



**MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA MINIMAMENTE INVASIVA E  
SIMULAÇÃO NA ÁREA DE SAÚDE.**

**KARINE SAMPAIO NUNES BARROSO**

**SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO TREINAMENTO DE ESTUDANTES DE MEDICINA  
EM TERAPIA TRANSFUSIONAL: ELABORAÇÃO E APLICABILIDADE**

**FORTALEZA  
2017**

KARINE SAMPAIO NUNES BARROSO

SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO TREINAMENTO DE ESTUDANTES DE MEDICINA  
EM TERAPIA TRANSFUSIONAL: LABORAÇÃO E APLICABILIDADE

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área de Saúde do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) para a obtenção do título de Mestre. Linha de Pesquisa: Desenvolvimento de metodologias de simulação no ensino de habilidades na área de saúde.

Orientador: Dr. Carlos Eduardo Barros Jucá.

Coorientador: Dr. Denise Menezes Brunetta.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Ficha catalográfica elaborada por Dayane Paula Ferreira Mota – Bibliotecária – CRB-3/1310

B277s Barroso, Karine Sampaio Nunes.

Simulação realística no treinamento de estudantes de medicina em terapia transfusional: elaboração e aplicabilidade / Karine Sampaio Nunes Barroso. – 2017.

119 f. ; il. color.

Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área da Saúde, Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Carlos Eduardo Barros Jucá.

Coorientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Menezes Brunetta.

Área de concentração: Simulação no ensino da área cirúrgica.

1. Hemoterapia. 2. Educação médica. 3. Simulação em saúde. 4. Hemotransfusão. 5. Best test. I. Título.

CDD 616.15

KARINE SAMPAIO NUNES BARROSO

SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO TREINAMENTO DE ESTUDANTES DE MEDICINA EM  
TERAPIA TRANSFUSIONAL: ELABORAÇÃO E APLICABILIDADE

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área de Saúde do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) para a obtenção do título de Mestre. Linha de Pesquisa: Desenvolvimento de metodologias de simulação no ensino de habilidades na área de saúde.

Orientador: Dr. Carlos Eduardo Barros Juca  
Coorientador: Dr. Denise Menezes Brunetta

Aprovado em: 17/03/2017.

BANCA EXAMINADORA

---

Professor Dr. Carlos Eduardo Barros Jucá (Orientador)  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Professora Dra. Cláudia Maria Costa de Oliveira  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Ms. Luciana Maria de Barros Carlos  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

## AGRADECIMENTO

A Deus por me dar força para persistir e vencer mais uma barreira.

Aos meus pais, Kerginaldo e Graça, pelo apoio e estímulo irrestrito na minha caminhada dentro da medicina.

A minha irmã, Karoline, pela colaboração irrestrita a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Eduardo Jucá pelo estímulo ao meu crescimento como pesquisadora.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Brunetta pela confiança e estímulo para a realização deste trabalho. Sem sua colaboração, não teria sido possível.

Ao Prof. Dr. Marcos Kubrusly por não ter me deixado desistir nos dias mais difíceis.

Ao Prof. Dr. Abrahão Carvalho pelo auxílio no desenvolvimento inicial deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Hermano Rocha pelo auxílio inestimável na análise estatística deste trabalho.

A Dr<sup>a</sup>. Fabiana Aguiar pelo auxílio como tutora no curso de Medicina Transfusional.

A Coordenação de pós-graduação do Centro Universitário Christus, em especial nas pessoas de Karla Letícia Soares e Cláudia Mendes pela colaboração e disponibilidade.

Ao centro de Simulação do Centro Universitário Christus, em especial nas pessoas de Anne Caroline Perdigão e Gonzaga pelo apoio e auxílio.

A equipe do Apoio Linguístico do Centro Universitário Christus, Prof. Edson Alencar e Prof<sup>a</sup>. Elzenir Coelho.

A todos os participantes do estudo que dispuseram de tempo para participar deste trabalho.

**“Leio e esqueço, ouço e recordo,  
faço e compreendo”**

(Confúcio)

## RESUMO

BARROSO, K.S.N. Simulação Realística no Treinamento de Estudantes de Medicina em Terapia Transfusional: Elaboração e Aplicabilidade. 2017. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina do Centro Universitário Christus, Fortaleza/CE, 2017.

Introdução/ Objetivos: Hemotransfusão é um dos procedimentos médicos mais realizados no mundo. Evidências clínicas mostram que as hemotransfusões ocorrem mais frequentemente do que o recomendado, expondo o paciente ao risco de transmissão de doenças infecciosas e reações transfusionais, inclusive algumas potencialmente fatais. O uso inapropriado de hemocomponentes está relacionado a inadequado conhecimento em medicina transfusional. Existem lacunas nas escolas médicas e em programas de educação continuada relacionados a hemotransfusão. Intervenções educacionais são o método mais efetivo de melhorar a qualidade dos profissionais de saúde. Os objetivos deste estudo foram desenvolver um modelo de treinamento com simulação em medicina transfusional e traduzir e validar para língua portuguesa um teste de proficiência em hemoterapia internacionalmente aceito. Métodos: Foi elaborado curso de hemoterapia para o generalista, composto por um manual para estudo domiciliar, aula expositiva, *workshop* de habilidades e cenários de simulação, com abordagem dos grandes temas da hemoterapia. O teste de proficiência *BEST TEST* (Haspel, *et al*, 2014) foi traduzido e validado segundo critérios pré-estabelecidos de tradução e validação de documentos médicos e aplicado para 98 sujeitos divididos, em 3 grupos segundo o nível esperado de conhecimentos prévios em hemoterapia. Resultados/Discussão: O programa de treinamento foi aplicado inicialmente a seis alunos e aprimorado conforme observações dos médicos tutores. A taxa média de acerto do teste de proficiência foi de 33,4% nos estudantes de medicina, 44% nos médicos generalistas e 69% entre os especialistas em hematologia e hemoterapia. A diferença ente os grupos foi estatisticamente significativa. Não houve problema de compreensão do texto. Questões sobre reação transfusional tiveram taxas de acerto menores que 25%, demonstrando a deficiência grave nesta área. Conclusão: Um método de treinamento em medicina transfusional foi desenvolvido, com manual e cenário de simulação em saúde. A versão em língua portuguesa do teste de proficiência em hemoterapia (*BEST TEST*) validado para uso na população brasileira.

**Palavras-chave:** Hemotransfusão, hemoterapia, educação médica, simulação em saúde, *BEST TEST*.

## ABSTRACT

BARROSO, K.S.N. Simulation in the training of medical Students in transfusion therapy: elaboration and applicability. 2017. Dissertation (Master degree) – Medical School of Christus University Center, Fortaleza / CE, 2017.

**Introduction/objectives:** Blood transfusion is one of the most performed medical procedures worldwide. Clinical evidence suggest it is largely more performed than would be strictly indicated based on real patient's conditions, leading to the risk of infectious diseases transmission and potentially lethal tranfusional complications. Inappropriate use of blood derivatives is related to insufficient knowledge about transfusional principles. There are defects and omissions in medical schools and in continuous education programs about blood transfusion. Education and training are the most effective method to improve quality of health professionals' practice. The aims of this study were establish a training model based on realistic simulation and translate and validate into portuguese language an internationally accepted proficiency test in blood transfusion. **Methods:** A training course in blood transfusion for general practitioners was designed, composed by expositive classes, personal transfusion principles book and workshop of habilities and simulation settings focusing on the main subjects of transfusional medicine. The BEST TEST proficiency test (Haspel *et al*, 2014) was translated into portuguese according to established criteria for medical documents translation and validation. It was proposed to 98 participants separated in three groups according to expected previous knowledge in blood therapy. **Results/discussion:** A pilot of the course was proposed initially to six undergraduated students and refined following remarks of the tutors. Regarding the test, the average rate of correct answers was 33,4% in the medical students group, 44% in the general practitioners group and 69% among specialists in hematology and hemotherapy. Difference between groups was statistically significant. There were no problems regarding the questions' text comprehension. Correct answers regarding questions related to blood transfusion complications was under 25%, showing remarkable deficiencies in this field. **Conclusion:** A method of training in transfusion medicine was developed, with manual and simulation scenario. The Portuguese version of the hemotherapy proficiency test (BEST TEST) validated for use in the Brazilian population.

**Key words:** blood transfusion, hemotherapy, medical education, simulation on health, *BEST TEST*.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Estágios para tradução, validação e adaptação cultural.....	32
Figura 2.	Treinamento com simulação em medicina transfusional.....	33
Figura 3.	Slides iniciais da aula expositiva do curso de hemoterapia.....	36
Figura 4.	Unidades de hemocomponentes utilizados nos cenários de Simulação..... .....	38
Figura 5	Sala de simulação com simulador de alta fidelidade.....	39
Figura 6.	Na sala de comando visão da sala de simulação com alunos em ação e sala de <i>Debriefing</i> .....	40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Tópicos das questões do Teste de Proficiência em Hemotransfusão.....	24
<b>Tabela 2.</b>	Cronograma do Curso de Hemoterapia.....	35
<b>Tabela 3.</b>	Temas abordados no workshop de habilidades....	37
<b>Tabela 4.</b>	Temas abordados na simulação realística.....	38
<b>Tabela 5.</b>	Número mínimo, médio e máximo de acertos por grupo, considerando o indivíduo.....	42
<b>Tabela 6.</b>	Número mínimo, médio e máximo de acertos por grupo, considerando o item.....	43
<b>Tabela 7.</b>	Número de acerto das questões conforme grupos determinados.....	44

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b>	Taxa de acerto em porcentagem em cada população avaliada.....	45
-------------------	---	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 <i>Patient blood management</i> .....	13
1.2 Educação em Hemoterapia.....	15
1.3 Educação médica e Simulação em saúde.....	19
1.4 Teste de proficiência em hemoterapia .....	23
1.5 Tradução e validação cultural .....	25
<b>2.OBJETIVOS</b> .....	28
2.1 Objetivo Geral .....	28
2.2 Objetivos específicos .....	28
<b>3.MÉTODOS</b> .....	29
3.1 Aspectos éticos .....	29
3.2 Tipo de Estudo .....	29
3.3 Local e Período .....	30
3.4 Casuística .....	30
3.5 Tradução do Teste de Proficiência em Hemotransfusão ( <i>BEST TEST</i> ) para língua portuguesa .....	31
3.6 Hemoterapia Básica para o Generalista (HBG) .....	33
3.6.1 Estudo à Distância - Apostila de Manejo Prático em Hemotransfusão.....	34
3.6.2 Curso presencial .....	34
3.6.2.1. Aula expositiva sobre em Hemoterapia .....	35
3.6.2.2. Workshop de habilidades.....	36
3.6.2.3. Simulação realística.....	37
3.6.2.4. Debriefing.....	40
3.7 Análise de dados .....	41
<b>4. RESULTADOS</b> .....	42
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	46
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	53
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	54
<b>APÊNDICE A: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa</b> .....	58

<b>APÊNDICE B:</b> Termo de consentimento livre e esclarecido .....	60
<b>APÊNDICE C:</b> Apostila Manejo Prático em Hemotransfusão .....	63
<b>APÊNDICE D:</b> Casos do Workshop de Habilidades.....	107
<b>APÊNDICE E:</b> Casos Simulação Realística.....	111

## 1 INTRODUÇÃO

Hemotransfusão é o procedimento médico mais realizado nos Estados Unidos, ocorrendo em 15% das admissões hospitalares. Segundo o Relatório dos dados de produção hemoterápica brasileira-Hemoprod 2013, publicado em 2015 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no ano de 2013 foram transfundidos no Brasil (rede privada e pública) 2.860.787 unidades de hemocomponentes. Esse número comprova o quanto este procedimento é realizado no Brasil (PFUNTNER; WIER; STOCKS, 2013; SHEHATA, *et al*, 2014; SOUZA, *et al*, 2015).

Evidências clínicas afirmam que as hemotransfusões ocorrem mais do que o recomendado. A avaliação individual de cada caso, considerando riscos e benefícios, deve ser mandatória antes da prescrição do hemocomponente. Para que essa discussão seja realizada é necessário que o médico tenha conhecimento dos últimos protocolos transfusionais, fazendo escolhas, pensando no melhor para o paciente (FLAUSINO, *et al*, 2014).

As Sociedades Americana e Canadense de Hematologia desenvolveram uma campanha (*Choosing Wisely*) onde colocam a transfusão inapropriada de hemácia como um dos cinco procedimentos que devem ser eliminados para melhorar o cuidado aos pacientes (LIN, *et al*, 2015).

Dados sugerem que mais de 25% das hemotransfusões são inapropriadas. O uso inapropriado de hemocomponentes expõe o paciente ao risco de transmissão de doenças infecciosas, relacionado a transfusão, reações transfusionais, inclusive algumas potencialmente fatais, como reação transfusional hemolítica aguda (O'BRIEN, *et al*, 2010).

A preocupação em relação ao conhecimento e habilidade em medicina transfusional tem diferentes razões: residentes estão frequentemente envolvidos com o processo de hemotransfusão, contribuindo para a segurança do paciente, a hemotransfusão tem riscos significativos associados e o procedimento apresenta alto custos crescentes (MORGAN, *et al*, 2015).

Na obstetrícia, por exemplo, a hemoterapia tem grande importância. Trinta por cento das gestantes têm anemia ferropriva, 1-4% dos sangramentos no pré-natal têm indicação de transfusão, enquanto no período pós-natal essa porcentagem

chega a 10%. Numa população jovem, devemos considerar o risco de aloimunização e doença hemolítica perinatal, entre outros efeitos colaterais da hemotransfusão. Estudos mostraram que 31% das hemotransfusões em mulheres eram em pacientes com hemoglobina maior ou igual a 7g/dL (MORRIS, 2016).

## 1.1 *Patient Blood Management*

*Patient Blood Management* (PBM) é uma abordagem multidisciplinar, de prevenção e tratamento, com objetivo de melhorar a segurança do paciente e fazer o uso racional do sangue. O PBM otimiza o uso de hemocomponentes, reduzindo os riscos associados a transfusão, em um cenário de custos e demanda por hemocomponentes em ascensão, limitação no número de doadores e de estoque e baixa adesão a protocolos transfusionais pelo prescritores (MINCK, S, *et al*, 2013).

O PBM baseia-se em: aumentar o número de hemácias, estimulando a eritropoese ou tratando a causa da anemia; preservar a massa eritrocitária, minimizando perda de hemácia durante a cirurgia, por exemplo, e otimizar a hemotransfusão, com estrita aderência as indicações protocolares. Todos os aspectos de avaliação clínica e manejo do paciente são discutidos na decisão terapêutica de transfundir. Busca-se embasamento na medicina baseada em evidências para transfundir (DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES-USA, 2011; MINCK, S, *et al*, 2013; ZACHAROWSKI, K; SPAHN, DR, 2016).

Em 2011, a Organização Mundial de Saúde (OMS) no *Forum for Blood Safety: Patient Blood Management* definiu o conceito de PBM, evidenciando a importância nos sistemas de saúde e segurança do paciente. Estratégias de implementação foram discutidas com base nas experiências de países que já utilizavam o PBM. Mecanismos de observação e avaliação de qualidade e impacto do PBM foram desenvolvidas (WHO HQ/GENEVA AND SHARJAH BLOOD TRANSFUSION AND RESEARCH CENTRE, 2011).

Em 2011, 30% dos serviços americanos (bancos de sangue, bancos de sangue de cordão umbilical e placentário e hospitais com mais de 100 cirurgias ao ano) que participaram do *National Blood Collection and Utilization Survey* (NBCUS) tinham um programa de PBM, e 98% deles eram em hospitais. Entretanto, mesmo a

maioria não tendo um programa formal, havia a implementação de medidas para reduzir a perda de sangue e transfusão alogênica associada (31% dos hospitais e 11% dos bancos de sangue que não tinham o PBM). Os programas mais comuns eram intervenções pré-operatórias e intraoperatórias, como avaliação laboratorial da anemia (47% dos hospitais), suplementação parenteral de ferro (82% dos hospitais) e recuperação de sangue no intraoperatório (*cell saver*), em 64% dos hospitais avaliados. O treinamento formal em PBM era oferecido por apenas 9% das instituições avaliadas no NBCUS, com uma taxa de cobertura alta (57,5% dos médicos e 73% das enfermeiras) (DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES-USA, 2011).

Como exemplo de medidas de PBM: o paciente em pré-operatório é submetido a avaliação clínica e laboratorial da anemia, do risco de sangramento, suplementação enteral ou parenteral de ferro, eritropoietina ou coleta de hemácia autóloga. E no pós-operatório políticas transfusionais restritivas, uso de agentes hemostáticos, restrição de flebotomia, uso sensato de anticoagulantes e antiagregantes plaquetários (DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES-USA, 2011).

A exigência de documentação, com justificativa clínica da transfusão, de acordo com protocolos de transfusão também é uma estratégia do PBM. Assim procura-se basear a transfusão de hemocomponentes na história clínica de cada paciente e fisiopatologia da doença. Em um serviço de hemoterapia de excelência deve-se buscar pontos gatilhos específicos e restritivos, oferecer assistência e uso de fatores de coagulação baseado em protocolos (ZACHAROWSKI, K; SPAHN, DR, 2016).

Objetiva-se também minimizar a anemia adquirida no hospital, secundária a múltiplas flebotomias, principalmente. Medidas como uso de frascos pediátricos, monitorização não invasiva, reduzir número de exames coletados, manter ótimas condições de hemostasia (cálcio sérico, temperatura, ph), uso de citrato como anticoagulante na diálise são algumas medidas que podem reduzir esta perda (ZACHAROWSKI, K; SPAHN, DR, 2016).

Apesar do aumento do número de serviços que aplicam o PBM, os médicos ainda não estão adequadamente treinados sobre o tema. Os hospitais devem instaurar o programa, desenvolver protocolos também nas áreas cirúrgicas e de medicina intensiva, por exemplo, discutir e transmitir conhecimento com outros



hospitais e especialistas. As medidas do PBM são algumas centenas, entretanto, variam de acordo com o tipo de paciente de cada hospital, não sendo necessário a implementação de todas. (ZACHAROWSKI, K; SPAHN, DR, 2016).

## 1.2 Educação em Hemoterapia

Diversos estudos mostram altas taxas de uso inapropriado de hemocomponentes. Essa ocorrência está relacionada a inadequado conhecimento em medicina transfusional (HASPEL, *et al*, 2014).

Dados norte-americanos desde 1980 evidenciam que a formação em medicina transfusional é deficitária nas escolas médicas. O treinamento em banco de sangue é realizado prioritariamente com residentes de patologia, entretanto esses profissionais não são responsáveis pelo paciente que recebe o hemocomponente, não aplicam o termo de consentimento ou observam os efeitos durante ou após a transfusão (O'BRIEN, *et al*, 2010).

O ensino de Hemoterapia tem variações em todo o mundo quanto ao período em que é aplicado (início, meio, fim da graduação ou residência médica), forma (teórica ou prática) e conteúdo. Essa diversidade ocorre, inclusive, dentro de um mesmo país ou a depender da especialização do médico. Não há uma padronização curricular. Em alguns estados da Austrália, por exemplo, é obrigatório um curso em hemoterapia no internato ou residência, entretanto, a não realização deste não impede que o aluno se forme e obtenha seu registro médico (FLAUSINO, *et al*, 2014).

Na França, algumas escolas médicas têm hemoterapeutas que orientam cursos em hemoterapia. Em outras universidades o ensino fica a cargo de hematologistas, sendo a carga horária, frequentemente, baixa. A Sociedade Francesa de Transfusão de Sangue sugeriu um currículo padrão. Nele fica obrigatório o ensino em hemoterapia para estudantes e para residentes a depender da especialidade cursada. Na maioria das vezes é incluído na disciplina de hematologia e a aprovação é necessária para o seguimento do curso (FLAUSINO, *et al*, 2014).

Nos Estados Unidos, estudos evidenciam que 83% das escolas médicas têm medicina transfusional no seu currículo, entretanto, em metade delas, a carga horária é de apenas uma ou duas horas (HASPEL, *et al*, 2014).

Os temas abordados nos Estados Unidos incluem: grupos sanguíneos ABO/Rh e reações adversas a hemotransfusão. Entretanto, temas como identificação do paciente e aférese terapêutica são menos abordados e raramente discutidos. As lições ficam mais concentradas no primeiro e segundo anos. Recentemente, 95% das escolas médicas americanas referiram utilizar *Problem Based Learning* (PBL) nos seus currículos, entretanto, por razões não explicadas, essa metodologia não chegou na medicina transfusional, sendo transmitida de forma padrão como aulas expositivas (KARP; HESTON; KING, 2011).

A *Joint Commission* e a *American Medical Association* reconhecem que existem lacunas nas escolas médicas e em programas de educação continuada relacionados a hemotransfusão. Esse quadro acontece nas universidades, mas também na residência médica, fazendo com que o médico prescritor da hemotransfusão não tenha preparo adicional para exercer a função (HASPEL, *et al*, 2015).

Um estudo com residentes em hematologia de sete países da América do Norte, Oceania e Europa mostrou que 70% deles tiveram mais de três horas de carga horária em hemoterapia na residência de hematologia, enquanto que na residência de clínica apenas 20% deles tiveram mais de três horas de treinamento em hemotransfusão. A qualidade do treinamento também foi avaliada de forma diferente, sendo útil para 52% dos estudantes na residência de hematologia e 4-12% na residência de clínica médica. Oitenta e um por cento desses residentes consideraram que mais treinamento em hemoterapia seria extremamente proveitoso e 87%, que o conhecimento em hemoterapia é extremamente importante pois melhora o cuidado com o paciente (LIN, *et al*, 2015).

Arinsburg, *et al*, 2012, mostraram que o treinamento formal em medicina transfusional de mais de cinco horas, nos últimos 5 anos, é mais efetivo que a educação informal adquirida, à beira do leito, durante a residência (ARINSBURG, *et al*, 2012).

No NBCUS 2011, evidenciou-se que 64% das instituições ofereciam treinamento formal em hemotransfusão para o corpo clínico. As enfermeiras eram treinadas em sua maioria (94,6%), enquanto que apenas 23,6% dos médicos passavam pelo treinamento e, entre os residentes, havia variação de 15,1-24%, a

dependem da especialidade (DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES-USA, 2011).

Apesar dos avanços na última década, educação e treinamento em hemoterapia ainda são deficientes em países em desenvolvimento. Em 2009 a Organização Mundial de Saúde, com base em seus dados, afirmou que apenas 72% dos países são capazes de fornecer treinamento necessário para manter a segurança do abastecimento de hemocomponentes. A abordagem em medicina transfusional varia amplamente em todas as regiões do mundo (EICHBAUM, *et al*, 2014).

Organismos locais e internacionais desenvolveram protocolos para padronizar e otimizar práticas transfusionais. Apesar destas tentativas, práticas racionais em hemoterapia são uma realidade distante. Um ponto fundamental para melhorar a qualidade da hemotransfusão passa pelo investimento em treinamento dos médicos responsáveis pelo procedimento. Já que ela é indicada por médicos de todas as especialidades, sem treinamento específico em medicina transfusional. Isso acarreta uso inapropriado de recursos, custo médico adicional, variabilidade regional em práticas transfusionais e riscos desnecessários ao paciente. É importante o treinamento em Medicina transfusional para médicos de todas as especialidades, sendo um desafio para escolas médicas (FLAUSINO, *et al*, 2014; MORGAN, *et al*, 2015).

A terapia transfusional é um procedimento que pode acarretar riscos, imediatos ou tardios, para o receptor. Apesar de rigorosas regras de controle técnico e sanitário pelos Hemocentros, orientados pela Política Nacional do Sangue, a hemotransfusão não é isenta de riscos. A melhor forma de evitá-los é indicar hemocomponentes baseado em diretrizes e recomendações dos especialistas. Para isso é fundamental educação continuada na área desde os primeiros anos da faculdade para todos os profissionais que possam vir a prescrever hemocomponentes (Lei 10205, de 21 de março de 2001; Decreto nº 3990, de 30 de outubro de 2001).

O processo de hemotransfusão é complexo e envolve diversas instituições e profissionais. Todas as etapas devem ocorrer corretamente para a segurança transfusional, incluindo a orientação do paciente e/ou sua família sobre os riscos e benefícios da hemotransfusão, assinatura de termo de autorização do procedimento, coleta de amostras de sangue do receptor, solicitação e prescrição com

preenchimento da Requisição Transfusional, administração e checagem do hemocomponente, monitorização e atendimento às reações adversas, constituem todo o processo de transfusão de hemocomponentes. Além da seleção do doador, triagem sorológica, fracionamento, estocagem, transporte e provas de compatibilidade que ficam a cargo do Banco de Sangue/Agência Transfusional. Esses passos são orientações do Ministério da Saúde e do Comitê Transfusional de cada hospital (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Segundo Silva, Soares e Iwamoto (2009) em pesquisa com médicos do Centro de Terapia Intensiva no Hospital Universitário da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 56% não participaram de cursos de aperfeiçoamento sobre transfusão e 89% não receberam capacitação na instituição que atuam. Oitenta e nove por cento referem ter obtido algum tipo de informação sobre prática transfusional através de aulas teóricas (33%), cursos (19%) e disciplinas (19%). Quanto à autopercepção, 67% sentem-se informados. Há evidências que estes profissionais encontram-se desatualizados, já que grande parte refere não ter participado de programa de capacitação (SILVA; SOARES; IWAMOTO, 2009).

As equipes de enfermagem também estão inseridas neste processo, já que colhem as amostras, instalam o hemocomponente e, eventualmente, detectam a reação transfusional (NOVARETTI, 2009).

