

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

MESTRADO PROFISSIONAL EM MEDICINA

SIBIA SORAYA MARCONDES

**APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE PACIENTES TRANSFUNDIDOS E DO ÍNDICE DE  
UTILIZAÇÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS NO SERVIÇO DE  
HEMOTERAPIA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CASSIANO ANTÔNIO DE  
MORAES, COMO FERRAMENTA PARA MELHORIA DAS PRÁTICAS  
HEMOTERÁPICAS TRANSFUSIONAIS**

Vitória

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

MESTRADO PROFISSIONAL EM MEDICINA

SIBIA SORAYA MARCONDES

**APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE PACIENTES TRANSFUNDIDOS E DO ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS NO SERVIÇO DE HEMOTERAPIA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CASSIANO ANTÔNIO DE MORAES, COMO FERRAMENTA PARA MELHORIA DAS PRÁTICAS HEMOTERÁPICAS TRANSFUSIONAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre.

Orientação: Prof. Dr. Antônio Roberto Carraretto

Vitória

2017

## FICHA CATALOGRÁFICA

..

**SIBIA SORAYA MARCONDES**

APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE PACIENTES TRANSFUNDIDOS E DO ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS NO SERVIÇO DE HEMOTERAPIA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CASSIANO ANTÔNIO DE MORAES, COMO FERRAMENTA PARA MELHORIA DAS PRÁTICAS HEMOTERÁPICAS TRANSFUSIONAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre. Vitória, 6 de abril de 2017.

Orientador

---

Prof. Dr. Antonio Roberto Carraretto

Departamento de Clínica Cirúrgica do Centro de Ciências da Saúde da UFES.

Examinador

---

Prof. Dr. Danilo Najib Salomão Paulo

Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM.

Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Cecília Maria Guimarães Figueira

Departamento de Pediatria do Centro de Ciências da Saúde da UFES.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais, Penha e Osmar, meu esposo Anderson e meus filhos Thiago e Vinicius que sempre estiveram ao meu lado, dando-me imenso apoio para sua conclusão.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao orientador do projeto, professor Dr. Carraretto, pela acolhida e confiança na minha ideia e capacidade de poder executar o projeto;

Pela sabedoria que compartilhou;

Pelo incentivo durante toda esta jornada;

Pela gentileza em contribuir para meu crescimento profissional;

Por sua disponibilidade em doar inúmeras tardes para discussão do trabalho;

Por sua compreensão quando decidi reformular a análise da pesquisa, o que impactou em, pelo menos, mais dois meses de análise de dados;

Pela paciência quando, durante este desafio, outros surgiram;

Pela amizade construída ao longo desses dois anos.

## **AGRADECIMENTOS**

Com a conclusão deste trabalho, realizo um sonho de cerca de 18 anos. Tenho gratidão pelas inúmeras pessoas que contribuíram para essa realização.

A Deus pela inspiração, oportunidade e força para realizar mais esta conquista em minha vida e ter permitido que trilhasse outros caminhos até chegar neste que me conduziu à finalização deste projeto. Hoje compreendo que esse tempo foi importante para que, com mais maturidade e experiência prática profissional, a construção compartilhada deste trabalho pudesse ser mais rica.

Ao meu esposo Anderson Uliana Rolim, pelo amor, companheirismo, paciência e auxílio.

Aos meus filhos, Thiago e Vinicius, que possuem a magia de tornar mais leves os momentos mais difíceis e agradeço pela compreensão nos inúmeros momentos de ausência.

Aos meus pais, Penha e Osmar, por sempre me incentivarem na busca dos meus sonhos, mesmo que por muitas vezes ao longo da minha vida acadêmica precisaram abdicar dos seus para que eu pudesse continuar a estudar. Agradeço especialmente a força nos momentos de grandes desafios e o colo para os momentos difíceis da minha jornada de vida.

Aos meus irmãos, Eleizomar, Everaldo e Sabrina, que ajudaram no que puderam com seu conhecimento em diversas outras áreas. Em especial à minha irmã que durante este projeto não se importou em ser babá, motorista, amiga e tudo que fosse necessário para apoio às minhas atividades.

Aos meus grandes amigos do serviço de hemoterapia do HUCAM, Rosana e Romeu, que não mediram esforços para me incentivar e auxiliar no que fosse necessário para a conclusão deste trabalho e o auxílio na continuidade do projeto mesmo durante meu afastamento pelo acidente.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Penha Zago Gomes, que num momento onde o grande objetivo havia se perdido, soube, com sua sabedoria, serenidade e simpatia, trazer a luz necessária para realinhamento dos meus passos.

Ao laboratório de estatística da UFES, Lestat, pelo grande auxílio na compreensão dos dados e por indiretamente me incentivar a buscar mais conhecimento para construção da análise estatística e interpretação dos dados coletados.

À minha colega Christiane Lourenço, professora de estatística da EMESCAM, que me auxiliou com muita clareza na busca do conhecimento da estatística proporcionando visualizar esta área do conhecimento com menos reticência e pavor.

