hipovolemia e até mesmo em necessidade de transferência passiva de imunidade, a realização de teste de compatibilidade sanguínea entre o doador e o receptor, bem como a determinação do tipo sanguíneo de ambos, minimizam a diminuição da meia vida de hemácias transfundidas, bem como, a ocorrência de reações de hipersensibilidade com risco de morte aos pacientes felinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, S.F. **Manual de terapêutica veterinária**. 2. ed. Editora Rocca, p.491 – 501, 2002.
- AUER, L. & BEL, K. The AB blood group system of cats. *Animal Blood Groups, Biochemistry and Genetics*, 12: 287-297, 1981.
- BARFIELD, D.; ADAMANTOS, S. Feline Blood Transfusion: A Pinker of Shade of Pale. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 13: 11 – 23, 2011. Disponível em: < <http://jfm.sagepub.com/content/13/1/11.abstract> >. Acesso em: 30/04/2018.
- BROWN, D.; VAP, L. Princípios sobre transfusão sanguínea e reação cruzada. In: thrall, m. a.; bakker, d. c.; campbell, t. w.; denicola, d.; fettman, m j.; lassen, e. d.; rebar, a.; weiser, g. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, p. 188-198, 2006..
- BUCHELER, J.; GIGER, U. Alloantibodies against A and B blood types in cats. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, 38(3-4): 283-295, 1993.
- BOTTEON, K. D.; Estruturação e padronização do banco de sangue para felinos no Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo, 2012. Dissertação de Mestrado.
- CARTANA, C. B. transfusão de sangue obtido de doadores anestesiados com cetamina e xilazina ou isoflurano em gatos hipovolêmicos. UFSM, Santa Maria 2010. Dissertação de Mestrado.
- CHIARAMONTE, D. Blood-component therapy: selection, administration and monitoring. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, 19(2): 63-67, 2004.
- CONTACIO, F.S. Novo dicionário crítico e etimológico da língua portuguesa. CARNEIRO, A.F. (Ed.). Casimir. Paris: Casimir. 976p, 1836. Disponível em <https://books.google.com.br/books?id=HM9TAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false > Acesso em: 19 de julho de 2018.
- DAY, M.; MACKIN, A.; LITTLEWOOD, J. **Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine**. Hampshire: BSAVA, 2000.
- FELDMAN, B. F.; ZINKL, J.G., JAIN, N. C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Aurélio Século XXI: O Dicionário da Língua Portuguesa. 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1999.
- FERREIRA, C. C. et al.; **Utilização de produtos sanguíneos em medicina transfusional felina**. Universidade de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. 2014. Tese de Doutorado.
- GIBSON, G. Transfusion medicine. In L.G. King & A. Boag (Eds). **BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care**. 2nd ed., p. 215-227, 2007. United Kingdom: BSAVA.

- GIGER, U. Transfusion medicine-donors and donors [versão electrónica]. **Proceedings of the 35th World Small Animal Veterinary Congress**, Geneva, Switzerland, p. 14-17 October, 2010. Acessado em 16 de julho de 2018, disponível em <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2010/d40.pfd>
- GIGER, U. A novel method of whole blood collection in cat. In: **Annual ACVIM Forum**, 18, Seattle. Proceedings: 18^o Annual ACVIM Forum. Seattle, 2000.
- GOMES, S. G. R.; **Hemocomponentes: o que são, para que servem e quando usar**. São Paulo, 24 de Setembro de 2015. Disponível em: <http://www.hemovet.com.br/hemocomponentes-o-que-sao-para-que-servem-e-quando-usar/>. Acessado em 02 de agosto de 2018.
- GRAÇA, R.M.C. Transfusões de sangue total e concentrado de eritrócitos em cães e gatos: avaliação das indicações, efeitos e consequências. 2012. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Tese de Doutorado.
- HOHENHAUS, A. E. Importance of blood groups and blood group antibodies in companion animal. **Transfusion Medicine Reviews**, Oxford, 18(2): 117-126, 2004
- HOHENHAUS, A. E. Transfusão e Substitutos do Sangue. In: DIBARTOLLA, S. Anormalidades de Fluidos, Eletrólitos e Equilíbrio Ácido-Básico na Clínica de Pequenos Animais. São Paulo. Roca, p. 549 – 564, 2007.
- JAVINSKI, E. Hematology and Immune-Related Disorders. In: **Little S. The Cat – Clinical Medicine and Management**. St Louis, Missouri: Saunders/Elsevier, p. 643-703, 2012.
- KOHN B, WEINGART C. Feline blood typing and transfusion – A practical approach. Proceedings of the 37th World Small Animal Veterinary Association Congress, 2006, Praga.
- KNOTTENBELT, C.M. The feline AB blood group system and its importance in transfusion medicine. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2002, v. 4, p.69 – 76.
- KRISTENSEN, A. T. et al.; Bancos de sangue e medicina transfusional. In: **ETTINGER, S. J., FELDMAN, E. C. Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 1(4): São Paulo, Manole, 1997.
- LACERDA, L. A. Transfusão sanguínea em veterinária: Desafios a vencer. In: **simposio de patologia clínica veterinária da região sul do brasil**, Porto Alegre: UFRGS, p. 62-81, 2005.
- LACERDA, L. A.; et al.; Prevalência dos tipos sanguíneos A, B e AB em gatos domésticos mestiços da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 45: 46-53, 2008.
- LACERDA, L. A. et al.; Titulação de aloanticorpos anti-a e anti-b em gatos domésticos sem raça definida em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ceres**, 58(1), 2015.
- LANEVSKI, A. & WARDROP, K.J. PRINCIPLES OF TRANSFUSION MEDICINE IN SMALL ANIMALS. **The Canadian Veterinary Journal**, 42(6), 447-454, 2001.
- LUCAS, R. L; et., al. Collection and preparation of blood products. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Philadelphia, 19(2), 55-62, 2004.