Conhecer o ciclo do sangue, riscos e reações adversas associadas ao procedimento, quando indicar produtos especiais, indicações de hemocomponentes e medidas de segurança transfusional podem tornar o uso de hemocomponentes mais racional, expondo o paciente a menos riscos transfusionais e reduzindo o número de hemotransfusões desnecessárias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Apesar da relevância clínica e científica da Hematologia e da Hemoterapia, ela é uma especialidade pouco conhecida e divulgada entre estudantes de medicina no Brasil. Ao longo dos anos, não foi formada a quantidade necessária de especialistas para a área. As vagas de residência, presentes em 12 estados, têm uma taxa de ocupação de 52%. Mesmo os especialistas têm uma carga horária de hemoterapia de apenas 20% na maioria das residências de Hematologia e Hemoterapia (SPECTOR; MAIOLINO, 2012).

A parte referente à Hemoterapia na residência de Hematologia e Hemoterapia inclui aulas e atividades práticas que abordam o ciclo do sangue (recrutamento de doadores, coleta, processamento de hemocomponentes, estocagem, testes pré-

transfusionais, prescrição de hemocomponentes e manejo de reações transfusionais), aférese terapêutica, refratariedade plaquetária, transfusão em pacientes críticos, transfusão no perioperatório, transfusão autóloga e transfusão maciça. Os residentes também acompanham serviços de hemotransfusão, permitindo a vivência da problemática em hospitais com relação a hemotransfusão (FLAUSINO, *et al*, 2014).

No Brasil, a indicação e prescrição de hemocomponentes são realizadas, na sua grande maioria, por médicos sem treinamento formal em hemoterapia. Essa realidade é mais evidente em áreas menos desenvolvidas do país, que carecem de profissionais especializados. A existência de Comitês Transfusionais, grupo de profissionais, de diferentes especialidades, responsável pela definição e avaliação contínua da prática hemoterápica e pela hemovigilância nos serviços de saúde, tem também como objetivo, minimizar o risco transfusional (EICHBAUM, *et al*, 2014).

Vaena, M *et al*. avaliaram os currículos das escolas médicas brasileiras em 2016. Eles evidenciaram que 74,1% dos currículos não apresentavam a disciplina de hematologia e medicina transfusional, e esta última também não era mencionada em outras disciplinas. Apenas 3,9% dos currículos tinham uma disciplina de hemoterapia (Vaena, M *et al*, 2016).

### **1.3 Educação Médica e Simulação em Saúde:**

A educação médica baseada em competências vem sendo cada vez mais aplicada nas escolas médicas e residências. Este tema foi descrito nos anos de 1970 e evoluiu progressivamente com relação a definição, objetivos e estrutura. Considerando as deficiências do ensino tradicional e a necessidade de uma medicina cada vez mais centrada na segurança do paciente com necessidade de economia de recursos, este método de ensino ganha cada vez mais importância (ZELLER, *et al*, 2016).

Dale demonstrou que a curva de aprendizagem em metodologias ativas é mais rápida do que no ensino passivo e que o aluno pode reter até 90% da vivência na aprendizagem ativa (DALE, 1969).

Intervenções educacionais são o método mais efetivo e comum de melhorar a qualidade dos profissionais de saúde. A educação médica do futuro deve ser padronizada e individualizada, integrando conhecimento e habilidades, promovendo o hábito da pesquisa e inovação e ajudando a desenvolver a identidade profissional do aluno (MORGAN, *et al*, 2015).

Simulação em saúde é baseada na aplicação de cenários clínicos fictícios com o objetivo de desenvolver e ensinar habilidades técnicas e competências. Como resultado temos: maior segurança do paciente e melhora da qualidade do atendimento em saúde. O ganho de aprendizado não fica apenas na área cognitiva, mas também na área de desenvolvimento pessoal como a melhora da comunicação com a equipe e a capacidade de liderança (AKAIKE, *et al*, 2012).

As metodologias ativas, onde a Simulação pode ser inserida, são hoje reconhecidas como área prioritária dentro do Ensino Médico. Uma visão mais global do paciente e suas patologias, a interdisciplinaridade na área da saúde, são reconhecidas como fundamentais na formação destes profissionais. Assim, currículos mais integrados, com o aluno como centro do processo, buscam desenvolver competências não só técnicas, mas também valores e habilidades (QUILICI, *et al*, 2012).

“Na simulação reside uma forma de atingir com maior eficiência o ensino dos profissionais de saúde. Ela se identifica com o conceito contemporâneo de ensino que considera aspectos como: visão do aluno como o centro do processo e o construtor de sua aprendizagem; enfrentamento do ato de resolver no âmbito de situações muito próximas às reais; desenvolvimento e treinamento de competências; fortalecimento entre ciências básicas e clínicas; e possibilidade de avaliação formativa e continuada” (QUILICI, *et al*, 2012).

A simulação leva o estudante a vivenciar uma experiência realística, a possibilidade de refletir sobre suas ações e criar conceitos que podem ser utilizados na prática clínica diária. O aprendizado acontece ou é reforçado com base na experiência vivenciada no Centro de Simulação (CORTEGIANI, *et al*, 2015).

Recursos são necessários para a Simulação em Saúde. Desde simples modelos plásticos a manequins de alta fidelidade, simuladores baseados em realidade virtual, cadáveres humanos ou animais e até atores. Procedimentos

simples isolados podem ser treinados e até cenários mais complexos com equipe multiprofissional podem se encaixar em simulação em saúde. Há também uma maior integração entre a medicina clínica e a básica, pois podemos falar sobre anatomia ou fisiologia durante uma simulação, por exemplo (QUILICI, *et al*, 2012).

“Manequins simuladores de alta fidelidade controlados por um sistema computadorizado são capazes de apresentar dados físicos como pressão sanguínea, batimento cardíaco, respiração, sons cardíacos e respiratórios, voz, diâmetro de pupilas e movimento de membros superiores. Eles podem demonstrar alterações em sinais vitais, parâmetros cardiorrespiratórios e trocas gasosas em resposta a uma estimulação fisiológica ou farmacológica como um paciente real”(AKAIKE, *et al*, 2012).

Na Simulação em Saúde é oferecido um ambiente de prática seguro para o aluno e o paciente. São desenvolvidas habilidades técnicas, mas também o manejo do profissional de saúde diante de uma situação de estresse ou fadiga, tomada de decisões, consciência da limitação pessoal, que contribuem enormemente para a segurança do paciente numa situação real (AKAIKE, *et al*, 2012).

“O ciclo de aprendizagem na Simulação em Saúde não está completo sem o debriefing e feedback com os estudantes assim como avaliação e certificação de procedimentos e competências” (AKAIKE, *et al*, 2012).

*Debriefing* é um termo originário dos militares que, após suas missões, revisavam as ações tomadas. Na medicina o termo *Debriefing* foi utilizado no contexto do treinamento de equipes médicas com simulação, sendo um elemento fundamental para o treinamento com simulação em saúde. No *Debriefing* há um momento para se refletir, discutir abertamente e entender a intenção do outro membro da equipe. Assim a maioria do aprendizado ocorre após uma autorreflexão. Os instrutores devem entender sua função de facilitadores da aprendizagem, direcionando os alunos para os pontos mais importantes, estimulando a discussão entre os participantes para que eles encontrem soluções em um futuro evento do mesmo tipo (RALL, M, *et al*, 2015).

O feedback maximiza o aprendizado. O instrutor revisa os passos da sessão recém finalizada. Discute-se as vantagens, desvantagens do comportamento de cada participante e ações tomadas, baseadas nas habilidades individuais de cada participante. O recurso audiovisual pode ser utilizado. Em situações específicas o feedback pode ocorrer durante a simulação, mas deve haver o desenvolvimento em começar, suspender e reiniciar o feedback (RALL, M, *et al*, 2015).

Cook et al publicaram que a tecnologia aliada a simulação no treinamento de profissionais da área da saúde é associada a excelentes ganhos de conhecimento, habilidades, condutas e moderados efeitos nos resultados relacionados aos pacientes (COOK, *et al*, 2011).

Em relação à Simulação em Saúde e Hemoterapia, na Universidade de Minnesota, foi desenvolvido um curso intensivo de 2,5 horas baseado em simulação. Havia os seguintes objetivos: abordagem ampla dos temas de medicina transfusional, incluindo riscos associados e uso inapropriado; individualizar os estudantes conforme o nível de conhecimento e a área em que atuam (Centro Cirúrgico, enfermaria, Centro de Medicina Intensiva(CTI)); utilizar técnicas de ensino variadas para alcançar ganho de conhecimento; ser eficiente e de fácil aplicabilidade para ser integrado ao currículo e permitir a prática e repetição em um ambiente onde o paciente não tem risco. O curso consistia de uma aula expositiva de 30-45 minutos, uma estação com manequim de alta fidelidade, com duração de cerca de 20 minutos e *debriefing* de 30-45 minutos além de pré e pós-teste. O tema da estação era variável de acordo com os alunos (reação hemolítica transfusional aguda no centro cirúrgico ou enfermaria, transfusão maciça no centro cirúrgico, CTI ou enfermaria). O treinamento foi avaliado como excelente ou muito bom por 96% dos participantes. Houve ganho estatisticamente significativo entre o pré-teste e o pós-teste (MORGAN, *et al*, 2015).

A Universidade de Toronto, baseando-se na demanda crescente de ensino de hemoterapia entre os residentes, desenvolveu o *Transfusion Camp*. Constituiu-se de cinco dias de sessões, totalizando 18 horas de aulas expositivas e 11,5 horas de seminários interativos. O treinamento foi desenvolvido por especialistas em hemotransfusão das cinco universidades de Toronto e de bancos de sangue locais. Residentes de anestesia, medicina intensiva, medicina de emergência, hematologia, hematopatologia, obstetrícia e oncopediatria realizaram o treinamento e aplicaram o *BEST TEST*, teste de proficiência em hemoterapia que será explanado a seguir,



como pré e pós-teste. O pré-teste mostrou escore de 50% +/-18% e o pós-teste um ganho de 76% +/-16%. O ganho de conhecimento foi estatisticamente significativo. Neste treinamento não houve uso de manequins de alta fidelidade, mas a metodologia ativa empregada e um curso de imersão, mostrou-se efetivo em ganho de conhecimento e habilidades (LIN; CSERTI-JAZDEWICH; CALLUM, 2015).

A simulação para treinamento médico como medida de uso racional de hemocomponentes pode objetivar melhor abordagem de sangramentos agudos, por exemplo. Egenberg, *et al*, 2014, desenvolveram uma metodologia de ensino com simulação em saúde que foi aplicada para obstetras do Hospital Universitário Norueguês. Cenários que simulam emergência obstétrica, incluindo hemorragia pós-parto em um simulador de alta fidelidade. O treinamento durou seis horas e focava na prevenção, identificação e tratamento da hemorragia pós-parto, comunicação e liderança. A necessidade de transfusão de hemácia foi o marcador de perda de sangue. Os resultados evidenciaram que, em 2009, 20,8% das mulheres com sangramento de mais de 500mL transfundiram hemácia, enquanto que em 2011, após o treinamento, a taxa de transfusão caiu para 12,3% (Egenberg, *et al*).

#### **1.4 Teste de Proficiência em Hemoterapia**

Considerando o exposto acima, Haspel, *et al*, desenvolveram um teste de proficiência em hemoterapia criado e validado segundo métodos psicométricos. O exame foi resultado de um consenso entre especialistas, membros de uma organização, a *Biomedical Excellence for Safer Transfusion* (BEST), que trabalha para promover melhora nas práticas transfusionais. É constituída por membros da comunidade científica e de bancos de sangue de mais de 10 países (HASPEL, *et al*, 2014).

O teste foi formatado baseado nas respostas à seguinte pergunta: "Qual conhecimento ou habilidade relacionado a medicina transfusional é essencial para médicos não especialistas em hemotransfusão (clínicos, cardiologistas, cirurgiões e neurologistas), mas que na prática transfundem hemocomponentes? "Cada participante listou 10 itens. Os tópicos citados foram classificados em grau de importância: 1 (muito pouco importante) a 6 (altamente importante, essencial). As

questões foram desenvolvidas pela Sociedade Americana de Patologia Clínica (ASCP) associada ao BEST (HASPEL, *et al*, 2014).

As questões avaliam habilidades consideradas necessárias para médicos que prescrevem hemocomponentes. Ele é composto por 20 questões de múltipla escolha, com cinco alternativas em cada uma, com apenas uma resposta correta. Foi validado em língua inglesa e traduzido e validado para outras línguas. Os tópicos de cada questão estão relacionados na Tabela 1.

**Tabela 1**

**Tópicos das questões do Teste de Proficiência em Hemotransfusão.**

<b>Questões</b>	<b>Tópicos</b>
1	Limiares transfusionais na anemia aguda
2	Manejo da dispneia, diagnóstico e manejo de sobrecarga volêmica
3	Indicação de hemocomponente irradiado
4	Limiar de transfusão de plaquetas em procedimento cirúrgico ou invasivo
5	Manejo de dispneia, diagnóstico e manejo de TRALI
6	Limiar de transfusão de plaqueta em procedimento cirúrgico ou invasivo
7	Diagnóstico e manejo de uma reação transfusional hemolítica aguda
8	Transfusão de hemácia em paciente hospitalizado, sem sangramento e sem cardiopatia
9	Diagnóstico e manejo de reação transfusional alérgica
10	Entender o processo de notificação de reação transfusional
11	Entender o risco de transmissão de doenças infecciosas associadas a transfusão
12	Limiar de transfusão de plasma em procedimento cirúrgico ou invasivo
13	Entender o processo de notificação de reação transfusional
14	Limiares transfusionais na anemia aguda
15	Entender o risco de transmissão de doenças infecciosas associadas a transfusão
16	Manejo de pacientes que necessitam de transfusão maciça

17	Transfusão profilática de Plaqueta
18	Princípios da reversão da varfarina
19	Entender a importância da correta identificação do receptor e de amostras de sangue para testes pré-transfusionais
20	Manejo de dispneia, diagnóstico e manejo de TRALI

O teste foi aplicado, inicialmente, em três hospitais (um no Canadá e dois nos Estados Unidos). Os participantes foram divididos em três grupos: conhecimento básico (residentes do primeiro ano), conhecimento intermediário (não especialistas em hemotransfusão, mas que prescrevem hemocomponentes) e *expert* (especialistas em medicina transfusional). A análise foi realizada pelo modelo de Rasch que relaciona habilidade do estudante e dificuldade do item. Demonstrou acurácia e foi evidenciado diferença significativa nos três grupos ( $p < 0,0001$ ) (HASPEL, *et al*, 2014).

A ferramenta foi hábil em discriminar indivíduos de nível básico de conhecimento em hemoterapia (acerto de 42%), nível intermediário (62% de acertos) e nível *expert* (acerto de 82%) (LIN, *et al*, 2015).

Lin, *et al*, 2015, mostraram em um grupo de residentes de hematologia que altos escores de pontuação no BEST TEST estão associados a mais de três horas de treinamento em hemoterapia na residência, boa avaliação qualitativa dos alunos quanto ao treinamento educacional realizado e que a auto-avaliação de conhecimento em hemoterapia está diretamente proporcional aos resultados do teste.

### 1.5 Tradução e validação cultural

Com o crescente número de projetos multinacionais e multiculturais, a adaptação de escalas de saúde para outras línguas é necessária. Rigorosa metodologia deve ser respeitada para que o material esteja, não só traduzido, mas também adaptado culturalmente a aquele país. Nos questionários de saúde preenchidos pelo próprio paciente, como avaliações de qualidade de vida, uma

metodologia específica deve ser seguida para realizar a adaptação cultural, considerando as individualidades regionais na linguagem e tradição. Sabe-se que a tradução não deve seguir apenas a linguística, mas também se adaptar a cultura local para manter a validação do instrumento entre as diferentes culturas (BEATON, *et al*, 2002).

A adaptação cultural deve ocorrer mesmo dentro de um mesmo país quando, por exemplo, aplicamos o questionário para imigrantes, ou em países diferentes com mesma língua. Visa-se potencializar a equivalência semântica, idiomática e conceitual entre o questionário fonte e o secundário. O processo consome um pouco mais de tempo, entretanto o benefício ao produto final, com qualidade de termos, conteúdo e validação compensa (BEATON, *et al*, 2002).

O processo de adaptação transcultural se esforça para produzir equivalência com base no conteúdo. Isto sugere que as outras propriedades estatísticas, tais como consistência interna, validade e confiabilidade podem ser mantidas. Entretanto, não deve ocorrer necessariamente, por exemplo, em uma escala de incapacidade, as tarefas de uma determinada população podem alterar os resultados e sua validação (BEATON, *et al*, 2002).

O *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS) recomenda o seguinte processo de adaptação cultural:

Estágio 1) Tradução inicial: ao menos duas traduções da língua original para a língua alvo devem ser realizadas (T1 e T2). Assim, as traduções podem ser comparadas e as discrepâncias podem ser identificadas, decidindo-se a melhor tradução possível entre os tradutores. Os tradutores devem ter a língua alvo como materna, a tradução para a língua materna reflete as nuances da linguagem. Idealmente a tradução deve ser feita por uma pessoa que não trabalhe na área da saúde e não tenha conhecimento prévio sobre o tema.

Estágio 2) Síntese das traduções: uma terceira pessoa é a mediadora dos tradutores e é responsável por produzir um documento escrito consensual (T12).

Estágio 3) Tradução reversa: sem conhecimento da versão original, o questionário (T12) é traduzido para a língua original por duas pessoas (TR1 e TR2). Esse processo de validação assegura que a versão traduzida reflete o conteúdo da versão original. De preferência ele não deve ser da área da saúde, ter a língua original como materna.

Estágio 4) Comitê de especialista: deve incluir ao menos um profissional da saúde, um professor de letras, responsável pela metodologia assim como os tradutores. A função dessa equipe é baseada em todas as versões desenvolvidas, formatar a versão pré-final do teste.

Estágio 5) Teste da versão pré-final: aplicar o questionário, entre 30 e 40, ao sujeito do estudo. Após terminar o questionário, eles são entrevistados sobre o questionário, seus itens e respostas. A distribuição das respostas é avaliada em busca de itens esquecidos ou respostas únicas (BEATON, *et al*, 2002).

## **2 OBJETIVOS:**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Desenvolver um modelo de treinamento com simulação em medicina transfusional em uma Faculdade de Medicina de Fortaleza- Ceará.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Traduzir e validar o teste de proficiência em hemoterapia de *Haspel* e colaboradores para a língua portuguesa (HASPEL, *et al*, 2014).
- Estruturar um manual em hemoterapia para estudo domiciliar do conteúdo abordado no treinamento.
- Criar cenários de simulação em Medicina transfusional.

### **3 MÉTODO**

#### **3.1 Aspectos Éticos**

Este projeto de pesquisa foi submetido à aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus, segundo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde-CNS, que determina as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos com o número: 1.607.706. (Apêndice A).

Foram respeitados todos os preceitos éticos que envolvem uma pesquisa, mantendo em sigilo a identidade dos participantes, garantindo todos os esclarecimentos da pesquisa e toda a liberdade para o pesquisado se retirar em qualquer fase da pesquisa, sem penalização ou prejuízo.

A pesquisa foi realizada após a leitura e concordância do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice B), no qual os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e descrição do estudo. Eles foram questionados sobre disponibilidade e interesse em participar voluntariamente do estudo.

#### **3.2 Tipo de estudo**

Consiste em uma pesquisa com abordagem metodológica quantitativa, evidenciando a temática da medicina transfusional através da validação de um teste de proficiência em hemoterapia, em língua portuguesa e o desenvolvimento de um treinamento utilizando a simulação realística.

### 3.3 Local e Período

A pesquisa foi desenvolvida no período de Novembro de 2015 a Novembro de 2016, no Centro de Simulação do Centro Universitário Christus, Fortaleza- Ceará. O Centro de Simulação contém laboratórios de simulação com manequins de alta fidelidade, salas de *debriefing* e laboratórios de habilidades.

A aplicação dos testes de proficiência foi realizada, pessoalmente pelo pesquisador, no período de setembro a novembro de 2016, no local de trabalho do indivíduo a ser avaliado. Esses locais foram: Centro Universitário Christus, Hospital Universitário Walter Cantídio e Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará.

### 3.4 Casuística

Foram incluídos 98 profissionais da saúde, que realizaram o teste de proficiência em hemoterapia.

Critério de inclusão: Indivíduos que aceitaram participar do estudo e assinaram o TCLE e que se enquadravam em uma das três categorias seguintes:

1. Conhecimento básico esperado: estudantes do oitavo semestre de medicina do Centro Universitário Christus e internos do estágio de hematologia do Hospital Universitário Walter Cantídio de outubro de 2016;
2. Conhecimento intermediário esperado: médicos não especialistas em hemoterapia, mas que prescrevem hemocomponentes como rotina da especialidade, professores do curso de medicina do Centro Universitário Christus e residentes de clínica médica e hematologia e hemoterapia do Hospital Universitário Walter Cantídio;
3. Conhecimento de *Expert*: médicos com residência em hematologia e hemoterapia do Hospital Universitário Walter Cantídio e Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE).

Os alunos do oitavo semestre, antes da entrada no internato, foram escolhidos como o grupo de conhecimento básico, pois podemos avaliar o ensino de hemoterapia na graduação, ministrado por médicos especialistas em



hemotransfusão. É um momento importante para assimilação de conceitos básicos de hemoterapia, evitando o aprendizado, durante a vivência do internato, de vícios em hemotransfusão ainda recorrentes nos serviços médicos do nosso país.

Critérios de exclusão: Foram excluídos os participantes que não aceitaram participar do estudo, aqueles que se recusaram a assinar o TCLE, alunos que estavam cursando do primeiro ao sétimo semestre da faculdade de medicina e os profissionais envolvidos no desenvolvimento deste estudo.

No curso piloto de Treinamento em Medicina Transfusional, foram incluídos um grupo de seis alunos de medicina do oitavo semestre do Centro Universitário Christus. Três médicos hematologistas e hemoterapeutas participaram como tutores. Os instrutores fizeram uma avaliação qualitativa do treinamento com simulação em medicina transfusional.

### **3.5 Tradução do Teste de Proficiência em Hemotransfusão (*BEST TEST*) para língua portuguesa**

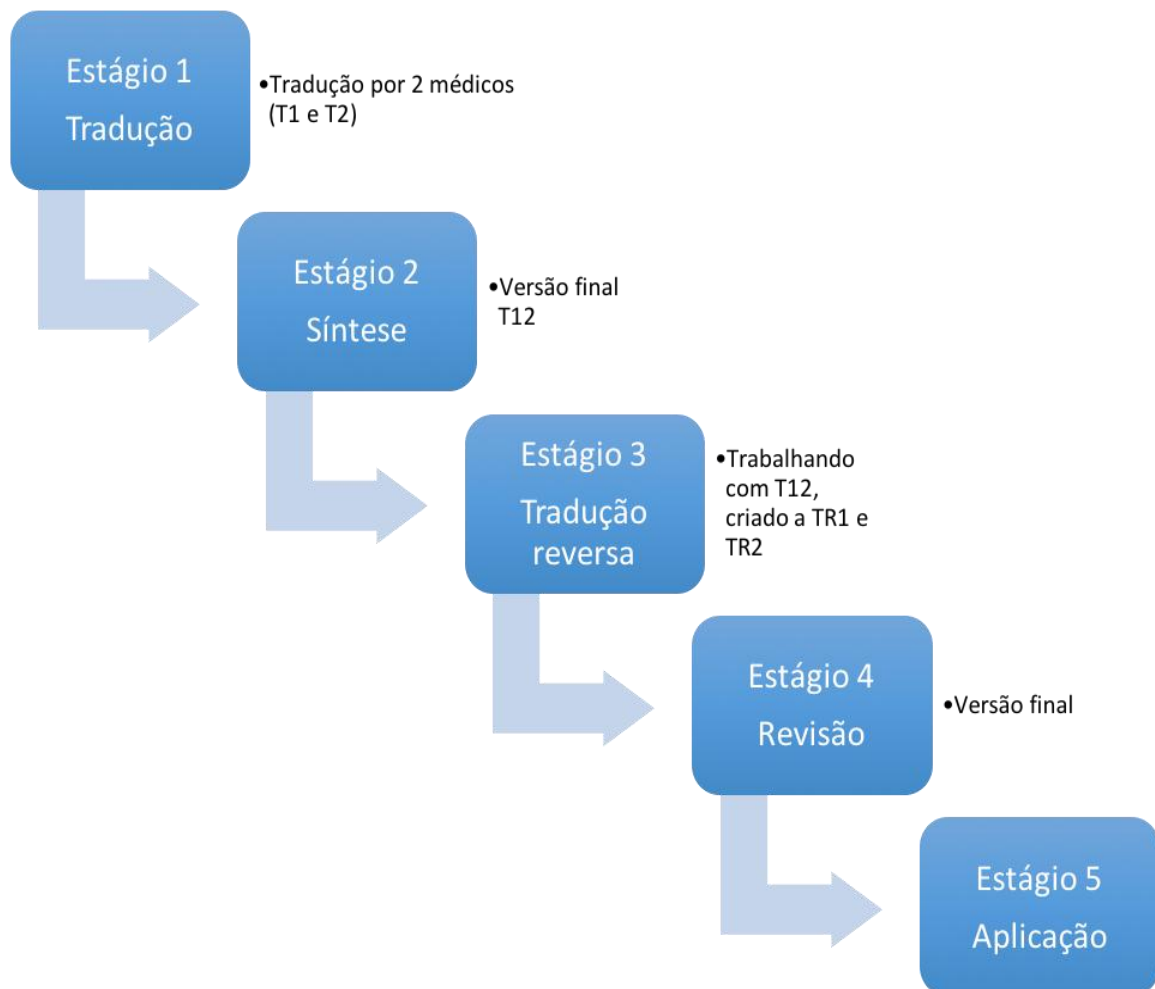
O Teste de Proficiência em Hemotransfusão é a tradução para língua portuguesa do teste de *Haspel, et al (2014)*. O *BEST TEST* foi traduzido para a língua portuguesa por dois médicos brasileiros com formação em hematologia e hemoterapia (Estágio 1) e conhecimento avançado na língua inglesa. A versão final foi discutida entre os dois com resolução das divergências com a confecção de um documento único (Estágio 2). A versão final foi traduzida de forma reversa (do português para o inglês), sem conhecimento prévio do texto original, por dois professores brasileiros de língua inglesa (Estágio 3), um formado em Português e Inglês com o registro de professor de Português, Literatura e Inglês no MEC, e o outro com vivência em país de língua inglesa. Posteriormente todas as versões foram reavaliadas pela equipe envolvida na tradução, chegando a uma versão final definitiva consensual (Estágio 4). Na última etapa, o teste foi aplicado a 98 profissionais de saúde (médicos e estudantes de medicina), com avaliação das dificuldades de entendimento dos itens (Estágio 5). Optou-se por médicos realizarem a tradução já que o texto continha termos médicos e tinha este mesmo público alvo,

podendo tornar a tradução por profissionais não médicos mais complexa (Figura 1) (BEATON, *et al*, 2002).

O teste não será divulgado nesta dissertação ou em publicação decorrente deste estudo, conforme determinação da equipe que o desenvolveu originalmente. O objetivo é evitar a difusão ampla das questões, mantendo sua validade como método de avaliação.

**Figura 1**

**Estágios para tradução, validação e adaptação cultural.**

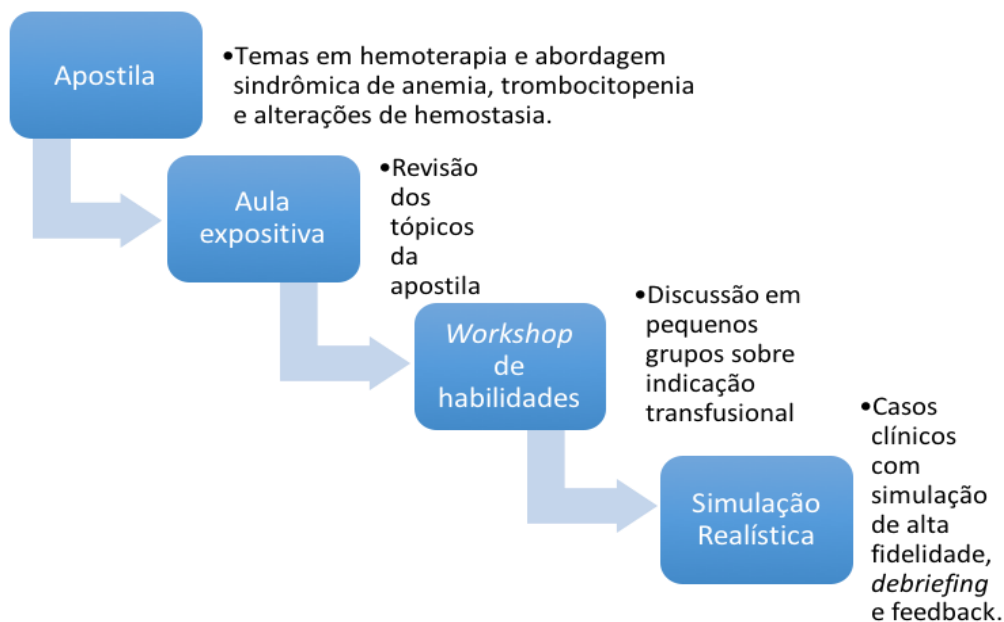


### 3.6 Hemoterapia Básica para o Generalista (HBG)

O curso Hemoterapia Básica para o Generalista (HBG) foi desenvolvido pela mestranda e co-orientadora e é constituído por quatro atividades. A primeira refere-se ao estudo à distância de material desenvolvido pelos pesquisadores com os principais temas de medicina transfusional (Manejo Prático em Hemotransfusão - Apêndice C). As demais foram atividades presenciais, com 1) aula expositiva, 2) *Workshop* de habilidades e discussão de casos clínicos com metodologia em PBL (*Problem Based Learning*) (Apêndice D) e 3) Simulação realística e *Debriefing* de casos clínicos diversos (Apêndice E). Foi optado por abordagem com diversas metodologias de ensino, objetivando melhor fixação dos conteúdos e estimular interesse e atenção pelo tema, utilizando meios ativos de aprendizagem.

**Figura 2**

#### Treinamento com simulação em medicina transfusional.



### **3.6.1 Estudo à Distância - Apostila de Manejo Prático em Hemotransusão**

Os temas, diretamente relacionados a hemotransusão, foram abordados de forma didática e concisa. A apostila é constituída por seis capítulos que abordam: 1) o ciclo do sangue, tipos de hemocomponentes, cuidados na prescrição, preenchimento de Requisição Transfusional, indicação de procedimentos especiais; 2) principais reações transfusionais; 3) anemias; 4) trombocitopenias; 5) alterações de hemostasia e 6) Transusão Maciça. Foi desenvolvido fluxogramas e apresentado uma abordagem sindrômica das anemia, trombocitopenia e alterações de hemostasia, com objetivo de auxiliar o diagnóstico das grandes síndromes relacionadas a hematologia. O objetivo não foi esgotar os temas, mas auxiliar o desenvolvimento de um raciocínio clínico e crítico. Foi sugerido leitura complementar para aprofundamento dos temas. A abordagem de transfusão maciça foi considerada necessária pois, apesar de raro, é um evento que tem alta taxa de mortalidade se as condutas transfusionais não forem adequadas. A escolha dos temas foi baseada também nas dificuldades vivenciadas pelos pesquisadores na rotina diária com médicos não especialistas em hemotransusão. (Apêndice C).

O material foi desenvolvido com base no Guia para uso de Hemocomponentes do Ministério da Saúde-2015 e Manual Técnico de Hemovigilância do Ministério da Saúde-2007 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2007) e artigos de revistas científicas de reconhecimento internacional. Os participantes receberam a apostila para estudo dez dias antes do curso presencial. Foi pressuposto que o conhecimento prévio adquirido na leitura facilitaria a aprendizagem durante o curso presencial.

### **3.6.2 Curso Presencial**

O curso presencial foi formatado para duração de 6 horas. O cronograma proposto está descrito na tabela 2.

**Tabela 2.**  
**Cronograma do Curso de Hemoterapia.**

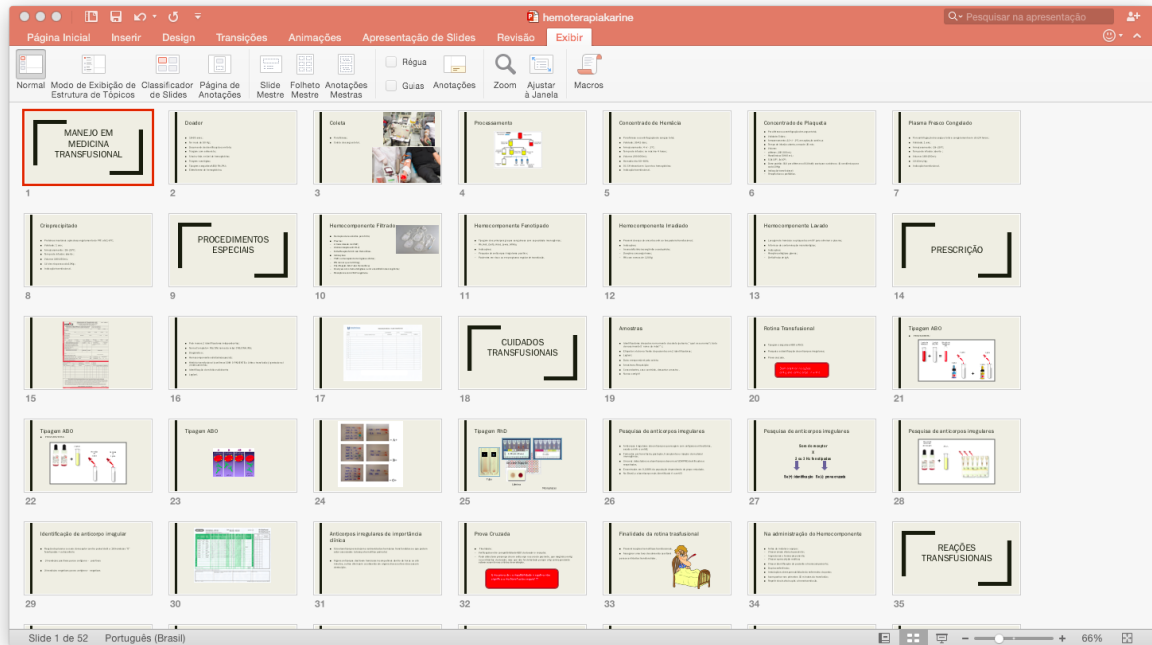
<b>Horários</b>	<b>Atividades</b>
08:00-08:10	Apresentação e objetivos do curso;
08:10-09:40	Aula expositiva sobre hemoterapia
09:40-10:00	<i>Coffee break</i> ;
10:00-11:00	Workshop de habilidades;
11:00-12:00	<i>Debriefing</i> ;
12:00-13:00	Almoço
13:00-15:00	Simulação realística com quatro estações em hemoterapia e <i>Debriefing</i> ;
15:00-15:30	Questionário de avaliação do curso.

### **3.6.2.1. Aula expositiva sobre Hemoterapia**

Foi preparada pela mestranda e co-orientadora uma aula com revisão dos principais temas discutidos na apostila, considerados fundamentais para todos os médicos generalistas. Foi abordado o ciclo do Sangue com coleta e triagem do doador, processamento, tipos de hemocomponentes, indicações transfusionais de concentrado de hemácia (CH), concentrado de plaqueta (CP), plasma fresco congelado (PFC) e crioprecipitado (CRIO); preenchimento correto da requisição transfusional (RT); produtos especiais (irradiados, filtrados, fenotipados e lavados); noções básicas de imuno-hematologia (tipagem sanguínea, pesquisa de anticorpos irregulares e prova cruzada), protocolo de transfusão maciça; reações transfusionais agudas e tardias e seu manejo e segurança transfusional. Utilizou-se *Microsoft PowerPoint* para explanação do conteúdo e já neste momento foi estimulado participação ativa dos estudantes.

**Figura 3**

**Slides iniciais da aula expositiva do curso de hemoterapia.**



### 3.6.2.2 Workshop de habilidades

Os estudantes, divididos em grupos de 3 a 5 pessoas, receberam casos clínicos direcionados, para discussão de indicação transfusional e, quando necessário, preenchimento de RTs e prescrições. Cada grupo foi acompanhado por um tutor que direcionava, se necessário, o raciocínio clínico e estimulava a participação de todos os componentes.

Os temas escolhidos são de alta prevalência, têm indicações transfusionais bem definidas na literatura médica ou têm abordagem medicamentosa eficaz. Também foi orientado a solicitação de reserva cirúrgica, procedimento de alta prevalência nos hospitais, entretanto, pouco discutido. (Apêndice D)

**Tabela 3****Temas abordados no workshop de habilidades.**

<b>Caso</b>	<b>Tema</b>
1	Pré-operatório com anemia ferropriva
2	Anemia perniciosa
3	Anemia falciforme (síndrome torácica aguda)
4	Gestante com anemia ferropriva
5	Transfusão no sangramento digestivo alto em paciente com coronariopatia
6	Transfusão na sepse

### **3.6.2.3 Simulação Realística**

A sessão começou com o caso clínico e exame físico do paciente. Três alunos participaram ativamente do cenário. Uma atriz fez o papel da enfermeira, executando as tarefas solicitadas pelos alunos. O instrutor/facilitador do caso estava no ambiente e podia direcionar condutas, quando necessário, para cumprir o objetivo do treinamento. A depender da decisão tomada pela equipe, o “paciente” (simulador) poderia evoluir de diferentes formas. Os documentos utilizados na assistência médica, relacionada a transfusão, estavam disponíveis e deveriam ser preenchidos (RTs, prescrição médica, Ficha de Notificação de Reação Transfusional). O restante do grupo estava em outra sala como observador de toda a ação. Médicos tutores ficavam presentes na Simulação e revezavam-se entre a sala da simulação, controle e observação.

Havia um *checklist* para cada caso, onde todos os passos idealmente a serem tomados estavam descritos, servindo de guia para o tutor durante o *Debriefing*. O *Debriefing* teve a participação de todos os alunos e dos tutores. Os temas escolhidos tinham como objetivo preparar os participantes a tomarem decisões rápidas, em situações clínicas de alto risco, associado a hemotransfusão. Nestes

cenários uma atitude incorreta do médico poderia mudar o prognóstico do paciente. (Apêndice E)

**Tabela 4.**

**Temas abordados na simulação realística.**

Casos	Temas
1	Febre na transfusão (reação transfusional hemolítica aguda)
2	Dispneia na transfusão (sobrecarga volêmica associada à hemotransfusão)
3	Transfusão maciça
4	Anemia Hemolítica autoimune

**Figura 4**

**Unidades de hemocomponentes utilizados nos cenários de Simulação.**

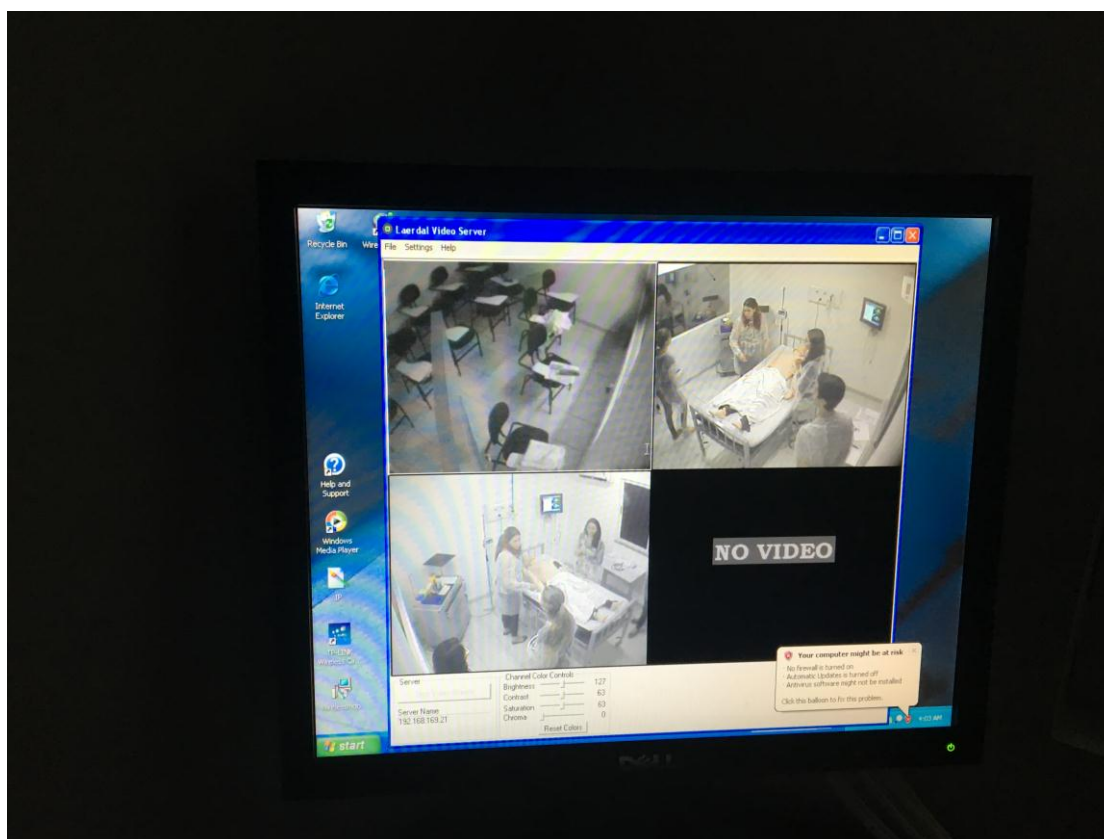




**Figura 5****Sala de simulação com simulador de alta fidelidade.**

**Figura 6**

Na sala de comando visão da sala de simulação com alunos em ação e sala de *Debriefing*.



#### **3.6.2.4 Debriefing**

Ao final do cenário, foi realizado o *debriefing*. Neste momento, todos os alunos fizeram uma avaliação crítica da sua participação com pontos positivos e onde poderiam melhorar. O instrutor fez o *feedback*, incorporando princípios de terapia transfusional e estimulando os alunos a realizarem uma avaliação crítica.

### 3.7 Análises de dados

Os dados foram armazenados em banco de dados utilizando o Microsoft Excel 2016 e foram elaborados em forma de planilhas específicas com as variáveis e posterior apresentação tabular com recursos de estatística. Apenas testes respondidos completamente foram utilizados.

Foi utilizada a análise Rasch para validação do Teste de Proficiência, baseado na teoria de resposta ao item (TRI). A TRI é um conjunto de modelos matemáticos que buscam avaliar a probabilidade de um indivíduo dar uma certa resposta ao item. Nessa metodologia não se contabiliza o número de acertos no teste, mas sim as características das questões e a habilidade do avaliado. A TRI analisa o item conforme sua habilidade em discriminar os estudantes que têm a proficiência requisitada, daqueles que não têm; grau de dificuldade e possibilidade de acerto ao acaso. Nessa teoria considera-se que um aluno com certo nível de proficiência, acerte as questões de dificuldade menor que sua habilidade e erre as de maior dificuldade, assim, o padrão de resposta do estudante é avaliado. É uma ferramenta importante na avaliação quantitativa educacional, podendo inclusive ser utilizado para criar Escalas de Habilidade Calibradas. Essa metodologia estatística foi a mesma utilizada pelo artigo original. A análise foi realizada através do software MINISTEP 3.92.1. (HASPEL, *et al*, 2014).

## 4 RESULTADOS

O Teste de Proficiência em Hemoterapia foi aplicado em 98 pessoas. Sendo 67 pertencentes ao grupo de conhecimentos básicos, 19 de conhecimentos intermediários e 12 considerados de conhecimento avançado. A taxa de acerto média foi de: 33,4%, 44% e 69% respectivamente. A acurácia foi de 94% no grupo de conhecimento básico, 84% no grupo de conhecimento intermediário e 67% no grupo de conhecimento avançado. No último grupo, por conta da maior homogeneidade de conhecimento na área, a acurácia foi menor. Essa diferença foi estatisticamente significativa ( $p=0.001$ ), comprovando a eficácia do teste em avaliar conhecimento em hemoterapia.

**Tabela 5**

**Número mínimo, médio e máximo de acertos por grupo, considerando o indivíduo.**

<b>Número de acertos</b>	<b>Conhecimento básico</b>	<b>Conhecimento intermediário</b>	<b>Conhecimento avançado</b>
Mínimo	3 (15%)	4 (20%)	10 (50%)
Médio	6,7 (33,4%)	8,8 (44%)	13,8 (69%)
Máximo	12 (60%)	13 (65%)	16 (80%)

Em um total de 67 alunos, 61 eram estudantes do oitavo semestre e 6 internos do primeiro e segundo ano, que estavam no estágio de Hematologia. A taxa média de acerto foi de 33,4%, com uma variação individual de 15% a 60%. Dividindo as amostras temos uma taxa de acerto de 32,7% nos alunos do oitavo semestre e 40,5% no grupo dos internos. Não foi possível concluir que o internato mostrou ganho de aprendizagem pela amostra reduzida.

No grupo de conhecimento intermediário, formado por 19 médicos formados, sem especialização em hematologia e hemoterapia, alguns eram residentes (8) e outros já especialistas (11), mas todos com a prescrição de hemocomponentes entre

suas atividades médicas. A taxa média de acerto deste grupo foi de 44%, com variação individual de 20% a 65%.

O grupo de conhecimento avançado foi formado por 12 especialistas em hematologia e hemoterapia, todos com prática diária em hematologia e oncohematologia e apenas 6 que também trabalhavam diretamente com hemoterapia. A taxa de acerto global neste grupo foi de 69%, com variação individual de 50-80%.

### **Tabela 6**

**Número mínimo, médio e máximo de acertos por grupo, considerando o item.**

<b>Número de acertos</b>	<b>Conhecimento básico (n:67)</b>	<b>Conhecimento intermediário (n:19)</b>	<b>Conhecimento avançado (n:12)</b>
Mínimo	2	1	0
Médio	22,5	7,8	8,2
Máximo	66	19	12
Acurácia	94%	84%	67%

A questão com maior porcentagem de acerto em todos os grupos foi sobre indicação de transfusão de hemácia na hemorragia aguda (questão 1) (98,5% no grupo 1, 100% nos grupos 2 e 3).

A questão com maior porcentagem de erro nos grupos de conhecimento básico e intermediário foi sobre lesão pulmonar relacionada a transfusão (TRALI) nos grupos 1 (acerto de 3%) e 2 (acerto de 5,2%). Uma questão que aborda indicação de transfusão de hemácia em paciente sintomático com anemia hemolítica autoimune não teve nenhuma resposta correta no grupo de conhecimento avançado.

A maioria das questões que tiveram uma porcentagem de acerto menor que 25% abordavam reações transfusionais.

**Tabela 7****Número de acerto das questões conforme grupos determinados.**

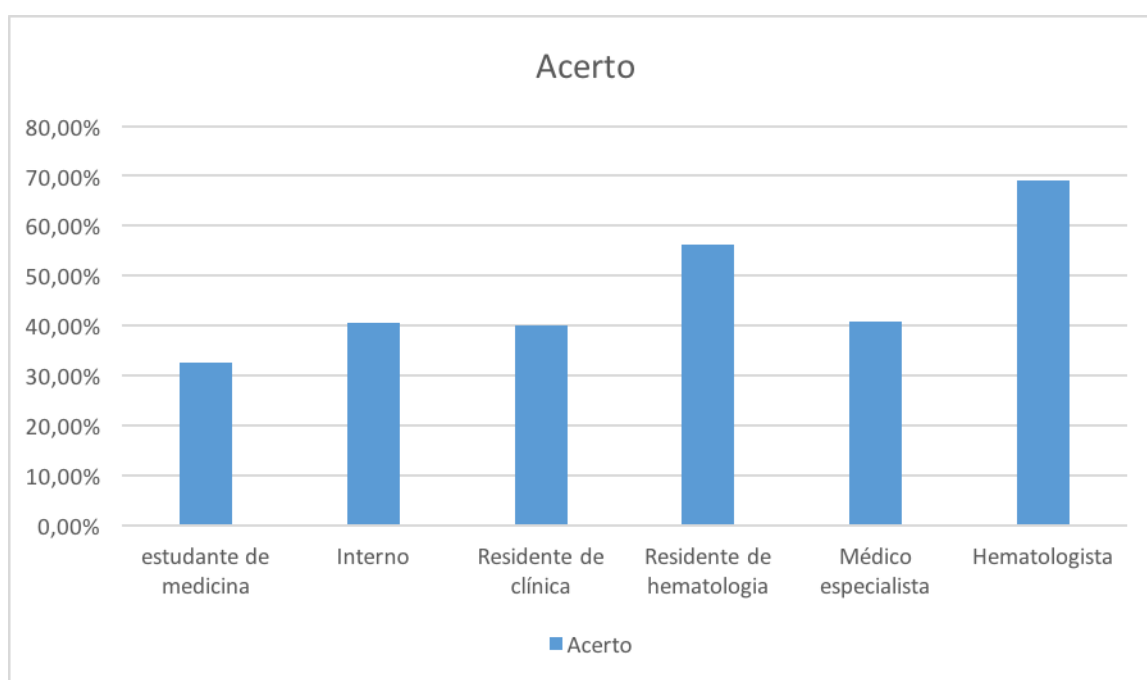
<b>Número da questão</b>	<b>Conhecimento básico (1) (n:67)</b>	<b>Conhecimento intermediário (2) (n:19)</b>	<b>Conhecimento avançado (3) (n:12)</b>
1	66 (98,5%)	19 (100%)	12 (100%)
2	35 (52,2%)	5 (26,3%)	7 (58,3%)
3	39 (58,2%)	16 (84,2%)	12 (100%)
4	34 (50,7%)	17 (89,5%)	12 (100%)
5	4 (6%)	3 (15,9%)	3 (25%)
6	32 (47,8%)	8 (42,1%)	8 (66,6%)
7	49 (73,1%)	11 (57,9%)	7 (58,3%)
8	37 (55,2%)	7 (36,8%)	11 (91,6%)
9	9 (13,4%)	4 (21%)	10 (83,3%)
10	8 (11,9%)	13 (68,4%)	12 (100%)
11	20 (28,3%)	7 (36,8%)	3 (25%)
12	32 (47,8%)	15 (78,9%)	12 (100%)
13	8 (11,9%)	4 (21%)	6 (50%)
14	16 (23,9%)	2 (10,4%)	0 (0%)
15	7 (10,4%)	1 (5,2%)	7 (58,3%)
16	18 (26,9%)	11 (57,9%)	6 (50%)
17	17 (25,4%)	12 (63,1%)	11 (91,6%)
18	10 (14,9%)	1 (5,2%)	5 (41,6%)
19	7 (10,4%)	10 (52,6%)	11 (91,6%)
20	2 (3%)	1 (5,2%)	10 (83,3%)

No gráfico 1 evidencia-se o ganho de conhecimento, com maior grau de acerto entre os participantes que lidam diretamente com hemoterapia (o especialista e o residente de hematologia e hemoterapia). Entre os outros profissionais não há ganho de conhecimento posterior ao internato.