- LUZ, Maria Francisca Zarco Adrião Alves et al. Contribuição para o estudo das transfusões sanguíneas no cão e no gato: situação em Portugal e estudo de 61 transfusões. 2014. Dissertação de Mestrado.
- MARTINS, Sarah Barboza. Tipagem sanguínea de cães e gatos. **Seminário apresentado junto à Disciplina Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia**, 2011. Dissertação de Mestrado.
- PENNISI, Maria Grazia et al. Blood transfusion in cats: ABCD guidelines for minimising risks of infectious iatrogenic complications. **Journal of feline medicine and surgery**, 17(7), 588-593, 2015.
- PEREIRA, R.; **Haemobartonela: Achado ou Vilã?**. Fortaleza, 23 de março de 2009. Disponível em: <http://medfelina.blogspot.com/2009/03/haemobartonela-achado-ou-vila.html>. Acesso em: 02 de agosto de 2018.
- PINTO, A.B.T.; MEDEIROS, M.A.S.; JARDIM, M.P.B.; ALBERNAZ, A.P. Frequências dos tipos sanguíneos e títulos dos aloanticorpos em felinos domésticos. **Ciência Animal Brasileira**, 17(2): 225-235, 2016.
- PROVERBIO, D.; SPADA, E.; BAGGIANI, L.; PEREGO, R. Assessment of gel column technique for feline blood typing. **Veterinary Research Communications**, amsterdam, 33(1): 201-203, 2009.
- ROCHA, Jessé Ribeiro et., al. HISTÓRICO, evolução e correlação da transfusão sanguínea com os principais animais domésticos: revisão literária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. 7(13): 2009.
- SILVA, T. D. P.; et al. Tipagem E Teste De Compatibilidade Sanguínea, Caracterização Hematológica E Bioquímica Em Felinos Selvagens E Domésticos. 2011. Dissertação de mestrado.
- SILVA, P. B. ; MONTEIRO, M. V. B, SILVA, R. R.; ALBUQUERQUE, M. R.; PEREIRA, A. C. A.; CARREIRA, A.S.; MONTEIRO, F.O.B.; Frequência dos tipos sanguíneos de gatos domésticos oriundos do estados do Pará, Brasil, **Acta Veterinária Brasília**, 10(4): 378-382, 2016
- SPADA, E. et al. Signalment and blood types in cats being evaluated as blood donors at two italian university blood banks. **Veterinary Medicine International**, 2014, p-1-3, 2014.
- SPADA, E. et al. Clinical and Haematological Responses of Feline Blood Donors Anaesthetised With a Tiletamine and Zolazepam Combination. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. 2015. 17, 338 – 341. Disponível em:< <http://jfm.sagepub.com/content/17/4/338.abstract>> . Acesso em: 28/04/2018
- TRENT, K. et al. Transfusion medicine: component therapy. **Veterinary Technician**, 31(8), 2010. disponível em: <http://www.vetlearn.com/veterinarytechnician/transfusion-medicine-component-therapy>
- Kazmarski B. E.; **Rescue Story: Malcolm's Magic**. Pittsburgh, 31 January, 2017. Disponível em: <http://thecreativecat.net/rescue-story-malcolms-magic/>. Acessado em: 02 de agosto de 2018.

WENDEL, S. Sua saúde - A transfusão sanguínea deve ser feita com segurança e escolha correta de sangue. **Banco de sangue do Hospital Sírio Libanês**. 2016. Disponível em < <https://www.hospitalsiriolibanes.org.br/sua-saude/Paginas/transfusao-sanguinea-feita-com-seguranca-escolha-correta-sangue.aspx> > Acesso em: 19 de julho de 2018.