Alguns participantes, durante a realização do teste, fizeram observações e sugeriram alterações para facilitar o entendimento das questões. O termo fibrilação atrial estava escrito como fibrilação arterial, faltava a letra (A) na palavra apresenta e substituímos o termo segurar por suspender. Entretanto, não houve referência de dificuldade na interpretação dos itens por conta dos detalhes que foram alterados.

### Gráfico 1

Taxa de acerto em porcentagem em cada população avaliada.



Em relação ao piloto do treinamento em medicina transfusional, foi possível avaliar que o treinamento tem aplicabilidade prática, detectou-se problemas com relação a distribuição do tempo e adesão do público alvo. Os temas e problemas desenvolvidos para o treinamento também foram testados quanto a sua utilidade e veracidade.

## 5 DISCUSSÃO

Como parte do processo de validação do teste de proficiência em hemoterapia (*BEST TEST*), foi aplicado o teste piloto para grupos de indivíduos, acima descritos, com conhecimento básico, intermediário e avançado em hemoterapia. O resultado é compatível com dados previamente publicados sobre baixo conhecimento em hemoterapia na população médica em geral (HASPEL, *et al*, 2014; HASPEL, *et al*, 2015).

A diferença de acurácia do teste entre os grupos demonstra que ele é capaz de avaliar e determinar a proficiência em hemoterapia nos grupos mais heterogêneos e com menor formação específica (conhecimento básico e intermediário).

Apesar de o teste não ter sido desenvolvido para estudantes, achamos que não havia impedimento para sua realização. Com os resultados demonstrados nesse grupo e sua acurácia, pode-se concluir que o *BEST TEST* também é capaz de avaliar proficiência em hemoterapia em estudantes de medicina.

Os alunos no internato, incluídos no grupo de conhecimento básico, estavam no estágio de hematologia. Nesse período eles têm um contato maior com hemotransfusão e manejo de reações transfusionais, podendo ser um viés na amostra. Também são alunos de universidades diferentes. Os alunos da Universidade Federal do Ceará (grupo de internos) têm a disposição disciplina opcional de hemoterapia, enquanto, na Unichristus, a hemoterapia faz parte da disciplina de hematologia, ministrada no terceiro semestre.

No grupo básico apenas uma questão teve mais de 75% de acerto. Ela discorria sobre ressuscitação volêmica no sangramento agudo e apresentou 98,5% de acerto. Das nove questões com taxa de acerto menor que 25%, uma era sobre o manejo da varfarina, indicação de transfusão na anemia hemolítica autoimune e as outras sete questões eram sobre reações transfusionais. Sendo que duas questões sobre TRALI tiveram taxas de acerto de 3 e 6%. Esse dado é preocupante já que os alunos têm uma presença mais constantes nos hospitais-escola, acompanhando hemotransfusões e até obtendo termos de consentimento, e a ausência de conhecimento impede o diagnóstico de reações transfusionais, prejudicando a assistência médica como um todo. Entretanto, ajuda a identificar uma deficiência



curricular e medidas apropriadas devem ser tomadas.

O'Brien, *et al*, (2010) demonstraram deficiências no médico recém graduado. Em um grupo de 116 médicos recém-formados nos Estados Unidos apenas 17,2% sabiam definir lesão pulmonar aguda associado a hemotransfusão (TRALI) e ninguém sabia as indicações de produtos irradiados (O'BRIEN, *et al*, 2010).

No grupo de conhecimento intermediário, a taxa global de acerto é semelhante a dados do mesmo teste do grupo colaborativo BEST nos Estados Unidos que foi aplicado em residentes do primeiro até o quinto ano (Brasil: 44%(20-65%) e *BEST TEST* residentes 45,7%(10-85%), entretanto, nosso grupo de conhecimento intermediário não englobou apenas residentes (HASPEL, *et al*, 2015).

Na análise de Haspel, *et al* (2014), o grupo intermediário foi formado por médicos já especialistas. Os residentes de clínica médica e patologia clínica foram classificados como de conhecimento básico. O grupo intermediário teve taxa de acerto de 62%, bem acima dos nossos resultados, enquanto o grupo de residentes (básico) mostrou 42% de acerto, resultado compatível ao encontrado no nosso grupo de intermediário. Quando foi dividido o grupo intermediário brasileiro em residentes e médicos especialistas temos: 40,9% de acertos no grupo de especialistas (62% no *BEST TEST* americano) e 48% de total de acertos entre os residentes, sendo que metade deles eram residentes de hematologia (residentes de terceiro e quarto ano) que tiveram, isoladamente, um percentual de acerto de 56,25% e restante do grupo de residentes (residentes de clínica médica do primeiro e segundo ano) com taxa de acerto de 40%. A avaliação de residentes de Haspel, *et al* (2015) evidenciou um aumento progressivo na taxa de acerto com o passar dos anos da residência médica assim como demonstrado em nossos resultados (Gráfico 1), entretanto, em virtude da pequena amostra de residentes não podemos considerar estes dados como estatisticamente significante (HASPEL, *et al*, 2014; HASPEL, *et al*, 2015).

Lin, *et al* (2015) aplicaram o *BEST TEST* em residentes de hematologia e a média de acerto foi de 61,6%, semelhante ao resultado obtido por nós (56,25%). Nos Estados Unidos a residência de hematologia está associada a oncologia. A Medicina Transfusional está na área da patologia clínica. Este resultado pode demonstrar que a residência de hematologia e hemoterapia no Brasil privilegia o ensino da hematologia, em detrimento da hemoterapia. Entretanto, foi avaliado um grupo pequeno de uma única instituição.

Seguindo no grupo de conhecimento intermediário, houve taxa de erro elevada nas questões de diagnóstico e manejo do TRALI e outras reações transfusionais agudas e tardias. Das 7 questões com taxa menor que 25% de acerto, uma era sobre indicação de transfusão em anemia hemolítica autoimune, outra sobre reversão da varfarina e as outras cinco questões abordavam reação transfusional. Outras duas questões, uma sobre limiar de transfusão de plaqueta e a outra sobre limiar de transfusão na anemia aguda, ambas com indicações consensuais e claras, baseadas em trabalhos científicos amplamente divulgados, tiveram taxa de acerto de 36,8 e 42%, respectivamente. Além da preocupação com a alta taxa de erro em procedimentos clínicos não especializado, a notificação e tratamento da reação transfusional deve ser feito pelo médico que acompanha o paciente, por isso é preocupante que eles não saibam diagnosticar estas intercorrências. Talvez pacientes possam estar evoluindo com complicações graves, inclusive fatais, relacionadas a transfusão e não são diagnosticados e notificados, o que poderia evitar novos eventos. Não podemos esquecer que estes profissionais oferecem suporte e ensino prático a estagiários, internos e outros residentes.

Quatro questões tiveram taxa de acerto maior que 75%. Três abordavam indicação de transfusão (na anemia aguda, transfusão de plaqueta e plasma fresco congelado) e uma sobre indicação de hemocomponente irradiado.

Apesar de o teste não ter sido feito, inicialmente, para o especialista, espera-se que o hematologista tenha capacidade de responder as questões (LIN, *et al*, 2015). No trabalho de validação do questionário em inglês a média de acerto do especialista foi de 82%(61-96%) (HASPEL, *et al*, 2014). Essa diferença no percentual de acerto pode ser explicada pela ausência no Brasil de uma especialidade médica com residência exclusiva em hemoterapia. A residência em conjunto com a hematologia, a carga horária de apenas 20% de todo o período da residência da especialidade, a falta de estímulos nas escolas médicas e o mercado de trabalho escasso podem explicar o número pequeno de hemoterapeutas únicos (SPECTOR, N; MAIOLINO, A., 2012).

Enquanto no trabalho que avaliou médicos especialista em medicina transfusional dos Estados Unidos e Canadá, a nossa amostra incluía médicos que apenas tinham feito residência em hematologia e hemoterapia, mesmo sem trabalhar na área. Entretanto, preocupa que os hematologistas que têm na transfusão de hemocomponentes uma rotina diária, que teriam a melhor formação

em hemoterapia, entre os outros médicos e que deveriam replicar boas práticas transfusionais tenham índice de acerto relativamente baixo.

Quanto às questões no grupo de conhecimento avançado, três delas tiveram taxa de acerto menor que 25% uma abordou o TRALI, outra a transmissão de doenças infecciosas por via transfusional e a terceira que avaliava o limite transfusional na anemia hemolítica aguda. Esta última questão não foi acertada por ninguém. Outra questão que também avalia TRALI, sob outro aspecto, teve a maior taxa de erro dos outros grupos e foi acertado por 80% dos participantes. Dez questões tiveram mais de 75% de acerto, metade delas foi acertada por todos os especialistas. Quatro delas abordam reação transfusional e 6 têm como tema indicação transfusional dos diversos hemocomponentes e procedimentos especiais.

Em relação ao *BEST TEST*, todas as alterações propostas pelos participantes foram avaliadas pelos profissionais envolvidos na tradução e a correção foi imediatamente realizada, pois havia erro de digitação e a troca de um termo facilitou o entendimento do item ao utilizarmos a palavra de uso corrente no meio médico.

Quanto a aplicação do piloto do treinamento em medicina transfusional, observou-se que os temas e casos clínicos foram abrangentes e geravam dúvidas e discussões entre os participantes, a variedade de metodologias de ensino deixou o curso mais dinâmico e com participação ativa de todos os alunos que compareceram. O uso de formulários verdadeiros, como a requisição transfusional e ficha de notificação de reação transfusional, enriqueceu a metodologia e a tornou mais próxima da realidade.

Entretanto, evidenciou-se que o tempo, previamente programado, não foi suficiente para a realização das tarefas propostas. Houve atraso no cronograma, com o intervalo do meio da manhã ocorrendo apenas no final do turno, foi ultrapassado o horário do almoço e não havia a refeição disponível no local; no momento da simulação a falta de conhecimento da dinâmica da metodologia, por parte dos alunos, dificultou o desenvolvimento da tarefa. Os alunos chegaram atrasados, havendo demora em iniciar o treinamento, o que prejudicou também o cumprimento do cronograma. Eles também chegaram após o início e alguns saíram antes do término, dificultando o prosseguimento regular do curso. Quanto a apostila foi feita revisão gramatical, sem alteração no conteúdo proposto.

Realizou-se mudanças na programação do curso, para que todos os momentos fossem melhor aproveitados, incluiu-se o intervalo do almoço e foi trocado o horário do lanche da manhã. Foi solicitado aos responsáveis pelo laboratório de simulação uma explicação inicial sobre o laboratório e funcionamento do manequim de alta fidelidade, com o objetivo de tornar o aluno mais ativo e desinibido no momento da simulação. A falta de compromisso dos alunos com a presença, horário e término do treinamento mostra que o interesse na área de hemoterapia ainda é muito pequeno e que os alunos, mesmo universitários, necessitam de algum estímulo para comparecer e cumprir o curso. Assim, foi solicitado a direção da faculdade de medicina do Centro Universitário Christus tornar o curso uma atividade extracurricular, não obrigatória, mas com pontuação nesta área (cada aluno tem uma pontuação mínima a ser alcançada durante todo o curso). Em virtude do período conturbado com provas em dezembro e férias em janeiro, não foi possível aplicação do método de treinamento em hemoterapia para maior número de participantes.

Esse aprimoramento foi necessário para seguimento posterior do projeto com divulgação e aplicação do curso para o público alvo (estudantes de medicina e médicos não hematologistas).

Para oferecer um suporte transfusional de qualidade e seguro aos pacientes devemos ter profissionais da área de saúde capacitados em medicina transfusional. Para isso os estudantes de medicina devem ser melhor instruídos, residentes, médicos formados e especialistas devem realizar atualizações frequentes, além dos demais profissionais da área de saúde envolvidos no processo transfusional.

Os resultados do BEST TEST, tanto na nossa população quanto em grupos internacionais, comprovam o conhecimento deficitário nesta área. Essa é a realidade vivenciada por hemoterapeuta em qualquer agência transfusional do país.

Houve investimento, nas últimas décadas, na modernização de processo dentro da hemoterapia, como a introdução do NAT (Teste de Ácido Nucléico), que reduziu a janela sorológica de infecções transmitidas pela hemotransfusão, entre outras evoluções. Entretanto, sem qualificação técnica do médico que prescreve o hemocomponente, transfusões desnecessárias continuarão a ocorrer, colocando em risco a vida dos pacientes.

O trabalho deve ser de instrução, mas também de conscientização. Os médicos não hemoterapeutas devem procurar discutir e aceitar sugestões dos

especialistas nas condutas transfusionais. Os hemoterapeutas devem estar presentes nas agências transfusionais e realizar o papel de disseminação de conceitos corretos de hemoterapia para os demais profissionais de saúde. Os serviços públicos e privados devem manter um médico especialista, responsável por cada agência transfusional em cada hospital deste país. Se existir a demanda, haverá especialistas. As instituições de ensino devem incluir a Hemoterapia no seu currículo base, ministrada por médico especialista, dando à disciplina a devida importância que ela tem. Aumentar a carga horária de hemoterapia na residência de hematologia e hemoterapia ou quem sabe separar as especialidades é uma outra forma de melhorar a qualidade do serviço de hemotransfusão. Dentro da revisão bibliográfica, os residentes de anestesia, cirurgia e medicina intensiva de um serviço canadense têm um estágio no banco de sangue obrigatório de um mês como parte da residência. A considerar que no Brasil um médico é especialista em hemoterapia com apenas 4 meses de estágio em banco de sangue, existem algumas mudanças estruturais a realizar. Pode-se utilizar as informações da validação do *BEST TEST* para priorizar o tema de reações transfusionais, por exemplo.

O objetivo de desenvolver um curso que abrange diversas metodologias de ensino foi tornar a hemoterapia mais interessante, facilitando o aprendizado. A intenção é que o curso seja replicado por outros profissionais, disseminando informações, para que cada vez mais médicos façam uso de hemocomponentes de forma racional.

Este trabalho tem algumas limitações. Apesar do grande número de estudantes de medicina avaliados, a grande maioria deles foi de uma única instituição. Os internos e residentes de clínica foram incluídos em pequeno número e tinham o viés de estarem no estágio de hematologia, momento em que lidam mais com hemotransfusão de forma racional. Como o objetivo era a validação do teste de proficiência, não foi abordado conhecimento prévio de hemoterapia entre os participantes, por exemplo. E esse foi um dado que influenciava de forma significativa no resultado do teste, segundo dados internacionais. Como a população abordada foi apenas de Fortaleza e reconhece-se as desigualdades regionais no Brasil, não é possível transpor os resultados e chegar a conclusões sobre a proficiência em hemoterapia no país (HASPEL, *et al*, 2014).

A falta de aplicação da metodologia de ensino para um maior número de estudantes com avaliação discente, comparação do pré-teste e pós-teste, impede

discorrer sobre a usabilidade e eficácia do treinamento. A limitação em conseguir adesão ao treinamento, impediu melhores conclusões sobre o treinamento.

É pretensão para o futuro aplicar o curso Hemoterapia Básica para o Generalista não só para estudantes de medicina, mas também para médicos que trabalham na área de urgência da rede pública de saúde. A metodologia deverá ser aprimorada e atualizada continuamente, não só porque novas diretrizes e conceitos são aprimorados continuamente, como também para tornar o curso mais dinâmico e proveitoso para os participantes. O manual “Manejo Prático em Hemotransfusão” será publicado para que todos tenham acesso ao material desenvolvido. O Teste de proficiência em hemoterapia traduzido e validado para a língua portuguesa ficará disponibilizado pelo grupo que o desenvolveu originalmente para qualquer equipe de língua portuguesa que deseje utilizá-lo.

## 6 CONCLUSÃO

Um modelo de treinamento em medicina transfusional, chamado Hemoterapia Básica para o Generalista, foi desenvolvido no Centro Universitário Christus, contendo: um manual para estudo domiciliar, cenários de simulação em Medicina transfusional e casos clínicos para desenvolvimento de habilidades no formato do *PBL*.

O teste de proficiência em hemoterapia (*BEST TEST*) foi traduzido e validado em língua portuguesa, obedecendo todos os estágios de tradução, validação e adaptação cultural. Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que realizaram o teste (HASPEL, *et al*, 2014; BEATON, *et al*, 2002).

Um manual em hemoterapia, o “Manejo Prático em Hemotransfusão” foi escrito, abordando os temas fundamentais em hemoterapia. Capítulos sobre anemias, trombocitopenias e alterações de hemostasia também estão incluídos. Há referência sobre o raciocínio diagnóstico destas 3 grandes síndromes.

Cenários de simulação em Medicina transfusional com uso de manequins de alta fidelidade foram desenvolvidos e aplicados como parte do curso de Hemoterapia Básica para o Generalista.

## REFERÊNCIAS

- AKAIKE M, *et al.* Simulation based medical education in clinical skills laboratory. *The Journal of Medical Investigation*, 59, 28-35, 2012.
- AMERICAN SOCIETY OF HEMATOLOGY. *American Society of Hematology Self-Assessment Program* (6a. edição ed.). Washington dc: ASH, 2016.
- ANDRADE, FA; TAVARES, HR; VALLE, RC. Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações, SINAPE, 2000.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Hemovigilância: manual técnico para investigação das reações transfusionais imediatas e tardias não infecciosas. Brasília: ANVISA, 2007.
- ARINSBURG S. A, *et al.* A survey to assess transfusion medicine education needs for clinicians. *Transfusion Medicine*, pag. 44-49, 2012.
- BEATON, D, *et al.* Recommendations for the Cross-Cultural Adaptation of Health Status Measures American Academy of Orthopaedic Surgeons Institute for Work & Health. March 2002
- BEVERLEY J. H. Bleeding and Coagulopathies in Critical Care. *The new england journal of medicine*, 847-859, 2014.
- CAMASCHELLA, C. Iron deficiency anemia. *New England Journal of Medicine*, pp. 1832-1843, 2015.
- COOK D.A., *et al.* Technology enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 978-988, 2011.
- CORTEGIANI A, R. V. Effect of High-Fidelity Simulation on Medical Students' Knowledge about Advanced Life Support: A Randomized Study. *Plos one*, 1-12, 2015.
- COVAS, D. T.; LANGHI, D. M. J; BORDIN, J. O. *Hemoterapia Fundamentos e Prática*. São Paulo: Atheneu, 2007.
- CULLIS, J. O. Diagnosis and management of anaemia of chronic disease:current status. *British Journal of Hematology*, pp. 289-300, 2011.
- DALE, E. Audiovisual methods in teaching. Michigan. Dryden Press, 1969. 3ed.
- DELOUGHERY, T. G. Microcytic anemia. *New England Journal of Medicine.*, pp. 1324-1331, 2014.
- DEPARTMENT OF HEALTHAND HUMAN SERVICES-USA. The 2011 National Blood Collection and Utilization survey report. Maryland: Department of healthand human services-USA, 2011.



EICHBAUM Q., *et al.* Global health and transfusion medicine: education and training in developing countries. *Transfusion*, 1893–1898, 2014.

FLAUSINO, G. F., *et al.* Teaching transfusion medicine: current situation and proposals for proper medical training. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 58-62, 2014.

HASPEL, R. L., *et al.* Development of a validated exam to assess physician transfusion medicine knowledge. *Transfusion*, 1225-1230, 2014.

HASPEL, R. L., *et al.* Internal medicine resident knowledge of transfusion medicine: results from the BEST-TEST international education needs assessment. *Transfusion*, 1355-1361, 2015.

HUNT, B. J. Bleeding and Coagulopathies in Critical Care. *New England Journal of medicine*, pp. 847-859, 2014.

KARP, J. K.; HESTON C. M.; KING K. E. Transfusion medicine in American undergraduate medical education. *Transfusion*, 2470-2479, 2011.

LIN, Y., *et al.* BEST-TEST2: assessment of hematology trainee knowledge of transfusion medicine. *Transfusion*, 304-310, 2015.

LIN, Y.; CSERTI-JAZDEWICH, C.; CALLUM, J. Evaluation of “Transfusion Camp,” a postgraduate transfusion medicine education program using the BEST-TEST knowledge assessment tool. *Transfusion*, 2049-2051, 2015.

LECHNER K.; JAGER, U. How I treat autoimmune hemolytic anemias in adults. *Blood Journal*, pp. 1831-1838, 2010.

MINCK, S; *et al.* Patient blood management. Australian Family physician. Maio, 2013.

MORGAN, S. *et al.* Simulation-based education for transfusion medicine *Transfusion*, 919-924, 2015.

MORRIS S. Obstetrical transfusion medicine knowledge among faculty and trainee obstetricians: a prospective knowledge assessment study. *Transfusion Medicine*, 1-8, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Guia para o uso de hemocomponentes*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

NEUNERT C., *et al.* The American Society of Hematology 2011 evidence-based practice guideline for immune thrombocytopenia. *Blood Journal*, pp. 4190-4207, 2011.

NOVARETTI, M. Percepção de aprendizado em medicina transfusional. . *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, pag 405-406, 2009.

O'BRIEN, K. L., *et al.* Transfusion medicine knowledge in postgraduate year 1 residents. *Transfusion*, 1649-1653, 2010.

PFUNTNER A; WIER. L. M.; STOCKS, C. *Most frequent procedures performed in U.S. hospitals, 2010.* Agency for Health Care Policy and Research. Rockville: Healthcare Cost and Utilization Project, Statistical Brief, 2013.

QUILICI, A. P., *et al.* *Simulação clínica do conceito à aplicabilidade.* São Paulo: Atheneu, 2012.

RALL, M, *et al.* Patient simulation. In: MILLER, RD. *Miller's Anesthesia.* Elsevier, 2015. Cap.8. p. 167-209. 8ed.

SCULLY M, H. B. Guidelines on the diagnosis and management of thrombotic thrombocytopenic purpura and other thrombotic microangiopathies. *British Journal of Haematology*, pp. 323-335, 2012.

SHEHATA N, *et al.* Changing trends in blood transfusion: an analysis of 244,013 hospitalizations. *Transfusion*, 2631-2639, 2014.

SIGNE EGENBERG, P. O. Can inter-professional simulation training influence the frequency of blood transfusions after birth? *A C T A Obstetricia et Gynecologica*, 316-323, 2015.

SILVA, K.; SOARES, S.; IWAMOTO, H. A prática transfusional e a formação dos profissionais de saúde. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, vol31. Nº 6. 2016.

SOUZA, A. P. M., *et al.* *Relatório dos dados da produção hemoterápica brasileira – Hemoprod 2013.* Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2015.

SPECTOR, N; MAIOLINO, A. Challenges for medical residency in hematology and transfusion medicine in Brazil. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 321-322, 2012.

STABLER, S. P. Vitamin B12 Deficiency. *New England Journal of Medicine*, pp. 149-160, 2013.

VAENA, M. M. V.; COTA-DE-ALMEIDA, V.; ALVES, L. A. Transfusion medicine in medical education: an analysis of curricular grids in Brazil and a review of the current literature. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 252-256, 2016.

VALENT, P., LECHNER. K. Diagnosis and treatment of autoimmune haemolytic anaemias in adults: a clinical review. *Wiener Klinische Wochenschrift*, pp. 136-151, 2008.

WHO HQ/GENEVA AND SHARJAH BLOOD TRANSFUSION AND RESEARCH CENTRE. Global Forum for Blood Safety: Patient Blood Management. World Health Organization, 2011.

ZACHAROWSKI, K; SPAHN, DR. Patient Blood Management equals Patient Safety. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 2016.

ZELLER, M. P., J. S. Design and Implementation of a Competency-Based Transfusion Medicine Training Program in Canada. *Transfusion Medicine Reviews*, 30-36, 2016.

## APÊNDICE A

### Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Simulação realística no treinamento de médicos generalistas em medicina transfusional

**Pesquisador:** Karine Sampaio Nunes Barroso

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 56406816.7.0000.5049

**Instituição Proponente:** Instituto para o Desenvolvimento da Educação Ltda-IPADE/Faculdade

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.607.706

##### Apresentação do Projeto:

O projeto foi apresentado corretamente.

##### Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos foram descritos adequadamente.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como a pesquisa se trata de uma simulação, não apresenta riscos, somente benefícios na área estudada.

##### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não se aplica.

##### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos apresentados conforme as normas do CEP.

##### Recomendações:

Não precisa de recomendações.

##### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não tem pendências.

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133

Bairro: xxx

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: tc@fchristus.com.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 1.607.706

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto aprovado, apresentado de acordo com as normas do CEP.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_721338.pdf	20/05/2016 22:42:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	20/05/2016 22:39:09	Karine Sampaio Nunes Barroso	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	20/05/2016 22:37:20	Karine Sampaio Nunes Barroso	Aceito
Folha de Rosto	frosto.pdf	20/05/2016 22:34:39	Karine Sampaio Nunes Barroso	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 16 de Junho de 2016

---

**Assinado por:**  
**OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO**  
(Coordenador)

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133  
 Bairro: xxx CEP: 60.190-060  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3265-6668 Fax: (85)3265-6668 E-mail: tc@fchristus.com.br

## **APÊNDICE B**

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Título do Projeto: **Validação em Língua Portuguesa do Teste de Proficiência em Hemoterapia e Simulação Realística no Treinamento de Estudantes de Medicina em Terapia Transfusional**

Pesquisador Responsável: Karine Sampaio Nunes Barroso

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável:

Centro Universitário Christus - UNICHRISTUS

Telefones para contato: (85) 99252458

O(a) Sr(a). está sendo convidada a participar do projeto de pesquisa intitulado “Validação em Língua Portuguesa do Teste de Proficiência em Hemoterapia”, de responsabilidade da pesquisadora Karine Sampaio Nunes Barroso.

#### **1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA**

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que irá validar em Língua Portuguesa o Teste de Proficiência em Hemoterapia. Todo o público alvo foi convidado em seu local de trabalho. Os participantes que responderem o teste estão fazendo parte da pesquisa.

Você responderá ao teste de proficiência em hemoterapia de forma presencial em até uma hora. Todos os dados serão confidenciais, garantindo seu direito de privacidade. Será usado um número para cada participante, impossibilitando assim a sua identificação.

Sua participação não é obrigatória, será voluntária, e a qualquer momento terá liberdade para desistir de participar e retirar seu consentimento em qualquer momento, mesmo após ter feito o curso. Sua recusa não lhe trará nenhum prejuízo com a pesquisadora ou com a instituição.

#### **2. RISCOS E DESCONFORTOS**

Você não terá nenhum gasto financeiro e terá livre acesso a todas as informações coletadas no decorrer do estudo.

**3.BENEFÍCIOS:**

O benefício esperado da pesquisa é a validação do Teste de proficiência em hemoterapia, desenvolvido em língua inglesa, que poderá ser utilizado posteriormente para avaliação de médicos em hemoterapia, podendo levar a melhora da qualidade técnica nesta área.

Você receberá uma cópia desse termo onde possuem meios de contatar com a pesquisadora, podendo tirar suas dúvidas a qualquer momento.

**4.CONFIDENCIALIDADE:** Todas as informações que o(a) Sr(a) nos fornecer serão utilizadas somente para esta pesquisa. Seus testes ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em lugar nenhum.

**5.ESCLARECIMENTOS:** Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: Karine Sampaio N. Barroso

Endereço: Rua Antonio Augusto 1404

Telefone para contato:85-99252458

Horário de atendimento:8h as 17h

Se desejar obter informações sobre os seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar o Comitê de Ética do Centro Universitário Christus.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos - UNICHRISTUS.

Rua João Adolfo Gurgel, 133, Bairro Papicu, CEP 60190-060.

Telefone (85)32656668, Fortaleza, Ce.

**6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS:** Caso o (a) Sr(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

**7. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO:** Se o (a) Sr(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, e receberá uma cópia deste Termo.

O **sujeito de pesquisa** ou seu representante legal, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

O **pesquisador responsável** deverá, da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

### **CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO**

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, declaro que, após leitura minuciosa do TCLE, tive oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais serei submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firmo meu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Fortaleza-Ce., \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador



## APÊNDICE C

Apostila Manejo Prático em Hemotransfusão

# MANEJO PRÁTICO EM HEMOTRANSFUSÃO

**O que todo médico deve saber**



**Karine Sampaio Nunes Barroso**

**Denise Menezes Brunetta**

## **Introdução**

A indicação e a prescrição de hemocomponente deve ser realizada apenas por profissional médico. Considerando as particularidades associadas às indicações, aos riscos associados e à nobreza desse recurso, oferecemos uma atualização objetiva e prática sobre o tema. Tratar as alterações de exames de hematologia e hemostasia como sintomas que devem ser investigados para a conclusão diagnóstica é o primeiro passo para racionalizar o uso de hemocomponentes e otimizar o tratamento do paciente.

A hemotransfusão é um processo complexo e caro para o Sistema de Saúde, com riscos ao receptor inerentes à utilização de material biológico. O uso racional de hemocomponentes deve ser resultado de um entendimento mais aprofundado do tema e de suas particularidades.

Esperamos que o material escrito forneça embasamento para o treinamento integrado com vivência prática.

## Hemocomponentes

Ao final deste capítulo o aluno deverá:

Entender o “Ciclo do Sangue”;

Diferenciar os Hemocomponentes;

Indicar Hemocomponentes especiais;

Preencher uma requisição transfusional corretamente.

## Introdução

Desde a doação até a administração do hemocomponente, uma cadeia de eventos ocorre envolvendo o Ministério da Saúde, a ANVISA e os hemocentros espalhados por todo o Brasil. Através de manuais, Portarias Ministeriais (PM) e Resoluções das Diretorias Colegiadas (RDC), o processo, desde a doação até a investigação de reações transfusionais, segue padrões internacionais, objetivando tornar a hemotransfusão cada vez mais segura.

## O Ciclo do Sangue

### A doação

O ciclo do sangue se inicia com a doação do sangue total por um doador voluntário e não remunerado. Após captação do doador pelo Hemocentro, ele é avaliado através de uma triagem clínica realizada por um profissional de saúde de nível superior treinado. Nesse momento, são avaliados potenciais perigos da doação para o doador ou receptor, com foco principal no risco acrescido de doenças transmissíveis por transfusão. Existe um padrão a ser seguido para contraindicar um doador. Especificidades locais podem ser consideradas. São também avaliados sinais vitais com mensuração do peso corpóreo, temperatura, frequência cardíaca e pressão arterial, além do nível de hemoglobina ou hematócrito por via capilar. É concedida também ao candidato a oportunidade de autoexclusão, quando, após responder aos questionamentos da triagem, informa, em sigilo, se as informações prestadas são verdadeiras e se a bolsa gerada na doação deve ser utilizada para transfusão. Se o doador optar pela autoexclusão, o processo de doação seguirá o padrão, suas amostras serão testadas, porém o sangue doado será descartado, aumentando a segurança transfusional.

Para a doação de sangue, é puncionada uma veia em região antecubital para coleta de cerca de 450 mL de sangue total em torno de quatro a dez minutos.

O doador deverá ter entre 16 e 69 anos;  
 Pesar no mínimo 50 Kg;  
 Estar bem alimentado;  
 O homem pode doar a cada dois meses com 4 doações ao ano;  
 A mulher pode doar a cada três meses com 3 doações no ano.

### Exames de triagem

São realizados tipagem sanguínea (ABO/RhD), pesquisa de anticorpos irregulares, avaliação de outros grupos sanguíneos em doadores selecionados (fenotipagem eritrocitária), eletroforese de hemoglobina para avaliação da presença de hemoglobina S (traço falciforme) nas duas primeiras doações. Na triagem para doenças infecciosas, são realizados:

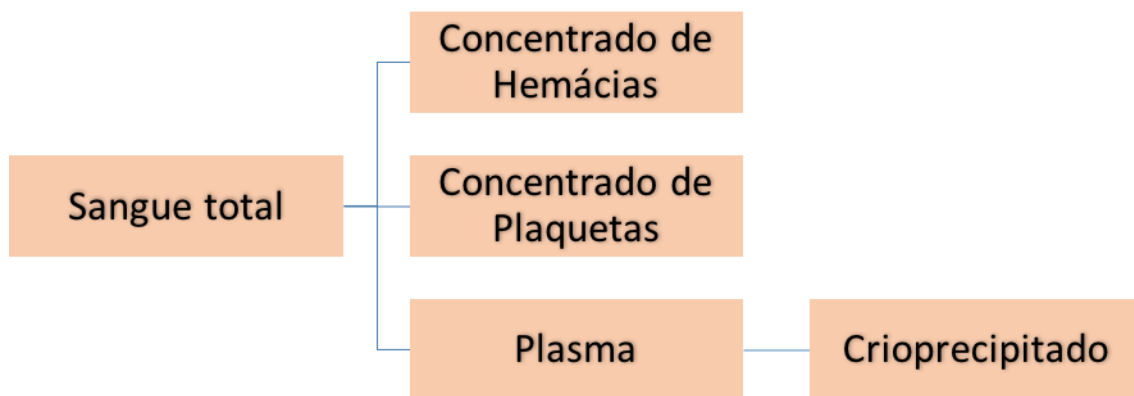
**Tabela 1.** Triagem obrigatória de doenças infecciosas no hemocomponente.

Anti HIV 1 e 2	VDRL (marcador de sífilis)	Anti-HCV (marcador de hepatite C)
HBSAg (marcador de hepatite B)	Chagas	NAT HIV
Anti-HBC (marcador de hepatite B)	Anti-HTLV I/II	NAT para hepatites B e C

NAT é um teste de amplificação e detecção de ácidos nucleicos, implantado nos últimos anos na triagem do doador, reduzindo o período de janela imunológica e aumentando a segurança transfusional. Outros exames podem ser realizados a depender da epidemiologia local, por exemplo, pesquisa de malária por teste parasitológico ou sorológico.

## Processamento

O processamento é um método em que, por centrifugação, o sangue total é separado em hemácias, plaquetas e plasma. Utilizamos bolsas quádruplas ou triplas, desde a coleta, evitando abertura do sistema e contaminação dos hemocomponentes. O sangue total fica armazenado, antes do processamento, a temperatura de 20-24<sup>0</sup>C para a produção de plaquetas ou a 4<sup>0</sup>C +/-2 quando serão produzidos apenas concentrados de hemácias e plasma.



## Hemocomponente por aférese

Além da produção de hemocomponentes a partir do sangue total, é possível coletar hemocomponentes separadamente por aférese. Esse procedimento tem duração de cerca de trinta minutos a duas horas, a depender dos componentes produzidos, tamanho do doador e contagens no hemograma.

A separação celular ocorre na máquina de aférese, onde são separados e coletados apenas os componentes desejados. Para o doador, então, retorna o restante dos componentes.

Na coleta de plaquetas por aférese, a grande vantagem é que a quantidade coletada desse componente é bem maior, sendo adequado o produto de uma única aférese para um, dois ou três receptores adultos.

Na coleta de hemácias por aférese, em uma única doação é possível coletar até duas unidades sem morbidade ao doador. É particularmente útil em doadores de sangue raro.

Além disso, está regulamentada a coleta de plasma por aférese somente em situações específicas, com receptor designado.

Hemoderivados são produtos industrializados originados do plasma congelado de 24 horas. Albumina, imunoglobulina poliespecífica, concentrado de Fator VIII são alguns exemplos. Estes produtos não têm risco de transmissão microbiológica.

### Concentrado de Hemácias

É obtido após centrifugação de uma bolsa de sangue total ou por aférese. A validade da hemácia depende do anticoagulante e solução preservante utilizados, variando de 21- 42 dias. Deve ser armazenado em refrigerador específico a temperatura de  $4^{\circ}\text{C} \pm 2$ . O volume de cada unidade é de 200-300 ml com hematócrito de 60-80%.

A quantidade a ser transfundida deve ser suficiente para reversão do quadro de hipóxia tecidual instalado. Em um adulto de estatura média, um concentrado de hemácias eleva, aproximadamente, em 3% o hematócrito e em 1 g/dL a hemoglobina. Para crianças, habitualmente são utilizados volumes de 10-15mL/Kg.

Pode-se infundir habitualmente o hemocomponente em 1-2 horas e, em crianças, devemos respeitar 20-30mL/Kg/h, com tempo máximo de 4 horas. Pacientes com insuficiência renal ou cardíaca devem receber infusões mais lentas, de 1 mL/kg/h, e, se necessário, componentes aliquotados, para evitar sobrecarga volêmica.

Na avaliação da resposta à transfusão, o principal fator é a melhora clínica. Se necessário, exames laboratoriais podem ser avaliados 1-2 horas depois. Lembrar que pacientes estáveis, sem sangramento, não devem receber mais do que 1 concentrado de hemácias por vez, devendo ser reavaliados antes da indicação de nova transfusão.

Na transfusão pediátrica utiliza-se o fracionamento do concentrado de hemácia e reserva para o mesmo paciente. Assim, sendo necessário nova transfusão, usamos o mesmo doador reduzindo a exposição do paciente a diferentes doadores.

Quanto à compatibilidade ABO/RhD seguimos as seguintes orientações:

- preferencialmente deve-se transfundir isogrupo;
- o paciente RhD positivo pode receber hemácias Rh negativo;
- em casos de urgência é possível transfundir hemácias RhD positivo em pacientes RhD negativo;
- grupos específicos como os homens e as mulheres após a menopausa, sem necessidade de transfusão regular, podem receber hemácias RhD positivo sendo RhD negativo, caso não haja hemocomponente disponível;
- mulheres em idade fértil RhD negativo não devem receber hemocomponente RhD positivo para evitar a doença hemolítica perinatal;
- paciente "AB" é receptor universal.



Lembrar que anti-A e anti-B são anticorpos naturais, estando presentes independente de história transfusional. Paciente "O" tem anti-A e anti-B, paciente "A" tem anti-B e paciente "B" tem anti-A. Já o anti-D (anti-Rh+) ocorre apenas após exposição de um paciente RhD negativo ao antígeno RhD positivo após hemotransfusão ou gestação, por exemplo.

### Concentrado de plaqueta

Cada unidade de plaqueta randômica, obtida a partir do sangue total, contém cerca de  $5,5 \times 10^{10}$ , em um volume de 50-60mL de plasma. A unidade de aférese tem ao menos  $3 \times 10^{11}$  plaquetas em 200-300 mL de plasma, correspondendo a 6 ou 8 unidades de plaqueta randômica. Existe também a plaqueta *buffy coat*, derivada do sangue total. Ela é coletada em bolsa específica *top and bottom* e por processamento com velocidade de centrifugação diferentes, alcançamos um *pool* de plaquetas (diferentes doadores) com menor número de leucócitos contaminantes. *Pool* com 4-5 doadores equivale a 1 dose de adulto.

A plaqueta é armazenada em temperatura de  $22^{\circ}\text{C} \pm 2$ , em agitação constante, para preservar sua função e evitar ativação e agregação plaquetárias. Tem validade de apenas 5 dias. É o componente de maior risco de contaminação microbiológica e, idealmente, cultura do hemocomponente deve ser realizada.

O objetivo da transfusão é manter a hemostasia primária, evitando a ocorrência de sangramento espontâneo de órgãos nobres.

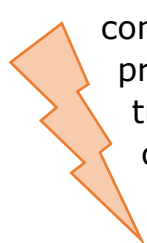
Sangramentos superficiais isolados não indicam transfusão de plaquetas. Medidas locais de hemostasia podem ser utilizadas. Indicações profiláticas ou terapêuticas serão discutidas posteriormente.

A dose sugerida é de 01 unidade de plaqueta randômica para cada 10 Kg. Entretanto, podemos considerar também o objetivo da transfusão, se profilático ou terapêutico. Ao transfundirmos plaquetas por aférese ou pool de *buffy coat*, uma unidade equivale a uma dose de adulto.

O tempo de infusão deve ser de cerca de 30 minutos, não ultrapassando 20-30 mL/Kg/h. Na avaliação da resposta à transfusão, deve-se levar em conta o quadro clínico. Exames laboratoriais podem ser avaliados 15 a 60 minutos depois.

Quanto à compatibilidade ABO/RhD, seguimos as seguintes orientações:

- transfusão ABO incompatível reduz em 20% o incremento plaquetário, além de aumentar o risco de refratariedade plaquetária imune (ver capítulo de reações transfusionais);
- idealmente, deve-se transfundir plaquetas ABO compatíveis;
- usar plaqueta ABO incompatível caso o paciente não necessite de transfusão crônica;



contaminação do produto por hemácias pode ocorrer, desencadeando processo de aloimunização, com formação de anti-D (anti-Rh+). Ao transfundir paciente feminino com menos de 50 anos RhD negativo com plaquetas RhD positivo utilizar imunoglobulina anti-D (Rhogam).

- Plaquetas possuem antígeno ABO na superfície com expressão variável.

### Plasma Fresco Congelado

O plasma é a porção acelular, após a centrifugação do sangue total. É formado por água, albumina, fatores de coagulação e outras proteínas. Plasma Fresco Congelado (PFC) foi completamente congelado até 8 horas após a coleta, enquanto o PFC 24 horas foi processado entre 8 e 24 horas após a coleta, sendo congelado em até uma hora após a separação. Apesar de haver menor concentração de fatores de coagulação no PFC 24 horas, não há significância clínica, havendo a mesma indicação.

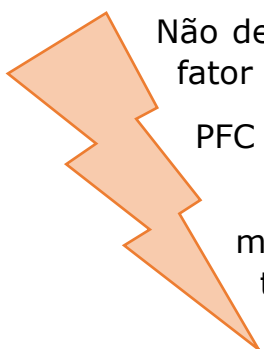
No Plasma Fresco Congelado encontramos: fibrinogênio, Fator II, Fator V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, Fator de von Willebrand e proteína C.



O PFC deve ser mantido entre  $-18^{\circ}$  a  $-25^{\circ}\text{C}$ , com validade de 12 meses. Se congelado a temperaturas mais baixas que  $-25^{\circ}$ , tem validade de 24 meses. Cada unidade de PFC tem cerca de 180-250 ml de volume. A dose a ser administrada deve ser de 10-20mL/Kg, levando a aumento de 20-30% nos níveis de fatores de coagulação. O intervalo entre doses de PFC depende do fator a ser repostado e sua meia-vida. O PFC deve ser descongelado em banho-maria a  $37^{\circ}\text{C}$ , transfundido em até 6 horas se mantido em temperatura ambiente ou em até 24 horas se mantido entre  $2-6^{\circ}\text{C}$ .

Quanto à compatibilidade ABO/Rh seguimos as seguintes orientações:

- não é necessário considerar sistema Rh;
- não é preciso realizar testes de compatibilidade antes da transfusão;
- componentes devem ser compatíveis, mas não há necessidade de serem idênticos.



Não devemos transfundir PFC para reposição de fator, caso haja fator purificado/industrializado disponível.

PFC não repõe albumina e não é expansor volêmico.

- PFC de mulheres multíparas são descartados pelo maior risco de Lesão pulmonar aguda relacionada a transfusão (TRALI) (ver capítulo de reações transfusionais).

### Crioprecipitado

É preparado com o descongelamento do PFC a temperatura de  $1-6^{\circ}\text{C}$ , é retirado o plasma sobrenadante, restando na bolsa as proteínas insolúveis e 10-15 mL de plasma. O material é recongelado entre  $-18^{\circ}$  a  $-25^{\circ}\text{C}$  em até 1 hora, com validade de 12 meses. Cada bolsa de crioprecipitado (CRIO) tem cerca de 15 mL e contém fibrinogênio, fator de von Willebrand, Fator XIII e fator VIII.

Plasma Isento de Crio (PIC) é o plasma sobrenadante retirado da preparação do crioprecipitado. Deve ser mantido a menos  $-25^{\circ}\text{C}$  e tem validade de 12 meses. É depletado de FVIII, fibrinogênio e fator de von Willebrand.

O crioprecipitado é utilizado para reposição de fibrinogênio e fator XIII. Reposição de fator VIII ou fator de von Willebrand deve ser feita com fatores purificados.

Quanto à compatibilidade ABO/Rh seguimos as seguintes orientações:

- componentes devem ser compatíveis, mas não há necessidade de serem idênticos; pelo volume pequeno a infusão de CRIO ABO incompatível não leva a hemólise, mas pode gerar Coombs direto positivo.

O CRIO deve ser descongelado em banho-maria entre 30-37°C no intervalo de 15 minutos e transfundido imediatamente. Usa-se 1 unidade de CRIO para cada 10 Kg do paciente.

## Procedimentos especiais

### Desleucotização/ Filtração

A desleucotização é realizada com a utilização de filtros que removem leucócitos do hemocomponente, reduzindo a quantidade em 99% do total. O produto final da aférese é desleucotizado durante a coleta. Na Europa, nos Estados Unidos e em alguns serviços brasileiros, todos os hemocomponentes são filtrados. Isto previne a transmissão de CMV, a aloimunização anti-HLA e evita reação febril não hemolítica. Deve ser indicado em pacientes no programa regular de transfusão, em programação de transplante de medula óssea ou de órgãos sólidos, síndrome de imunodeficiência congênita, doenças onco-hematológicas, após reação febril não-hemolítica, em recém-nascidos de mães CMV negativo ou desconhecido e naqueles com menos de 1200g, HIV com CMV negativo, gestantes CMV negativo ou desconhecido.

### Irradiação

É indicada para prevenir doença do enxerto contra o hospedeiro transfusional (DECH), complicação fatal causada pela expansão clonal de linfócitos do doador em receptores susceptíveis. Concentrado de hemácias e plaquetas devem ser submetidos a irradiação gama de 2500 cGy, impedindo a proliferação de linfócitos. É indicada em pacientes com imunodeficiência congênita ou adquirida, incluindo transplante de medula óssea, uso de timoglobulina, fludarabina e outras drogas, em RN com menos de 1200 g e em doações consanguíneas.

## Fenotipagem

Tipagem dos principais grupos sanguíneos com capacidade imunogênica. A hemácia fenotipada é indicada para pacientes com pesquisa de anticorpos irregulares positivos e para pacientes com risco ou em programa regular de transfusão, para evitar desenvolvimento de anticorpos contra antígenos eritrocitários.

## Lavada

Consiste na lavagem de hemácias ou plaquetas com solução isotônica de cloreto de sódio para eliminar a maior quantidade de plasma possível. Após o procedimento o CH tem validade de 24 horas e o CP de 4 horas pelo alto risco de contaminação microbiológica. É indicado para pacientes com reações alérgicas graves ou deficiência de IgA, quando componente IgA negativo indisponível.

## Requisição transfusional

O preenchimento correto e completo da requisição transfusional (RT) é fundamental para a segurança transfusional. Deve-se preencher o nome do paciente completo, sem abreviações, nome completo da mãe, data de nascimento, diagnóstico, indicação e índices hematimétricos, hemocomponente solicitado e procedimento especial, caso necessário. O histórico transfusional, gestacional ou de reações permite a adequação dos testes pré-transfusionais e a liberação do melhor componente. Indicar se a transfusão é programada, de urgência (transfusão em até 3 horas, após testes de compatibilidade) ou de extrema urgência quando o médico se responsabiliza por hemotransfusão sem o término dos testes de compatibilidade pelo risco de óbito iminente do paciente. Deve-se datar e assinar a solicitação. A RT não pode estar rasurada ou riscada.

## Exames pré-transfusionais

Após a solicitação do hemocomponente, a equipe de enfermagem ou da agência transfusional (AT) coleta amostra em um tubo de EDTA, com ou sem um tubo sem anticoagulante, identificados com nome completo sem abreviações, número do prontuário (ou data de nascimento, RG ou CPF, na ausência de prontuário), nome de quem coletou e data da coleta. Na agência transfusional são realizadas a tipagem sanguínea ABO/ RhD do

receptor, a pesquisa de anticorpos irregulares (PAI), a prova de compatibilidade ou prova cruzada (hemácia do doador com plasma do receptor) e a retipagem sanguínea ABO/ RhD da unidade de hemácia.

Após a adequação dos resultados, é liberada uma etiqueta informando que aquela unidade deve ser transfundida no paciente específico. Na etiqueta de transfusão, estão especificados o nome do paciente, ABO/RhD do componente e do paciente, prova de compatibilidade, validade e número do componente. No rótulo da bolsa, existem informações sobre ABO/ RhD, sorologias, prova cruzada, data de coleta e número identificando o doador.

A amostra do receptor tem validade de até 72 horas, devendo ser coletada novamente, se necessidade de nova hemotransfusão. Transfusão de plaqueta não tem indicação de prova cruzada, assim como transfusão de PFC ou CRIO.

### Administração de hemocomponentes

Antes da solicitação do hemocomponente à AT, deve-se checar os sinais vitais do paciente. Antes da instalação do hemocomponente, fazer a inspeção visual do mesmo, checar a prescrição médica, o nome completo do paciente e número do prontuário na etiqueta de identificação do paciente (pulseira) e na etiqueta do hemocomponente. Se o paciente estiver consciente, perguntar seu nome (como é seu nome?). Após o cumprimento de todos os passos citados, o hemocomponente é então instalado no paciente pelo profissional de enfermagem da unidade de internação, após dupla conferência com outro profissional da saúde.

Nos primeiros 15 minutos, a transfusão deve ser acompanhada, pois reações graves muitas vezes acontecem nos primeiros minutos e rápida suspensão do componente pode evitar maior gravidade. É obrigatória a verificação dos sinais vitais antes e após a transfusão. Se houver suspeita de qualquer reação transfusional, deve-se suspender imediatamente a transfusão, manter acesso venoso, checar novamente os dados no rótulo da bolsa e etiqueta de transfusão e comunicar rapidamente a AT para cuidados específicos (ver capítulo de reações transfusionais).



## Reações transfusionais

Ao final deste capítulo o aluno deverá:

Reconhecer as reações transfusionais imediatas e tardias;

Saber notificar a agência transfusional;

Tratar as reações transfusionais;

Tomar medidas para evitar que as reações transfusionais ocorram.

A transfusão de hemocomponente traz riscos associados ao procedimento, mesmo com indicação precisa e administração correta. Assim, todos os profissionais envolvidos na hemotransfusão devem estar capacitados para identificar, tratar e prevenir reações transfusionais.

A reação transfusional é definida como qualquer intercorrência que ocorra como consequência da transfusão sanguínea durante ou após sua administração. Elas são classificadas em imediatas, quando ocorrem até 24 horas após o início da transfusão, e tardias, quando ocorrem após esse período. Também podem ser divididas em imunes e não imunes.

**Tabela 1. Reações transfusionais.**

	<b>Imune</b>	<b>Não-imune</b>
<b>Imediata</b>	Reação Febril não hemolítica (RFNH)	Sobrecarga circulatória associada a transfusão (SC/TACO)
	Reação Hemolítica Aguda Imune (RHAI)	Contaminação bacteriana (CB)
	Reação alérgica	Hipotensão relacionada a transfusão
	Lesão pulmonar aguda relacionada a transfusão (TRALI)	
Distúrbio metabólico		
Embolia aérea		
		Hipotermia
	<b>Imune</b>	<b>Não-imune</b>
<b>Tardia</b>	Aloimunização eritrocitária	Hemossiderose
	Aloimunização HLA	Transmissão de doenças infecciosas
	Doença do enxerto contra o hospedeiro pós-transfusional	
	Púrpura pós-transfusional	
Imunomodulação		

Devemos pensar em reação transfusional se houver:

1. Febre com ou sem calafrio (elevação de  $1^{\circ}$  na temperatura) associado a transfusão;
2. Calafrios com ou sem febre;
3. Dor no local da infusão, dor torácica ou abdominal;
4. Alterações de pressão arterial (hipotensão ou hipertensão);
5. Alterações respiratórias (dispneia, taquipnéia, hipóxia, sibilos);
6. Alterações cutâneas (prurido, urticária ou edema);
7. Náuseas ou vômitos.

Deve-se imediatamente:

1. Interromper a transfusão;
2. Manter acesso venoso com soro fisiológico;
3. Checar registros, formulários e etiquetas do receptor e do hemocomponente;
4. Manter equipo e bolsa de transfusão intactos e encaminhar ao Banco de Sangue;
5. Informar ao Banco de Sangue o ocorrido;
6. Fazer o diagnóstico clínico da reação transfusional para conduta terapêutica específica;
7. Coletar provas de hemólise, nova amostra pós-transfusional para tipagem sanguínea e hemoculturas, se pertinente.

A seguir comentamos as reações transfusionais mais comuns e potencialmente graves.

### Reação Febril não hemolítica (RFNH)

É definida como febre, aumento de  $1^{\circ}\text{C}$  da temperatura de base do paciente, com temperatura final acima de  $38^{\circ}\text{C}$ , em até 24 horas após a hemotransfusão. Pode haver sudorese e calafrio também. Os sintomas são autolimitados e respondem a terapia sintomática. Entretanto, devem ser diferenciados da reação hemolítica aguda imune e contaminação bacteriana, complicações potencialmente fatais.

A leucorredução universal de hemocomponentes reduziu esta reação. Mulheres múltiparas e pacientes politransfundidos podem desenvolver anticorpos antileucócitos, causando RFNH. Na estocagem do hemocomponente, também há a liberação de citocinas dos leucócitos do

doador, que também podem causar RFNH. Assim a leucorredução pré-estocagem é mais efetiva em reduzir a incidência desta reação.

### Reação transfusional hemolítica aguda imune (RHAI)

Caracterizada por dor no sítio de administração, febre, calafrio, dor lombar, hemoglobinúria e evidência laboratorial de hemólise intravascular. O quadro clínico é variável, podendo o paciente apresentar apenas febre ou até apresentar Coagulação Intravascular Disseminada (CID), lesão renal aguda, sangramento e óbito.

As reações hemolíticas agudas são habitualmente resultantes de anticorpos anti-ABO, com erro no processo transfusional, principalmente na coleta da amostra e na instalação do hemocomponente. Entretanto, anticorpos contra muitos outros antígenos eritrocitários também já foram descritos como causadores de reação hemolítica imediata. Existem, até o momento, 351 antígenos eritrocitários descritos. Lembrar que mesmo na transfusão de plaqueta pode haver RHAI.

Erro de identificação do paciente e outras falhas entre a prescrição e instalação do hemocomponente são as principais causas de RHAI. Procedimentos-padrão determinados pela agência transfusional do hospital, cuidados na coleta da amostra do paciente, na retipagem do hemocomponente e prova cruzada e no momento da instalação são fundamentais para evitar sua ocorrência.

### Reação alérgica

Reações alérgicas leves como urticária são frequentes. O uso de anti-histamínicos alivia os sintomas, mas eles não devem ser usados como profilaxia em todas as transfusões. Muitas reações urticariformes são relacionadas ao doador e podem não se repetir nas novas transfusões. Em pacientes com reações alérgicas repetidas, a profilaxia pode ser uma opção e nas reações alérgicas graves, produtos lavados podem ser utilizados.

### Lesão pulmonar aguda relacionada a transfusão (TRALI)

TRALI é uma situação potencialmente ameaçadora da vida e é causada pela transfusão passiva de anticorpos anti-HLA, anti-neutrófilos, citocinas e outras substâncias do doador. Ocorre uma injúria pulmonar aguda com edema pulmonar não cardiogênico durante a transfusão ou até



seis horas após seu término, sem outra causa de injúria pulmonar aguda no período. Ocorre em qualquer hemocomponente com conteúdo plasmático.

O paciente pode apresentar dispneia, hipoxemia (saturação de  $O_2 < 90\%$  em ar ambiente), hipotensão, febre e um infiltrado pulmonar bilateral no RX de tórax. O suporte ventilatório pode ser invasivo, inclusive com intubação orotraqueal (70% dos casos). Em 48-96 horas há melhora do quadro.

Para evitar o TRALI: excluir o doador envolvido em um evento de TRALI e excluir plasma de doadores femininas. Reportar ao Banco de Sangue uma suspeita de TRALI é fundamental, pois evita que novos pacientes sejam expostos ao mesmo doador.

O diagnóstico diferencial é difícil já que pode ser confundido com descompensação cardíaca no paciente já doente ou sobrecarga volêmica transfusional.

### Sobrecarga circulatória associada a transfusão (SC/TACO)

Dispneia associada a sinais de sobrecarga volêmica como turgência jugular e aumento da pressão arterial durante ou após a transfusão sugerem o TACO. Apesar de pouco notificada, é a segunda causa de óbito entre as reações transfusionais nos Estados Unidos.

Fatores de risco: extremos de idade, doença cardíaca prévia, insuficiência renal ou transfusão de vários hemocomponentes em curto espaço de tempo. Tratamento de suporte com diuréticos e reduzir o volume de transfusão.

### Contaminação bacteriana (CB)

A contaminação bacteriana da plaqueta é um problema importante, pois elas são armazenadas em temperatura ambiente. Medidas como desviar a primeira amostra coletada (por conter pele) e screening bacteriológico com cultura de uma alíquota de cada bolsa reduziram esse risco. Segundo dados americanos, o risco de contaminação com plaqueta é de 1:75.000 unidades transfundidas e de hemácias, 1:250.000.

O diagnóstico diferencial é RFNH, RHAI e complicações próprias ao estado clínico do paciente.

## Distúrbio metabólico

As alterações metabólicas que podem ocorrer são a hipocalcemia, hipomagnesemia, hipercalemia e alcalose metabólica associadas à transfusão maciça. Monitorar esses eletrólitos e corrigir quando necessário é a medida padrão.

## Hipotermia

Pode vir acompanhada de desconforto, calafrios, distúrbios da coagulação e até arritmia cardíaca. Acontece principalmente no protocolo de transfusão maciça. Deve-se aquecer o hemocomponente em aparelho específico ou, se possível, reduzir a velocidade de infusão.

## Aloimunização eritrocitária

O paciente pode desenvolver um aloanticorpo a um antígeno eritrocitário após exposição, na gestação ou transfusão. Os títulos dos anticorpos podem cair, ficando indetectáveis na PAI realizada. Após a hemotransfusão, o paciente desenvolve uma resposta amnética, levando a destruição da hemácia transfundida. Os antígenos comumente envolvidos são o Rh, Kidd, Duffy, Kell e MNS.

Sinais e sintomas de hemólise como febre, anemia, icterícia ocorrem 7-10 dias após a transfusão. Eventualmente, esse quadro de hemólise pode não ser relacionado a transfusão recente.

## Doença do enxerto contra o hospedeiro pós-transfusional

Pacientes com imunodeficiências congênitas, neoplasias hematológicas, pós-transplante de medula óssea ou transfusão entre parentes estão sob risco desta complicação. Ela ocorre pela enxertia de pequeno número de linfócitos passageiros do doador em um receptor imunossuprimido, que não consegue reconhecê-lo como não-*self* e não o elimina.

A mortalidade é de 100%, secundária as complicações da pancitopenia grave. O paciente pode apresentar outros sintomas como rash cutâneo, diarreia e alteração hepática. Pode ocorrer com qualquer hemocomponente e a irradiação elimina o risco de GVHD transfusional.

## Transmissão de doenças infecciosas

Mesmo com triagem clínica, que exclui doadores que estiveram em áreas endêmicas de malária no último ano e a realização de triagem sorológica com NAT, reduzindo substancialmente a janela imunológica do HIV, hepatite B e hepatite C, o risco de transmissão de doenças infecciosas ainda existe. Malária, Chagas, hepatite B e C, HIV, HTLV, citomegalovírus e outros podem ser transmitidos na hemotransfusão. Rigidez nos procedimentos de segurança transfusional reduzem esse risco.

A transmissão do CMV é possível pela transfusão. Portanto, pacientes em risco de doença grave devem receber hemocomponentes CMV negativo. Como aproximadamente 90% da população brasileira é CMV positivo, essa é uma estratégia complicada de ser adotada. Nesses pacientes, a utilização de componentes leucorreduzidos é capaz de prevenir de maneira adequada a transmissão viral.

**Tabela 2. Complicações infecciosas na hemotransfusão (dados americanos)**

<b>Agente infeccioso</b>	<b>Risco por unidade transfundida</b>
Vírus da Hepatite B	1:75000
Vírus da hepatite C	1:1.1 milhão
HIV	1:1.5 milhão
HTLV	1:2.7 milhão

## Aloimunização HLA (Refratariedade plaquetária imune)

Desenvolvimento de anticorpo anti-HLA contra antígenos HLA do doador. É a principal causa de refratariedade plaquetária de causa imune. Pode ser prevenida com a leucorredução dos hemocomponentes.

Devemos suspeitar desta complicação quando o rendimento plaquetário é menor que o esperado. Deve-se informar ao Banco de Sangue a suspeita para que seja calculado o incremento plaquetário, que se baseia na superfície corpórea do receptor, contagem plaquetária prévia e de 15-60 minutos após a transfusão e no total de plaquetas transfundidas. Além do incremento plaquetário em duas transfusões consecutivas de plaquetas, devemos descartar causas de refratariedade plaquetária não-imune (mais frequentes) como uso de alguns medicamentos, febre, esplenomegalia e sangramentos.

## Anemia

Ao final deste capítulo o aluno deverá:

Desenvolver raciocínio diagnóstico frente a uma síndrome anêmica;

Conhecer formas efetivas de tratamento de anemia, sem necessidade de transfundir;

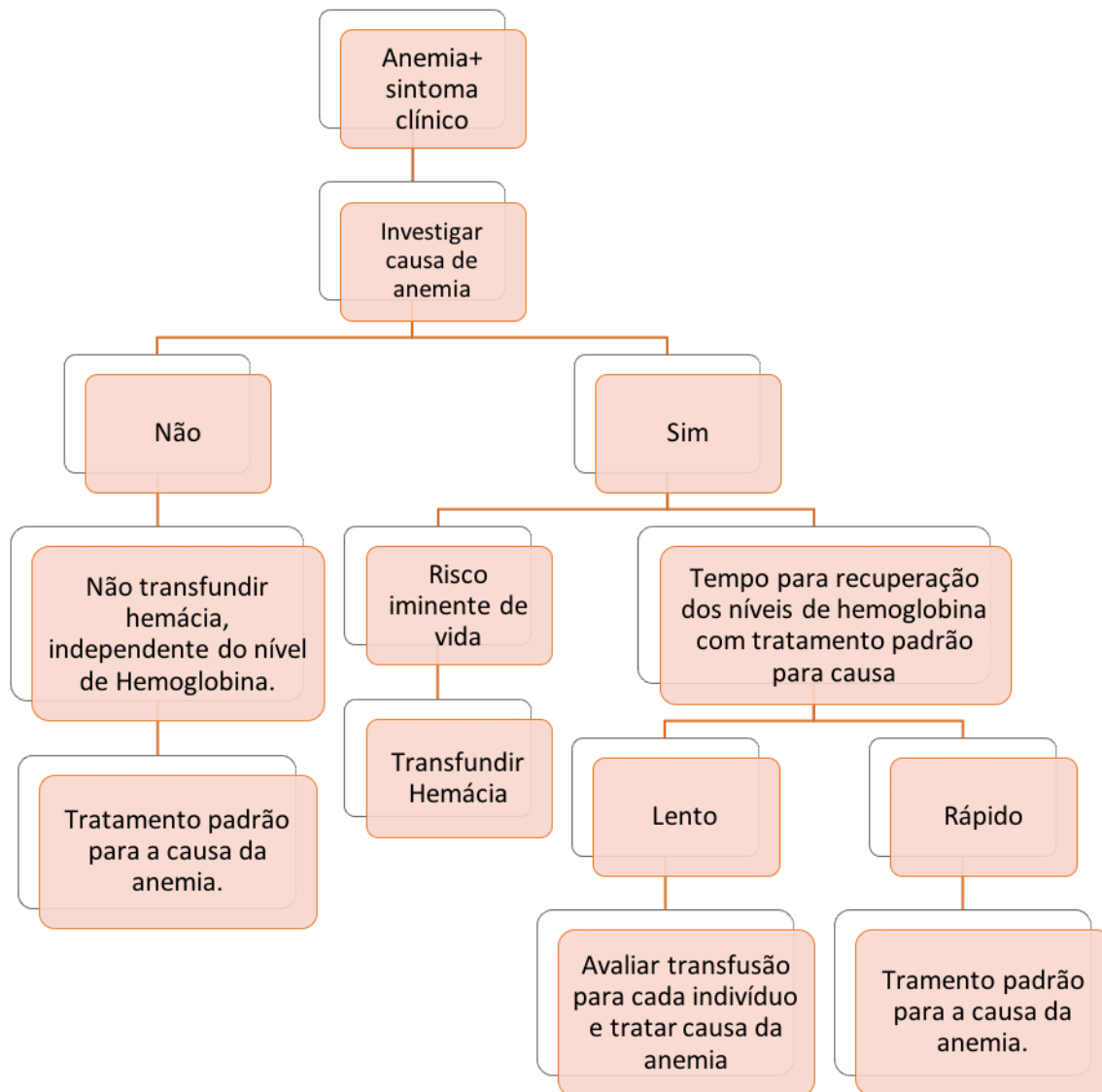
Manejar pacientes internados críticos do ponto de vista transfusional.

No adulto, 200 bilhões de eritrócitos são produzidos diariamente para repor as hemácias senescentes, removidas da circulação. Para a produção são necessários: célula tronco da medula óssea, ferro elementar, eritropoietina e outras citocinas, vitaminas e o microambiente medular. Deficiência, indisponibilidade de qualquer desses componentes ou aumento da frequência de destruição das hemácias resultará em anemia.

O organismo lança mão de mecanismo de adaptação para manter a perfusão de oxigênio aos tecidos, mesmo em situações de anemia de moderada a grave, como o aumento do débito cardíaco e a diminuição da afinidade de O<sub>2</sub> pela hemoglobina. Quando estes mecanismos não conseguem manter adequada oxigenação tecidual, o concentrado de hemácia deve ser utilizado. Assim um mesmo nível de hemoglobina, em situações clínicas diferentes, podem necessitar ou não de transfusão de hemácias.

As anemias são divididas em hiper e hipoproliferativas com base na contagem de reticulócitos absolutos ou corrigidos. Menor que 2% ou que 50000 é hipoproliferativa, pois demonstra uma ausência de resposta fisiológica a anemia existente. Acima de 100000 ou maior que 2% é hiperproliferativa e demonstra uma destruição aumentada de hemácia que sobrepõe a capacidade de produção medular. Assim, a avaliação da anemia só pode ser realizada baseada no hemograma e nos reticulócitos.

Reticulócito corrigido=  $\frac{\text{porcentagem de reticulócito} \times \text{hematócrito do paciente}}{\text{hematócrito normal}}$



## Sintomas de Anemia

A taquicardia sinusal é um mecanismo fisiológico compensatório para manter boa oxigenação sanguínea aos tecidos. Portanto, não devemos considerar como um indicador de hemotransfusão.

Fadiga é a queixa mais comum desses pacientes. Devemos levar em conta qual o nível de esforço que é realizado para a ocorrência de fadiga. Palidez, dispneia aos pequenos e moderados esforços, hipotensão

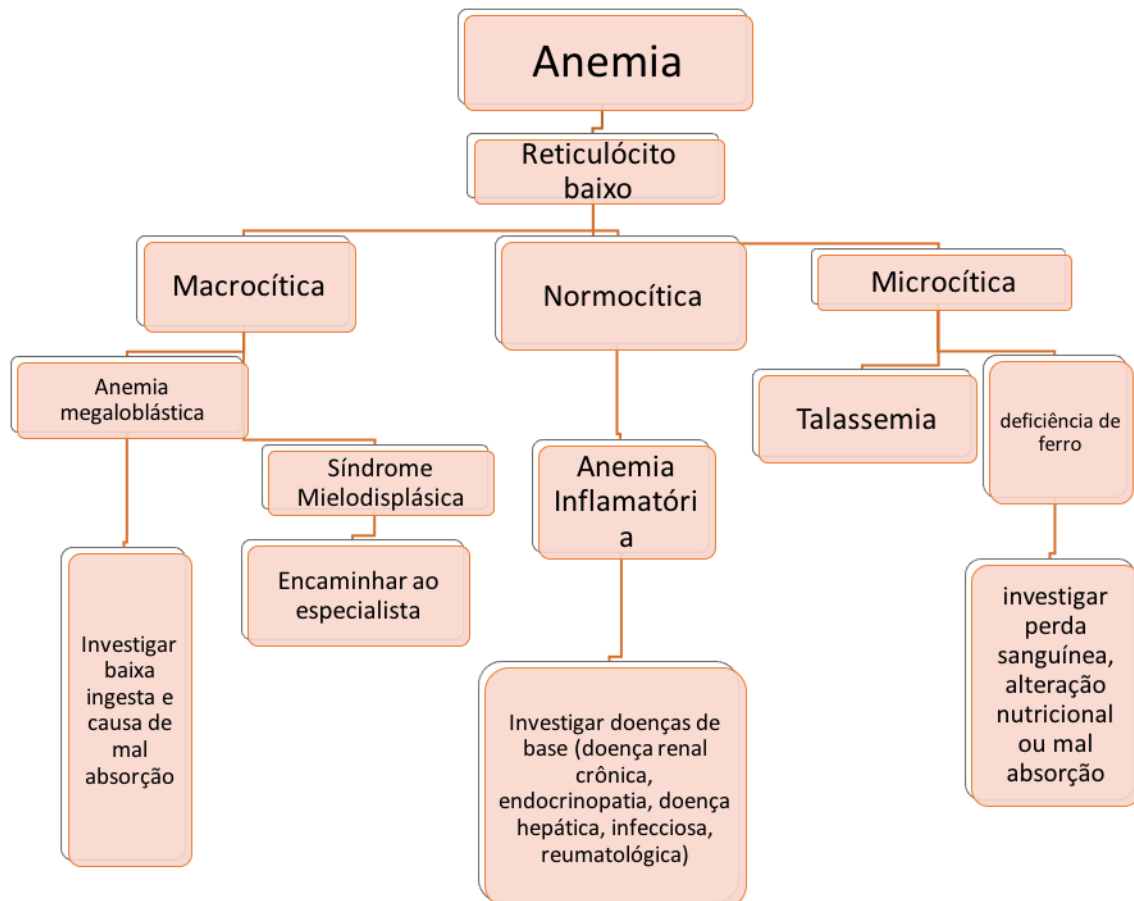
postural, tontura, dor torácica, alteração do nível de consciência são outros sintomas de síndrome anêmica que podem ocorrer.

### Anemia hipoproliferativa

Congênita ou adquirida, ela ainda se divide conforme o tamanho da hemácia. Microcítica, quando o Volume Corpuscular Médio (VCM) é menor que 80 fL, normocítica, com VCM de 80-100 fL, e macrocítica, quando VCM maior que 100 fL.

**Tabela 1.** Causas de anemias hipoproliferativas conforme tamanho da hemácia.

<b>Microcítica</b>	<b>Normocítica</b>	<b>Macrocítica</b>
Anemia por deficiência de Ferro	Anemia da Inflamação/ doença crônica	Anemia megaloblástica
Talassemia	Anemia associada a doença renal	Aplasia pura da série vermelha
Anemia da inflamação	Anemia associada ao câncer	Síndrome mielodisplásica
		Uso de álcool, hipotireoidismo, hepatopatia



Ao se deparar com um paciente com anemia você deve ter em mente:

1. Nem toda anemia é por deficiência de ferro. Antes de prescrever reposição de ferro, pense nos diagnósticos diferenciais e solicite exames para confirmar ou descartar hipóteses diagnósticas.

2. Caso haja indicação em transfundir, colher exames de investigação antes.
3. O tratamento da causa base da anemia pode reverter rapidamente o quadro clínico do momento. Quando for indicar transfusão de hemácia pense em quanto tempo teremos melhora dos níveis hematimétricos após início da terapia alvo. Você pode evitar muitas transfusões assim.
4. As anemias hipoproliferativas são crônicas, na grande maioria dos casos. Portanto, o paciente deve ter desenvolvido mecanismos compensatórios para manter homeostase, suportando níveis hematimétricos realmente baixos.
5. Sintomatologia clínica de anemia e outro tratamento disponível irão indicar ou não a transfusão de hemácia e não o índice hematimétrico.
6. O encaminhamento para o médico especialista deve ocorrer caso existam alterações no número de plaquetas ou leucócitos ou se após investigação inicial não houver diagnóstico confirmado e se não houver resposta ao tratamento padrão para a anemia em questão.

Sintomas específicos podem sugerir o diagnóstico etiológico da anemia: a picrofagia, queda de cabelo e coiloníquia na anemia ferropriva; esplenomegalia na mielofibrose; língua careca e disfunção neurológica na deficiência de vitamina B12; linfonodomegalia na doença linfoproliferativa, entre outros.

### *Anemia por deficiência de Ferro*

É a causa mais comum das anemias em todo o mundo. A incidência é maior na infância e em mulheres jovens. No primeiro grupo associada ao rápido crescimento, baixa ingestão de ferro e parasitose intestinal e nas mulheres relacionada principalmente a metrorragia.

No diagnóstico encontramos: ferritina menor que 30 mcg/L, capacidade total de ligação do ferro aumentada, ferro sérico diminuído e índice de saturação de transferrina menor que 15%. Deve-se investigar ingestão dietética de ferro, perda sanguínea (metrorragia, sangramento em trato gastrointestinal) e má absorção (doença celíaca, pós cirurgia bariátrica, *Helicobacter pylori*).



No tratamento, além da reposição de ferro, devemos reverter a causa da ferropenia. A eritropoese aumenta rapidamente. Sete a dez dias após início de reposição de ferro via oral já ocorre o pico de reticulócitos. A transfusão de hemácia nesse diagnóstico deve ser uma exceção, apenas em pacientes com sintomas ao repouso.

### *Anemia da doença crônica*

Anemia é comum em pacientes com inflamação crônica como neoplasias, doenças autoimune, infecção crônica ou doença renal crônica, entre outras morbidades. O nível de hemoglobina varia entre 7-11 g/dL, ferritina é normal ou elevada, capacidade total de ligação do ferro é normal ou baixa. Proteína C reativa também pode estar alta.

O tratamento da doença de base melhora a anemia. Pode haver deficiência associada de ferro ou deficiência funcional do ferro. A eritropoietina tem seu papel no tratamento.

### *Anemia Megaloblástica*

Além da macrocitose, neutrófilos hipersegmentados e, eventualmente, até pancitopenia, estão presentes na anemia megaloblástica e refletem a deficiência na síntese de DNA. Há também aumento da desidrogenase láctica (LDH) e da bilirrubina indireta por eritropoese ineficaz. Deficiência de vitamina B12 e ácido fólico correspondem à maioria das causas de anemia megaloblástica.

A reposição é feita com vitamina B12 intramuscular e ácido fólico via oral. Em 2-4 dias o paciente já tem aumento da eritropoese com melhora do nível de hemoglobina, assim a transfusão de hemácia acaba sendo desnecessária na maioria dos casos.

Para aprofundar conhecimentos:

Beverley J. Hunt. (fevereiro de 2014). Bleeding and Coagulopathies in Critical Care. *The new england journal of medicine*, 847-859.

Camaschella, C. (07 de maio de 2015). Iron deficiency anemia. *New England Journal of Medicine*, pp. 1832-1843.

Cindy Neunert, W. L. (16 de fevereiro de 2011). The American Society of Hematology 2011 evidence-based practice guideline for immune thrombocytopenia . *Blood Journal*, pp. 4190-4207.

Cullis, J. O. (25 de maio de 2011). Diagnosis and management of anaemia of chronic disease:current status. *British Journal of Hematology*, pp. 289-300.

DeLoughery, T. G. (02 de outubro de 2014). Microcytic anemia. *New England Journal of Medicine.*, pp. 1324-1331.

Dimas Tadeu Covas, D. M. (2007). *Hemoterapia Fundamentos e Prática*. São Paulo: Atheneu.

## Anemia no paciente internado

A anemia atinge cerca de 30% dos pacientes internados em UTI e em período Peri operatório. Um terço dos pacientes graves vão receber transfusão de hemácia durante internação na UTI. Além do quadro inflamatório da doença que gerou o internamento, sangramento, hemodiluição e múltiplas coletas de exames também contribuem para a anemia.

A transfusão nesses doentes está associada com um aumento do risco infeccioso, complicações pós-operatórias e mortalidade global. Ao longo das décadas foi comprovado que estratégias transfusionais restritivas (transfusão quando  $HB < 7g/dL$ ) são seguras. Guideline da Associação Americana de Bancos de Sangue (AABB) sugere que em pacientes hemodinamicamente estáveis, sem sangramento ativo, a transfusão de hemácia deve ser indicada apenas se a hemoglobina for menor que  $7g/dL$ . Pacientes com choque séptico devem ser tratados da mesma forma, conforme evidências atuais. Em pacientes com doença cardíaca ou pulmonar pré-existentes ou com dor torácica, hipotensão ortostática, taquicardia não responsiva a volume ou com falência cardíaca devemos considerar transfundir hemácia se hemoglobina menor que  $8g/dL$ .

Apesar de a sugestão da transfusão de hemácia ser baseada em níveis de hemoglobina, a decisão deve ser individualizada. Considerar o estado clínico do paciente, idade, necessidade de oxigenação e ritmo de queda da hemoglobina.

A transfusão de hemácia deve ser a menor dose para aliviar os sintomas ou para restaurar um nível seguro de hemoglobina.

Sugere-se transfundir um concentrado de hemácias por vez, checando hemoglobina pré e pós e estado clínico do paciente. Sempre transfundir pacientes sem sangramento com base em hemograma do dia.

No período perioperatório, pode-se utilizar a hemodiluição aguda normovolêmica ou a recuperação intraoperatória de sangue (*cell saver*). A indicação do uso dessas modalidades é para procedimentos cirúrgicos com risco de perda sanguínea maior que 500-1000 mL e ausência de infecção..

## Anemia Hiperproliferativa

Esse tipo de anemia ocorre quando, em resposta a anemia instalada, a medula óssea é capaz de aumentar a produção de hemácias, evidenciado pela reticulocitose. Suas principais causas são: a hemorragia aguda e anemia hemolítica.

## Hemorragia Aguda

Será discutida no capítulo de transfusão maciça.

## Anemias Hemolíticas

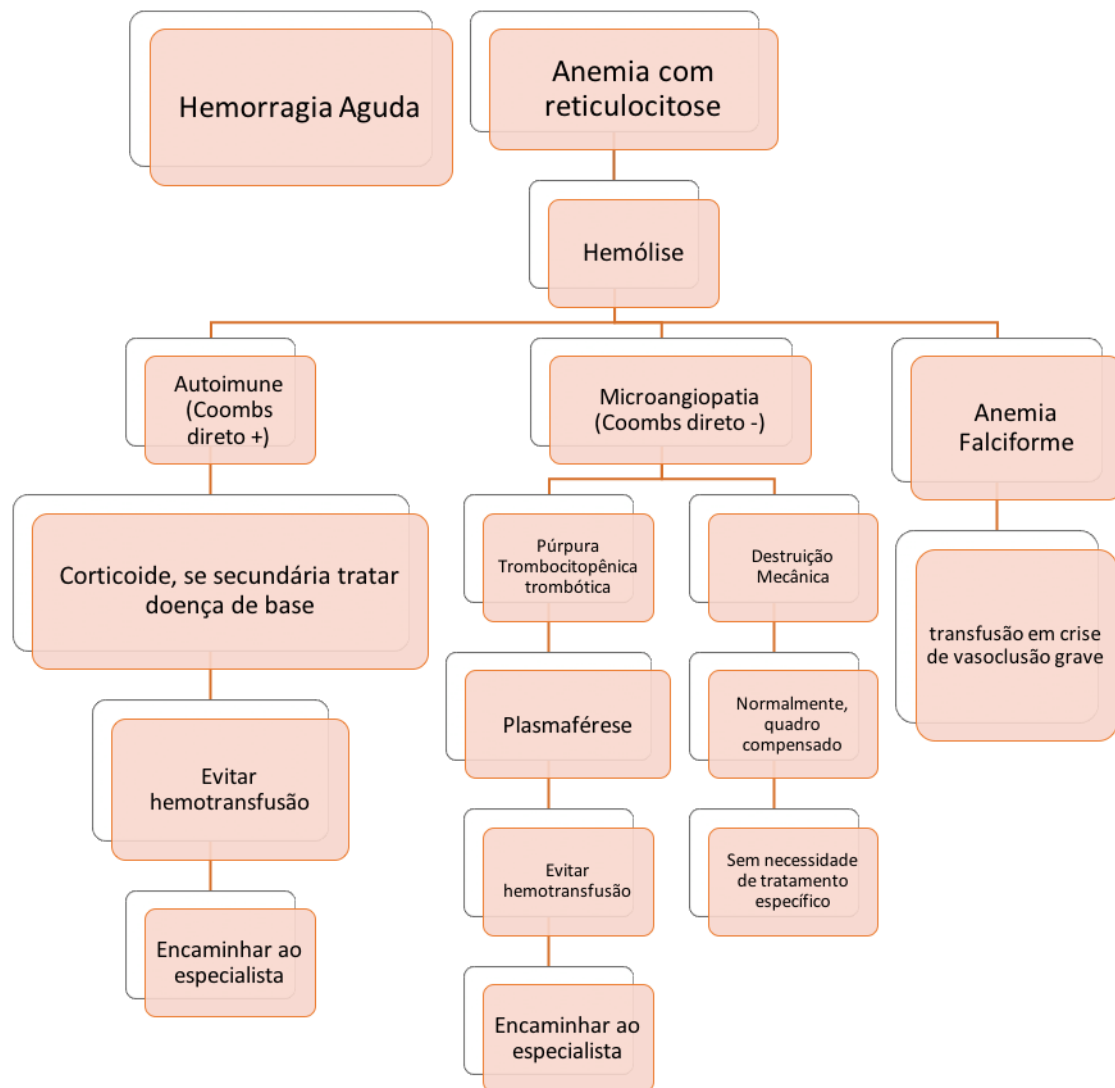
Hemólise é a destruição acelerada de hemácias, reduzindo sua sobrevivência. Se a hemólise é leve, a medula óssea é capaz de compensar a sobrevivência menor da hemácia, levando a uma concentração de hemoglobina normal (hemólise compensada). Se a eritropoese não consegue superar a taxa de hemólise, a anemia ocorre.

A anemia hemolítica pode ser dividida em congênita (anemia falciforme, esferocitose hereditária) e adquirida (autoimune e microangiopatia) ou, conforme o local de destruição, em intra ou extravascular. Na hemólise extravascular, a destruição ocorre via macrófagos no baço e fígado. Na intravascular, a destruição ocorre por ativação do complemento com lise da hemácia no interior dos vasos pelo complexo de ataque à membrana. Ambas as formas podem ocorrer simultaneamente. A divisão ocorre também em causas intrínsecas (alterações de membrana ou no metabolismo da hemácia) ou causas extrínsecas à hemácia (anticorpo contra a hemácia, alterações vasculares, toxinas ou doenças infecciosas).

Além da palidez e fadiga, icterícia e esplenomegalia podem ocorrer nas anemias hemolíticas. A hemólise extravascular crônica está associada a litíase biliar. Encontra-se também aumento da desidrogenase láctica (LDH), hiperbilirrubinemia às custas de bilirrubina indireta e diminuição de haptoglobina. Coombs direto deve ser solicitado para diferenciar entre causas imune e não imune. Hemólise microangiopática pode estar associada a trombocitopenia.

**Tabela 2. Causas de anemia hemolítica conforme início do quadro.**

<b>Congênita</b>	<b>Adquirida</b>
Anemia falciforme	Anemia hemolítica autoimune
Esferocitose hereditária	Púrpura trombocitopênica trombótica
Hemoglobinopatia C	Hemoglobinúria Paroxística Noturna
Eliptocitose hereditária	Válvula metálica cardíaca



### *Anemia Falciforme*

Habitualmente, esse paciente tem diagnóstico ainda na primeira infância, principalmente com a disponibilidade do teste do pezinho. Alguns pacientes podem estar em programa regular de hemotransfusão (hemácias fenotipadas e filtradas). Entretanto, frequentemente, procuram o pronto-atendimento com acidente vascular cerebral, crise algica ou síndrome torácica aguda. Além dos cuidados clínicos gerais, como hidratação, analgesia, suporte de oxigênio e antibioticoterapia, eventualmente pode ser necessária a transfusão de hemácia para reduzir nível de hemoglobina S. Lembrar que a hemoglobina não deve exceder 9-10g/dL, pois a hiperviscosidade pode piorar o quadro vasclusivo. Solicitar hemácia fenotipada (já deve estar cadastrado no Banco de Sangue) e filtrada, evitando assim aloimunização. A orientação do hemoterapeuta pode ser solicitada, inclusive para discutir transfusão de troca (sangria seguida de transfusão de hemácias).

### *Anemia Hemolítica Autoimune (AHAI)*

Secundária à destruição de hemácias por autoanticorpos contra sua membrana. A maioria dos casos é mediada por anticorpos quentes (temperatura de 37<sup>0</sup>). Pode ser primária ou secundária, como complicação de outra doença como síndrome linfoproliferativa ou lúpus eritematoso sistêmico ou a drogas (metildopa, por exemplo).

No laboratório, além das alterações acima descritas, o Coombs direto é positivo.

Transfusão de hemácia é frequentemente problemática. Compatibilidade entre doador e receptor, na prova cruzada, é rara, pois o autoanticorpo tem, geralmente, característica de panaglutinina. Em aproximadamente 30% dos casos, o autoanticorpo pode mascarar um aloanticorpo, causador de reação hemolítica imediata ou tardia. Os testes pré transfusionais são demorados, portanto, na suspeita de AHAI, solicitar reserva de concentrado de hemácias, para eventual necessidade transfusional futura. A prática de transfundir a "menos incompatível" é perigosa e deve ser desencorajada. A transfusão deve ser realizada lentamente, com uma alíquota, com monitorização dos sinais e sintomas da reação hemolítica aguda. O tratamento com corticoide reduz a hemólise e a produção de autoanticorpos, podendo levar à remissão da doença.

Para investigação e tratamento, encaminhar ao médico especialista.

Para aprofundar conhecimentos:

Peter Valent, K. L. (18 de fevereiro de 2008). Diagnosis and treatment of autoimmune haemolytic anaemias in adults: a clinical review. *Wiener Klinische Wochenschrift*, pp. 136-151.

Klaus Lechner, U. J. (16 de setembro de 2010). How I treat autoimmune hemolytic anemias in adults. *Blood Journal* , pp. 1831-1838.

## **Trombocitopenia**

Ao final deste capítulo o aluno deverá:

Diferenciar causas de trombocitopenia;

Indicar transfusão profilática de plaqueta;

Conhecer os cortes transfusionais para transfusão terapêutica de plaqueta.

As plaquetas fazem parte da hemostasia primária. A alteração no número ou função plaquetária pode gerar distúrbios hemorrágicos. O primeiro passo em um paciente com trombocitopenia é avaliar esfregaço de sangue periférico e descartar causas de pseudotrombocitopenia (agregados plaquetários, satelitismo plaquetário).

Podemos dividir as causas de trombocitopenias em: secundária a falência medular, como pós quimioterapia ou radioterapia ou aplasia medular; por destruição periférica ou diluição (trombocitopenia imune, transfusão maciça, coagulopatia intravascular disseminada).

### *Transfusão profilática de plaqueta*

Em pacientes com trombocitopenia por tempo determinado, associados a quimioterapia, devemos transfundir:

-Plaquetas menor que 10.000 sem fatores de risco;

-Menor que 20.000 se febre, manifestações hemorrágicas menores, presença de outras alterações de hemostasia, queda rápida de plaqueta.

Em pacientes com trombocitopenia crônica por falência medular (Anemia aplástica, síndrome mielodisplásica) podemos usar cortes menores. Plaquetas menor que 5.000 sem fatores de risco e menor que 10.000 se houver fator de risco para mais sangramento.

Nas trombocitopenias por destruição periférica ou diluição, transfusão profilática de plaqueta é contraindicada.

### *Procedimentos cirúrgicos e invasivos*

Como regra geral: qualquer procedimento pode ser realizado se plaqueta maior que 50.000/mm<sup>3</sup>, exceto procedimentos neurocirúrgico ou oftalmológico, quando precisamos de 100.000/mm<sup>3</sup> de plaquetas. É importante a habilidade e experiência do médico.



A transfusão deve ser feita logo antes do procedimento (cerca de trinta minutos). Não há indicação de repetir hemograma pós transfusão e pré-procedimento.

Na transfusão terapêutica de plaqueta devemos manter plaqueta acima de 100.000/mm<sup>3</sup> em pacientes com sangramento em sistema nervoso central e nos demais pacientes, manter plaquetas acima de 50.000/mm<sup>3</sup>.

### **Púrpura Trombocitopênica Imune**

Doença autoimune relativamente comum em adultos e crianças. Pode ser primária, quando não encontrada uma doença de base, e secundária, quando a trombocitopenia imune tem uma causa presumida. Lúpus eritematoso sistêmico, síndrome do anticorpo antifosfolípideo, outras doenças autoimunes, hepatite C, HIV, *Helicobacter pylori* e algumas drogas são causa de PTI secundária.

O diagnóstico diferencial deve ser feito com outras causas de trombocitopenia não-imune, como mielodisplasia, hiperesplenismo, Púrpura trombocitopênica trombótica.

Devemos ter plaqueta menor que 100.000/mm<sup>3</sup> para o diagnóstico. O sangramento mucocutâneo é o sintoma mais comum nesses pacientes. Sangramento espontâneo é incomum com plaquetas maiores que 30000. No exame físico, alterações como linfonomegalia ou esplenomegalia sugerem uma doença de base (síndrome linfoproliferativa).

A indicação de transfusão de plaqueta existe apenas em pacientes com sangramento em órgão nobre que coloquem em risco a vida do paciente. Além da transfusão, devemos realizar o tratamento padrão para a PTI, inclusive com uso de imunoglobulina.

### **Púrpura Trombocitopênica Trombótica (PTT)**

É caracterizada por anemia hemolítica microangiopática e trombocitopenia, com febre, disfunção renal ou alteração neurológica. Não é necessária a pêntade para o diagnóstico e a intensidade das disfunções orgânicas variam desde uma alteração neurológica leve até a obnubilação e o coma. Surge por deficiência de ADAMTS 13, de causa autoimune na maioria das vezes.

A deficiência de ADAMTS 13 leva a formação de grandes multímeros de von Willebrand, posterior agregação plaquetária, trombos

microvasculares em órgãos nobres, gerando isquemia e dano. O trombo induz fragmentação de hemácia, surgindo o esquizócito, alteração na forma da hemácia típica da PTT.

O diagnóstico requer alto grau de suspeição clínica. Considerando que a terapêutica precoce muda o prognóstico, devemos sempre pensar em PTT em qualquer paciente com anemia hemolítica não imune e trombocitopenia. No laboratório há reticulocitose, Coombs direto negativo, LDH aumentado, hiperbilirrubinemia às custas de indireta, com tempo de protromina, tempo de tromboplastina parcial ativada e fibrinogênio normais. O tratamento padrão é a plasmaférese a ser realizada em até 8 horas pelo médico especialista. É uma emergência médica! Pode ser necessário transfundir Plasma Fresco Congelado na dose de 30mL/Kg, quando a plasmaférese não pode ser realizada de urgência.

## **Alterações de Hemostasia**

Ao final deste capítulo o aluno deverá:

Diferenciar causas de alteração de TP e TTPA;

Indicar transfusão de plasma fresco congelado (PFC) e crioprecipitado.

Ao nos depararmos com alteração de Tempo de Protrombina (TP), Tempo de Tromboplastina Parcial Ativada (TTPA) ou dosagem de fibrinogênio é possível identificar qual via da cascata da coagulação está comprometida, o fator deficiente e a causa da alteração, para posterior correção. Consideramos TP alargado quando o INR é maior que 1,5; no TTPA quando relação TTPA controle/paciente maior que 1,5 e fibrinogênio baixo está menor que 100 mg/dL.

A deficiência dos fatores de coagulação pode ser congênita (hemofilia A) ou adquirida (uso de antagonista de vitamina K), secundária a um processo agudo (Coagulação intravascular disseminada) ou crônico (cirrose hepática). A transfusão de PFC ou crioprecipitado está indicada apenas no evento hemorrágico e como profilaxia de procedimentos invasivos. Lembrando que a alteração laboratorial deve ser correlacionada com quadro clínico hemorrágico, por exemplo, o paciente não apresenta maior risco hemorrágico mesmo com o TTPA alargado se associado ao anticoagulante lúpico positivo.

TP e TTPA, quando alterados, devem ser repetidos com nova amostra, considerando as inúmeras ocorrências na fase pré-analítica, que podem alterar o exame. Devemos também solicitar o teste da mistura para avaliar se a alteração é por deficiência de fator (quando o teste da mistura normaliza o TP ou TTPA) ou pela presença de anticorpo contra o fator (quando o teste da mistura não corrige o TP ou TTPA).

Com o desenvolvimento de fatores industrializados isolados, como Fator VIII e fator IX, havendo necessidade de repor isoladamente um fator devemos usar o fator industrializado, se disponível, e nunca o PFC.

## **Uso de antagonista da vitamina K**

Anticoagulantes antagonistas da vitamina K (warfarina) agem impedindo e bloqueando a síntese dos fatores dependentes de vitamina K (II, VII, IX e X).

A monitorização laboratorial é feita pela dosagem do TP/INR. O INR deve estar, na maioria dos quadros, entre 2-3 para ótima anticoagulação. Por doses altas ou interação medicamentosa desta droga, o INR pode ficar

mais alargado do que o desejado, com risco hemorrágico importante, devendo ser corrigido.

Essa correção vai depender do valor do INR e da presença ou não de sangramento importante.

**Tabela 1.** Correção da dose do marevan com relação ao nível do INR e ocorrência de sangramento.

<b>INR</b>	<b>Sem sangramento</b>	<b>Com sangramento</b>
Menor que 5	Reduzir dose	
5-10	Suspender e reduzir dose Se risco de sgto: Vit.K 2,5-5 mg/vo	Suspender e reduzir dose  Vitamina K 10mg IV /CCP/PFC/VIIa recombinante
Maior que 10	Suspender e reduzir dose Vit.K 2,5-5 mg/vo	Vitamina K 10mg IV /CCP/PFC/VIIa recombinante

## **Cirrose hepática**

O fígado sintetiza a maioria dos fatores de coagulação. Assim, pacientes com insuficiência hepática aguda ou crônica podem apresentar deficiência de fatores, com TP e TTPA alargados e manifestações hemorrágicas. Assim, a transfusão de PFC pode ser necessária no controle de sangramento destes pacientes e como profilaxia, antes de procedimentos invasivos.

## **Coagulação intravascular disseminada (CID)**

Na CID há consumo anormal de fatores de coagulação e plaqueta por ativação da cascata de coagulação. Origina-se na microvasculatura, levando a dano tecidual e disfunção de órgãos. Usualmente apresenta-se com eventos hemorrágicos, mas pode apresentar microtrombos também, levando a isquemia digital por exemplo. Tem diferentes causas como leucemia promielocítica aguda (LPA) e sepse, principal causa dentro das Unidades de terapia intensiva.

O tratamento baseia-se em tratar a causa base e na transfusão de PFC, crioprecipitado ou plaqueta se houver sangramento. Na presença de hemorragia, transfundir para manter plaqueta >50.000/mm<sup>3</sup>, INR <1,5,

rTTPA < 1,5 e fibrinogênio maior que 150 mg/dL. Na LPA, deve-se transfundir de forma profilática para manter plaqueta > 30.000-50.000/mm<sup>3</sup>, INR < 1,5, rTTPA < 1,5 e fibrinogênio maior que 100-150 mg/dL.

#### Deficiência congênita de fatores de coagulação

Os fatores VIII e IX são fundamentais para a geração da trombina, que participa da formação do coágulo. Assim, deficiência desses fatores leva a manifestações hemorrágicas. Elas se caracterizam por sangramento muscular, hemartrose, sangramento em sistema nervoso central e hematúria entre outros. O quadro clínico é variável, a depender do grau de deficiência do fator (leve, moderada ou grave).

Deficiência congênita do fator VIII ou IX ocorre por mutações genéticas ligadas ao cromossomo X, sendo bem mais comum em homens. Em 25% dos casos não há história familiar identificada. A deficiência pode ser adquirida com produção de anticorpos contra os fatores, secundário a neoplasia ou doença autoimune.

Na hemofilia hereditária, evidencia-se TTPA alargado, teste da mistura com correção dos tempos e dosagem de fator VIII (hemofilia A) ou fator IX (hemofilia B) diminuídos.

Esses pacientes devem ser encaminhados para seguimento no Hemocentro local quando houver a suspeita. Para tratamento profilático ou terapêutico deve-se usar a reposição do fator industrializado.

## Transfusão Maciça

Ao final deste capítulo o aluno deverá:

Diagnosticar choque hemorrágico;

Identificar um paciente com risco ou em transfusão maciça;

Saber o que é e quando deve solicitar o Alerta Vermelho;

Aprender noções gerais sobre o suporte transfusional deste paciente.

## Choque Hemorrágico

Pode estar relacionado a trauma ou outras perdas hemorrágicas como hemorragia em trato gastrointestinal, hematoma retroperitoneal, hemotórax, entre outros. A perda sanguínea pode levar a hipovolemia e a síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS).

Fisiopatologicamente, esse paciente terá redução do débito cardíaco compensado pela taquicardia, posteriormente há hiperventilação, vasoconstricção venosa, liberação de citocinas pró-inflamatórias, aumento da taxa de extração de oxigênio (O<sub>2</sub>), queda da saturação mista de O<sub>2</sub>. Mantida a hipoperfusão, ocorre o metabolismo anaeróbio, ativação plaquetária, coagulopatia, estase microvascular, lesão endotelial, disfunção orgânica e risco de morte.

O tratamento deve ser agressivo e precoce pela alta morbimortalidade do quadro. Ele inclui expansão volêmica para restaurar volume sanguíneo, com, no máximo 1 a 2 L de cristaloides, correção e manutenção da hemostasia e da perfusão tissular de oxigênio. A correção da causa do sangramento é fundamental.

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
Perda volêmica (%)	<15%	15-30%	30-40%	>40%
Perda volêmica em mL	<750	750-1500	1500-2000	>2000
FC (bp/min)	<100	>100	>120	>140
Pressão arterial	Sem alterações	Sem alterações	hipotensão	hipotensão
Preenchimento	Sem	Prolongado	Prolongado	Prolongado

capilar	alterações			
FR (irpm)	<20	20-30	30-40	>35
Débito urinário (mL/h)	>30	20-30	5-20	Desprezível
Nível de consciência	Pouco ansioso	ansioso	Ansioso-confuso	Confuso-letárgico
Reposição volêmica	Cristalóide	Cristalóide	Cristalóide+CH	Cristalóide+CH

### Transfusão Maciça

Define-se:

1. Reposição de sangue correspondente a uma volemia (75mL/Kg), ou superior em 24 horas (10-12 U de hemácias em um indivíduo adulto;
2. Reposição equivalente a 50% da volemia corporal de sangue em 3 horas;
3. Perda de 1,5 mL de sangue por Kg/min por pelo menos 20 minutos;
4. Transfusão de mais de 4 concentrados de hemácia em uma hora.

Cada serviço desenvolve seu protocolo específico de transfusão maciça com participação da equipe médica assistente e médicos da agência transfusional. No desenvolvimento do protocolo deve-se ter em mente que nessa situação a coagulopatia é comum, de difícil correção, transfusão precoce com plasma e plaqueta está relacionada a melhores resultados. Distúrbios ácido-básicos e hipotermia podem acontecer e devem ser corrigidos.

O alerta vermelho ocorre quando o médico assistente considera que a transfusão de hemácia é uma emergência, não havendo tempo para testes de compatibilidade ABO/RhD. Ele solicita ao banco de sangue a liberação do hemocomponente sem os testes pré-transfusionalis em andamento. É liberada hemácia do tipo O negativo ou positivo (até 4 unidades), enquanto os testes são realizados.

A boa integração entre banco de sangue, médicos assistentes e laboratório é fundamental para o sucesso do protocolo proposto. Segue uma sugestão de protocolo para transfusão maciça:

1. Medidas gerais: colher amostras de sangue assim que o paciente der entrada no hospital para a tipagem sanguínea ABO/Rh, provas de compatibilidade, hemograma, tempo de protrombina, tempo de tromboplastina parcial ativada e fibrinogênio.
2. Reposição agressiva de volume para manter a boa perfusão.
3. Deve-se usar hemácia O negativo para todos os pacientes em transfusão de emergência. Em homens e mulheres com mais de 45 anos podemos transfundir com hemácia O positivo.
4. O uso de antifibrinolíticos, como o ácido tranexâmico, tem valor neste grupo de pacientes.
5. *Protocolo de Maryland propõe uma relação de 1:1:1, ou seja, 1U de CH: 1U de PFC: 1U de CP obtida de sangue total (ST).*



## **Bibliografia**

Adriana Patricia Medeiros de Souza, B. M. (2015). *Relatório dos dados da produção hemoterápica brasileira – Hemoprod 2013*. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Akaike M, e. a. (2012). Simulation based medical education in clinical skills laboratory. *The Journal of Medical Investigation*, 59, 28-35.

Ana Paula Quilici, K. A. (2012). *SIMULAÇÃO CLÍNICA DO CONCEITO À APLICABILIDADE*. São Paulo: Atheneu.

Arinsburg SA, S. D. (2012). A survey to assess transfusion medicine education needs for clinicians. *Transfusion Medicine*, 44-49.

Beverley J. Hunt. (fevereiro de 2014). Bleeding and Coagulopathies in Critical Care. *The new england journal of medicine*, 847-859.

Camaschella, C. (07 de maio de 2015). Iron deficiency anemia. *New England Journal of Medicine*, pp. 1832-1843.

Cindy Neunert, W. L. (16 de fevereiro de 2011). The American Society of Hematology 2011 evidence-based practice guideline for immune thrombocytopenia . *Blood Journal*, pp. 4190-4207.

Cook DA, e. a. (2011). Technology enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 978-988.

Cortegiani A, R. V. (2015). Effect of High-Fidelity Simulation on Medical Students' Knowledge about Advanced Life Support: A Randomized Study. *Plos one*, 1-12.

Cullis, J. O. (25 de maio de 2011). Diagnosis and management of anaemia of chronic disease:current status. *British Journal of Hematology*, pp. 289-300.

DeLoughery, T. G. (02 de outubro de 2014). Microcytic anemia. *New England Journal of Medicine.*, pp. 1324-1331.

Dimas Tadeu Covas, D. M. (2007). *Hemoterapia Fundamentos e Prática*. São Paulo: Atheneu.

Gustavo de Freitas Flausino, F. F. (2014). Teaching transfusion medicine: current situation and proposals for proper medical training. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 58-62.

Hematology, A. S. (2016). *American Society of Hematology Self-Assessment Program* (6a. edição ed.). Washington dc: ASH.

Hunt, B. J. (27 de fevereiro de 2014). Bleeding and Coagulopathies in Critical Care. *New England Journal of medicine*, pp. 847-859.

Julie K. Karp, C. M. (Novembro de 2011). Transfusion medicine in American undergraduate medical education. *Transfusion*, 2470-2479.

Kerry L. O'Brien, A. L. (2010). Transfusion medicine knowledge in Postgraduate Year 1 residents\_2628 1649. *Transfusion*, 1649-1653.

Klaus Lechner, U. J. (16 de setembro de 2010). How I treat autoimmune hemolytic anemias in adults. *Blood Journal* , pp. 1831-1838.

Marcella Martins de Vasconcelos Vaena, V. C.-d.-A. (2016). Transfusion medicine in medical education: an analysis of curricular grids in Brazil and a review of the current literature. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 252-256.

Michelle P. Zeller, J. S. (2016). Design and Implementation of a Competency-Based Transfusion Medicine Training Program in Canada. *Transfusion Medicine Reviews*, 30-36.

Novaretti, M. (outubro de 2009). Percepção de aprendizado em medicina transfusional. . *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*,, 405-406.

O'Brien KL, C. A. (2010). Transfusion medicine knowledge in postgraduate year 1 residents. *Transfusion*, 1649-1653.

Peter Valent, K. L. (18 de fevereiro de 2008). Diagnosis and treatment of autoimmune haemolytic anaemias in adults: a clinical review. *Wiener Klinische Wochenschrift*, pp. 136-151.

Pfuntner A, W. L. (2013). *Most frequent procedures performed in U.S. hospitals, 2010*. Agency for Health Care Policy and Research. Rockville: Healthcare Cost and Utilization Project, Statistical Brief .

Quentin Eichbaum, H. S. (2014). Global health and transfusion medicine: education and training in developing countries. *Transfusion*, 1893–1898.

Richard L. Haspel, Y. L. (2014). Development of a validated exam to assess physician transfusion medicine knowledge . *Transfusion*, 1225-1230.

Richard L. Haspel, Y. L.-T. (junho de 2015). Internal medicine resident knowledge of transfusion medicine: results from the BEST-TEST international education needs assessment. *Transfusion*, 1355-1361.

S. Morris, M. H. (2016). Obstetrical transfusion medicine knowledge among faculty and trainee obstetricians: a prospective knowledge assessment study. *Transfusion Medicine*, 1-8.

Saúde, M. d. (2015). *Guia para o uso de hemocomponentes*. Brasília : Ministério da Saúde.

Scully M, H. B. (25 de maio de 2012). Guidelines on the diagnosis and management of thrombotic thrombocytopenic purpura and other thrombotic microangiopathies. *British Journal of Haematology*, pp. 323-335.

Shanna Morgan, B. R.-M. (abril de 2015). Simulation-based education for transfusion medicine. . *Transfusion*, 919-924,.

Shehata N, F. A. (2014). Changing trends in blood transfusion: an analysis of 244,013 hospitalizations. *Transfusion*, 2631-2639.

SIGNE EGENBERG, P. Ø. (2015). Can inter-professional simulation training influence the frequency of blood transfusions after birth? *A C T A Obstetricia et Gynecologica*, 316-323.

Silva, K., Soares, S., & Iwamoto, H. (abril de 2009). A prática transfusional e a formação dos profissionais de saúde. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*.

Spector, A. M. (2012). Challenges for medical residency in hematology and transfusion medicine in Brazil. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 321-322.

Stabler, S. P. (10 de janeiro de 2013). Vitamin B12 Deficiency. *New England Journal of Medicine*, pp. 149-160.

Yulia Lin, A. T.-T. (2015). BEST-TEST2: assessment of hematology trainee knowledge of transfusion medicine. *Transfusion*, 304-310.

Yulia Lin, C. C.-G. (2015). Evaluation of "Transfusion Camp," a postgraduate transfusion medicine education program using the BEST-TEST knowledge assessment tool. *Transfusion*, 2049-2051.

## APÊNDICE D

### Casos do Workshop de Habilidades

#### Caso 1

Geraldo Silveira, masculino, 58 anos, foi diagnosticado com câncer colorretal recentemente. Em programação cirúrgica de colectomia de colón esquerdo com colostomia. Nega antecedentes patológicos pregressos ou uso regular de medicamentos. Hb:6,2g/L, Ht: 18%, VCM 72fl, HCM24pg, RDW:14,8% leuco:8300 /mm<sup>3</sup> com diferencial normal Plaq:490000/mm<sup>3</sup> INR:1,1 rtpa:0,97.

#### Vocês deverão:

- Discutir diagnóstico da anemia;
- Solicitar exames para confirmar hipótese diagnóstica;
- Prescrever o tratamento ideal;
- Discutir conduta transfusional;
- Preencher a requisição transfusional caso necessário.

#### Resposta:

- Anemia ferropriva;
- ferro sérico, ferritina, capacidade total de ligação do ferro, reticulócito;
- reposição de ferro;
- solicitar reserva para o pré-operatório.

#### Caso 2

Antônio Ferreira Silva, 58 anos, masculino, procura o PS com queixa de fadiga progressiva, hoje aos pequenos esforços. Refere icterícia. Nega uso de medicamentos. Nega outras morbidades. Exame físico sem alterações, exceto por frequência cardíaca de 110 bpp.

Hb:5,8g/L Ht: 17,2% VCM 112fl HCM34pg leuco:2300/mm<sup>3</sup> com neutrófilos de 1200 sem blastos Plaq:92000/mm<sup>3</sup>, bilirrubina indireta: 2,3mg/mL

#### Vocês deverão:

- Discutir diagnóstico da anemia;
- Solicitar exames para confirmar hipótese diagnóstica;

Prescrever o tratamento ideal;  
Discutir conduta transfusional;  
Preencher a requisição transfusional caso necessário.

**Resposta:**

Anemia megaloblástica;  
Dosagem de vitamina B12 e ácido fólico;  
Citoneurim 5000 mcg IM uma vez ao dia por sete dias +ácido fólico 5mg VO 01 comp uma vez ao dia.  
Não há conduta transfusional para o caso, pois paciente não apresenta cor anêmico ou instabilidade hemodinâmica e tem uma causa rapidamente reversível de causa da anemia.

**Caso 3**

Joaquim Perez Souza, masculino, 17 anos, com diagnóstico de hemoglobinopatia SS (anemia falciforme) procura o PS com queixa de tosse produtiva, febre de 38,7 C há dois dias, dor torácica e em grandes articulações de forte intensidade. Fez uso de paracetamol+codeína em casa sem melhora. AP: seguimento regular no ambulatório de hematologia. Em uso de Hydrea 1000mg/dia e ácido fólico. Possui codeína+paracetamol em casa para crises álgicas. Refere crises álgicas de repetição, entretanto, esta está mais intensa, não melhorando com terapia domiciliar. Refere síndrome torácica prévia.

Ao exame físico: REG, consciente, orientado, fásclies álgica, FC:108, FR:28, T:38,6 0C, bpp. AP: MV com estetor em terço médio D; Abd: inocente; Ext: sem edema ou empastamento.

Hb:7,2g/dL Ht:22,5% VCM:93 fL HCM: 32pg, Leuco: 14500/mm<sup>3</sup> segm:88% Plaq:380000/mm<sup>3</sup>;

**Vocês deverão:**

Discutir diagnóstico da anemia;  
Solicitar exames para confirmar hipótese diagnóstica;  
Prescrever o tratamento ideal;  
Discutir conduta transfusional;  
Preencher a requisição transfusional caso necessário.

**Resposta:**

Anemia falciforme com crise álgica e sd. Torácica aguda.

RX de tórax, gasometria arterial, dosagem de hemoglobina S.

Hidratação venosa, analgesia, antibioticoterapia (Ceftriaxona+azitromicina), suporte de O<sub>2</sub>.

Conduta transfusional: Transfusão de 01 concentrado de hemácia filtrado e fenotipado. Paciente deve receber hemácia fenotipada e filtrada por transfundir cronicamente.

**Caso 4**

Luiza Mendes Gomes, 26 anos, gestante de 35 semanas, foi encaminhada ao ambulatório com queixa de fadiga aos pequenos esforços e taquicardia (FC110 bpm). Não fez acompanhamento pré-natal regular. Realizou hemograma na última semana que evidenciou: Hb:6,8g/L, Ht: 20,2%, VCM 69fl, HCM23pg, RDW:14,8% leuco:8300 /mm<sup>3</sup> com diferencial normal Plaç:370000/mm<sup>3</sup> Nega morbidades. Nega uso de medicamentos.

**Vocês deverão:**

Discutir diagnóstico da anemia;

Solicitar exames para confirmar hipótese diagnóstica;

Prescrever o tratamento ideal;

Discutir conduta transfusional;

Preencher a requisição transfusional caso necessário.

**Resposta:**

Anemia ferropriva e hemodiluição gestacional;

ferro sérico, ferritina, capacidade total de ligação do ferro, reticulócito;

reposição de ferro.

**Caso 5**

João Leite, 61 anos, hipertenso e diabético, em uso de AAS, clopidogrel e atenolol. Realizou angioplastia há 8 meses, admitido no PS com queixa de síncope com pele fria e sudoréica há dois dias. Procurou atendimento médico no dia e foi descartado

síndrome coronariana aguda e liberado. Passou a evoluir com melena nas últimas 24 horas e apresentou dois episódios de hematêmese nas últimas horas. Na admissão: Glasgow 15, PA: 120x80 mmHg, FC: 78bpm, Realizou Endoscopia digestiva alta que evidenciou úlcera em antro gástrico com sinais de sangramento recente. Hemograma: Hb:7,9g/L, Ht: 23,4%, VCM 82fl, HCM25pg, RDW:12,8% leuco:6400 /mm<sup>3</sup> com diferencial normal Plaq:270000/mm<sup>3</sup>

**Vocês deverão:**

Prescrever o tratamento ideal;

Discutir conduta transfusional;

Preencher a requisição transfusional caso necessário.

**Resposta:**

Controle do sangramento com medidas locais, omeprazol IV.

A indicação padrão é conduta transfusional restritiva (HB menor que 7).

**Caso 6**

Sérgio Teixeira, 67 anos, internado na UTI por pielonefrite. Antecedentes: hiperplasia prostática benigna com história prévia de infecção urinária. Iniciado ciprofloxacino IV. Após 2 dias de internação, paciente apresentou hipotensão, não responsivo a volume, sendo necessário droga vasoativa e progressão de antibiótico. Apresenta hemograma: Hb:7,5g/L, Ht: 22,4%, VCM 86fl, HCM25pg, RDW:12,1% leuco:21000 /mm<sup>3</sup> com neutrofilia, Plaq:90000/mm<sup>3</sup>

**Vocês deverão:**

Discutir conduta transfusional em pacientes com choque séptico;

Preencher a requisição transfusional caso necessário.



## APÊNDICE E

### Casos Simulação Realística

#### **Caso Clínico 1:**

Reação Hemolítica Aguda

#### **Recursos necessários:**

1. Manequim adulto de alta fidelidade;
2. Monitor cardíaco com oximetria de pulso;
3. Jelco;
4. Concentrado de hemácia cenográfico;
5. Leito de internação;
6. Soro fisiológico 1000ml;
7. Termômetro;
8. Seringa;
9. Medicamentos (água destilada, dipirona, ceftriaxona)
10. Frasco de hemocultura;
11. Equipo;
12. Sonda vesical de demora;
13. Requisição transfusional;
14. Ficha de notificação de reação transfusional;
15. Frascos de EDTA e seco para coleta de exames.

#### **História inicial:**

José Ferreira Silva, 72 anos, masculino, admitido na Clínica Médica, com diagnóstico de encefalopatia hepática, pneumonia adquirida na comunidade e cirrose hepática alcoólica. Apresenta desorientação temporal e espacial e sonolência. Optado por transfusão de 01 concentrado de hemácia.

#### **Estação: 3 alunos:**

Médico plantonista (Aluno 1), Médico residente (aluno 2) e médico residente (aluno 3), ator.

**O ator** chamará os médicos referindo febre (38 oC) 20 minutos após o início da transfusão de hemácia.

**Se os alunos perguntarem o ator informará:** sinais vitais antes da transfusão: PA: 100x60 mmHg, FC:98bpm, T: 36,4°C.

**Cenário:**

Paciente sonolento (olhos fechados e se abrem ao ser chamado), Glasgow 13 (AO:3, RV:4, RM:6), sem pulseira de identificação e desacompanhado. Apresenta acesso periférico em fossa antecubital com concentrado de hemácia, sendo infundido. Paciente evolui com febre e calafrios. fásces de dor, gemente, AR: normal.

Sinais vitais no momento **(que devem ser solicitados pelo aluno):** PA: 80x50mmHg, FC132ppm, fr32irpm, sat:92%. Sonda vesical de demora urina clara em pequena quantidade.

Ator (enfermeiro) deve estar confuso sobre a identificação do paciente, até que ele confirma que as bolsas foram trocadas, apenas no final da simulação.

**Se continuar a transfusão,** piora progressiva da hipotensão e gemência até o coma.

**Se parar a transfusão:**

Após expansão volêmica com SF 1000mL, paciente apresenta melhora da pressão, chegando a 100x60 e redução da gemência.

Febre e calafrios cedem com dipirona.

**Checklist:**

1. Checar nome da etiqueta e identificação do paciente;
2. suspender a infusão do hemocomponente;
3. solicitar instalação de Soro fisiológico no acesso para lavar;
4. checar identificação da bolsa de hemácia e paciente (segurança transfusional);
5. perceber a ausência de pulseira de identificação no paciente;
6. coleta de hemoculturas (2 amostras periféricas do paciente e 1 amostra do hemocomponente), nova tipagem sanguínea ABO, RH do paciente e da hemácia e nova prova cruzada;
7. comunicar ao Banco de Sangue sobre o ocorrido;
8. Sugerir hipóteses diagnósticas: Reação hemolítica aguda, reação febril não hemolítica ou contaminação bacteriana;
9. dipirona 1G IV agora;

10. avaliar e monitorar diurese;

11. preencher ficha de notificação de reação transfusional;

### **Caso clínico 2:**

Sobrecarga volêmica

### **Recursos necessários:**

1. Manequim adulto de alta fidelidade ou atriz;
2. Monitor cardíaco com oximetria de pulso;
3. Máscara de O<sub>2</sub> com reservatório;
4. Cateter de O<sub>2</sub>;
5. Jelco;
6. RX de tórax com cardiomegalia e sinais de congestão;
7. Leito de internação;
8. Soro fisiológico;
9. Termômetro;
10. Seringa;
11. Medicamentos (água destilada, dipirona, antibiótico, furosemida, hidrocortisona, difenidramina)
12. Frasco de hemocultura;
13. Equipo;
14. Ficha de notificação de reação transfusional;
15. Tubo orotraqueal e ventilador para respiração mecânica.
16. Frascos de EDTA e seco para coleta de exames.

### **História Inicial:**

Mário Santos Lima, 71 anos, masculino, admitido na enfermaria após episódios de hematêmese. Hipertenso e diabético, em uso de AAS, realizou Endoscopia digestiva alta que evidenciou úlcera duodenal com evidência de sangramento recente.

Paciente evoluiu sem novo episódio de hematêmese, mantendo estabilidade hemodinâmica após medidas padrão para hemorragia digestiva alta. Realizou Hemograma que evidenciava Hemoglobina: 6,5 g/dL, hematócrito: 19%, leucócitos: 5600/mm<sup>3</sup>, plaquetas de 180.000/mm<sup>3</sup>. Prescrito 01 concentrado de hemácia.

**Estação: 3 alunos:**

Aluno 1 (plantonista), aluno 2 (residente), aluno 3 (interno), ator (enfermeiro)

Enfermeiro chama os plantonistas para avaliar paciente após uma hora e 30 min do início da infusão da hemácia.

**Cenário:**

Paciente apresenta taquidispnéia (frequência respiratória de 32irpm) com 01 concentrado de hemácia instalado em acesso antecubital, Glasgow 15.

**Parâmetros (que devem ser solicitado pelo aluno):** saturando em ar ambiente 87%, FC: 104bpm, PA: 140x90mmHg, AR: MV rude com estertores difusos

**O aluno deve:**

**ofertar suporte de oxigênio:** se sim: aumento da saturação para 93%;

se não: piora progressiva da dessaturação de O<sub>2</sub>

**Suspender a transfusão:** Se sim nada acontece, se não a taquidispnéia piora.

**Fazer furosemida:** se sim melhora da taquidispnéia e dessaturação.

Se não piora progressiva do quadro respiratório, com necessidade de intubação orotraqueal por fadiga respiratória.

**Se ele pedir:** RX de tórax com cardiomegalia e sinais de congestão;

**Gasometria arterial:** ph:7,4 pCO<sub>2</sub>:42mmHg pO<sub>2</sub>:70 mmHg BIC: 22mEq/L

**Eletrocardiograma:** taquicardia sinusal

**Checklist:**

1. Apresentar-se para o paciente e perguntar seu nome;
2. Checar identificação do hemocomponente e paciente;
3. Fazer anamnese dirigida (queixa atual e antecedentes pessoais importantes);
4. Ausculta respiratória;
5. Sinais vitais (frequência cardíaca, respiratória, pressão arterial e temperatura);
6. Mensurar saturação de oxigênio em ar ambiente;
7. Solicitar suporte ventilatório com cateter de O<sub>2</sub>;
8. Questionar sobre transfusão de hemocomponentes, o horário e velocidade de infusão;
9. Solicitar RX de tórax no leito;
10. Aventar hipótese de TRALI ou TACO;
11. Suporte ventilatório;

12. Comunicar ao Banco de Sangue a suspeita de reação transfusional;
13. Preencher a ficha de notificação de reação transfusional.

### **Caso Clínico 3:**

Transfusão maciça

#### **Recursos necessários:**

1. Manequim adulto de alta fidelidade ou atriz;
2. Monitor cardíaco com oximetria de pulso;
3. Respirador e TOT;
4. Jelco;
5. US de abdome para FAST;
6. Leito de internação;
7. Concentrado de hemácia;
8. Concentrado de plaqueta;
9. Plasma fresco congelado;
10. Crioprecipitado;
11. Soro fisiológico;
12. Sonda vesical de demora;
13. Seringa;
14. Medicamentos (água destilada, transamin, albumina, gluconato de cálcio)
15. Equipo;
16. Requisição transfusional;
17. Frascos de EDTA, seco e com citrato para coleta de exames.

Vocês são os plantonistas da sala de parada do IJF.

#### **História inicial:**

Mateus Ribeiro Barbosa, 22 anos, masculino, sofreu acidente automobilístico com trauma abdominal. No atendimento pré-hospitalar, realizado IOT por rebaixamento

do nível de consciência, iniciado expansão volêmica por hipotensão. Realizou 2000mL de SF 0,9%.

**Cenário:**

**Na admissão:** Glasgow 3 e IOT, ventilação por ambu, AR: MVU s RA.

Descobrir o paciente, sem exteriorização de sangramento.

**Sinais vitais após o aluno solicitar:** PA:70x40mmHg, FC140 bpm, sat:95%

**Ator:** quando começarem a examinar, falar que o abdome está tenso, em tábua.

Vocês são os plantonistas da sala de parada do IJF.

**Estação:**

Aluno 1 (plantonista), Aluno 2 (plantonista), Aluno 3 (residente), aluno 4 (enfermeira), ator (banco de sangue).

**FAST US de abdome** (dar apenas se o aluno pedir): Laudo: **líquido livre na cavidade abdominal e ruptura esplênica com laceração hepática.**

**Solicitar** (dar apenas se o aluno pedir): Hemograma inicial evidenciou hemoglobina: 10 g/dL, HT: 32%, leucócitos: 9480/mm<sup>3</sup>, Plaqueta 130.000/mm<sup>3</sup>, INR: 1,2, rTTPA: 1,1, fibrinogênio:180 mg/dL.

**Se só fizer expansão volêmica:** paciente vai sangrar pelo nariz e piora da pressão arterial.

**Se pedir para transfundir só hemácia:** paciente terá piora da pressão arterial e aumento da frequência cardíaca.

**Novos exames pós** (se pedirem, caso transfundam só hemácia ou faça apenas expansão volêmica): hemoglobina: 5,5 g/dL, Ht: 17%, leucócitos: 12980/ mm<sup>3</sup>, Plaqueta 80.000/mm<sup>3</sup>, INR: 1,7, rTTPA: 1,8, fibrinogênio:90mg/dL.

**Se transfundir hemácia e PFC 1:1** com plaqueta a partir da 4 hemácia paciente evoluirá com estabilidade hemodinâmica. **Novos exames** (se o aluno pedir) se fizer certo: hemoglobina: 7,5 g/dL, ht:23% leucócitos: 12980/ mm<sup>3</sup>, Plaqueta 120.000/ mm<sup>3</sup>, INR: 1,3, rTTPA: 1,2, fibrinogênio:120mg/dL.

Antes de encaminhar ao Centro Cirúrgico

**O ator vai:**

Vai apertar o concentrado de hemácia após instalar a hemácia;

Sugerir quando encaminharem a cirurgia pedido de novos exames.

**Checklist:**

1. Avaliar que a paciente tem um risco aumentado de transfusão maciça, informando ao Banco de Sangue;
2. Solicitar hemograma, TP, TTPA e fibrinogênio;
3. Solicitar transfusão de urgência, sem a realização de todos os testes de compatibilidade, pela gravidade da paciente (antes até dos exames);
4. correta identificação dos tubos de amostra de sangue;
5. Falar de hemácias filtradas;
6. Reclamar com o ator sobre a atitude de apertar o hemocomponente (hemólise mecânica);
7. Diagnosticar transfusão maciça nesta paciente;
8. Solicitar transfusão de Plaqueta, PFC e Crio;
9. Lembrar da hipocalcemia e hipotermia;
10. Uso do antifibrinolítico;
11. Indicar cirurgia de controle de danos;
12. Preencher corretamente as requisições transfusionais.

**Caso Clínico 4**

Anemia hemolítica autoimune

**Recursos necessários:**

1. Manequim adulto de alta fidelidade ou atriz;
2. Monitor cardíaco com oximetria de pulso;
3. Jelco;
4. Leito de internação;
5. Concentrado de hemácia;
6. Soro fisiológico;
7. Seringa;

8. Medicamentos (água destilada, metilprednisolona, omeprazol, albendazol, heparina não fracionada)
9. Equipo;
10. Requisição transfusional;
11. Papel de prescrição;
12. Frascos de EDTA, seco e com citrato para coleta de exames.

**História inicial:**

GHD, 17 anos, masculino, admitido no hospital de clínicas com fadiga importante e icterícia há 7 dias. Sem história de morbidades prévias. Nega uso de medicamentos.

**Estação:**

Aluno 1 (plantonista), aluno 2 (residente), ator (enfermeiro).

**Cenário:**

O paciente está em regular estado geral, consciente, orientado, hipocorado (3+/4), icterícia (2+/4), bpp, FC108, FR20, AR: MVU sra, Abd: sem VMG, Ext: sem edema.

Será solicitado:

Hb:3,4g/L Ht: 10% VCM 92fl HCM28pg leuco:7300/mm<sup>3</sup> com diferencial normal  
Plaq:390000/mm<sup>3</sup>

Reticulócito: 362000/mm<sup>3</sup>, LDH:1200UI/L, Coombs direto: IgG/C3 4+, Bilirrubina indireta:4,2mg/mL,

O aluno deverá optar em não transfundir e iniciar metilprednisolona 1 mg por Kg.

Apesar de não transfundir solicitará reserva de hemácia.

O boneco passará a ter confusão mental.

O banco de sangue entrará em contato informando a incompatibilidade.

O paciente evoluirá com assistolia por tromboembolismo pulmonar maciço, se o aluno esquecer da heparina profilática, considerando o risco aumentado de eventos tromboembólicos nestes pacientes.

**Checklist:**

1. Solicitar os exames: hemograma completo, reticulócitos, Coombs direto, LDH, bilirrubinas;
2. Aventar hipótese de anemia Hemolítica autoimune;



3. Avaliar o paciente como estável, sem indicação de transfusão de hemácia;
4. Prescrever metilprednisolona 1mg/kg, ácido fólico 5mg/dia, omeprazol, 20mg/dia, albendazol 400mg/dia por 5 dias, seguimento com hematologista, investigar causas secundárias.
5. Solicitar reserva de hemácia, considerando a demora na realização dos testes imunohematológicos.
6. Solicitar transfusão de concentrado de hemácia em alíquota após piora do quadro clínico;
7. Transfundir hemácia filtrada (evitar RFNH);
8. Orientar cuidados na observação de reação transfusional hemolítica aguda (sinais vitais, diurese).