Às minhas colegas Alessandra Barboza e Anisia, professoras da EMESCAM, que me apoiaram para que eu pudesse me dedicar a este projeto.

À minha amiga Alessandra Prezotti, pelo incentivo e exemplo na busca contínua do conhecimento.

À minha amiga Mary que me auxiliou com muita gentileza e serenidade a transformar a ideia inicial em projeto e não mediu esforços para me ajudar na conclusão do trabalho. Ao seu esposo, Del Rey, que auxiliou com sua sabedoria a melhorar a expressão das minhas ideias e resultados. Muito obrigada por permitirem que eu tomasse tanto tempo das suas horas de descanso.

Ao HUCAM, pois com sua característica de ensino e pesquisa, proporcionou o desenvolvimento do projeto. Gratidão maior por sua equipe de colaboradores em especial as secretárias de clínica da urologia, clínica cirúrgica, ginecologia, agência transfusional e à equipe do faturamento, sempre simpáticos as minhas solicitações de informações.

Aos 822 pacientes que tornaram este trabalho possível.

Enfim, a todos os meus amigos e familiares que entenderam o meu afastamento das atividades sociais, muitas vezes impossíveis de serem conciliadas com as inúmeras atividades do mestrado e da pesquisa.



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

‰: Porcentagem

<: Menor

>: Maior

≤: Menor ou Igual

≥: Maior ou Igual

AIDS: Síndrome de Imunodeficiência Adquirida

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASA: *American Society of Anesthesiologists*

BCSH: *British Committee for Standards in Haematology*

C/T: Unidades cruzadas/unidades transfundidas

CAAE: Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CH: Concentrado de hemácias

DP: Desvio padrão

ERMSC: Escala de Requisição Máxima de Sangue para Cirurgia

g/dL: gramas por decilitro

Hb: Hemoglobina

HIV: Vírus da Imunodeficiência Humana

Ht: Hematócrito

HTLV: Vírus T- Linfotrópicos Humanos

HUCAM: Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes

IC: Intervalo de confiança

IPT: Índice de Pacientes Transfundidos

IUCH: Índice de Utilização de Concentrado de Hemácias

Kg: quilogramas

m: metros

mm<sup>3</sup>: milímetro cúbico

ONU: Organização das Nações Unidas

OR: *Odds Ratio*

PAI: Pesquisa de anticorpos irregulares

PFC: Plasma fresco congelado

PSBOS: *Patient Specific Blood Ordering System*

SBOE: *Surgical Blood Order Equation*

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*

TAP: Tempo de atividade da protrombina

TTPA: Tempo de tromboplastina parcial ativada

UFES: Universidade Federal do Espírito Santo

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Correlação entre as unidades de concentrado de hemácias utilizados e a média do tempo de cirurgia em minutos. ....	49
Figura 2: Frequência (%) de sobras de unidades de CH nas especialidades cirúrgicas estudadas .....	51
Figura 3: Frequência de sobras de 3 ou mais unidades de CH para reserva cirúrgica nas especialidades estudadas. ....	52
Figura 4: Custos de solicitação e utilização de CH, em Reais e possível economia nas especialidades cirúrgicas estudadas (%). ....	61
Figura 5: Resultados dos custos médios administráveis (variável), em números absolutos e porcentagem, da solicitação e utilização de CH, diferença média entre os custos de solicitação e utilização de CH e possível economia nas especialidades cirúrgicas estudadas. ....	66
Figura 6: Representação esquemática das reservas de sangue pré-operatória para a especialidade de cirurgia cardíaca .....	77
Figura 7: Representação esquemática das reservas de sangue pré-operatória para a especialidade de cirurgias urológicas.....	78
Figura 8: Representação esquemática das reservas de sangue pré-operatória para a especialidade de cirurgias urológicas.....	79
Figura 9: Representação esquemática das reservas de sangue pré-operatória para a especialidade de cirurgias aparelho digestivo. ....	80

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição da amostra por especialidade cirúrgica. ....	41
Tabela 2: Características demográficas dos pacientes nas especialidades cirúrgicas avaliadas. ....	43
Tabela 3: Resultados das características hematológicas dos pacientes nas especialidades cirúrgicas avaliadas ....	45
Tabela 4: Resultados da mediana de solicitação e utilização dos hemocomponentes, em unidades, nas especialidades cirúrgicas avaliadas. ....	47
Tabela 5: Resultado da média do tempo de cirurgia, em minutos, nas especialidades cirúrgicas estudadas. ....	49
Tabela 6: Regressão Logística Binária para detectar a influência das variáveis demográficas, clínicas, laboratoriais na utilização de CH nos procedimentos cirúrgicos estudados. ....	50
Tabela 7: Frequência de sobras de unidades de CH nos procedimentos cirúrgicos por especialidade. ....	51
Tabela 8: Análise de dados de transfusão nas especialidades cirúrgicas estudadas de acordo com os tipos de cirurgia. ....	55
Tabela 9: Índices Transfusionais de IPT, C/T e ERMSC para as cirurgias com frequência superior a 19 procedimentos nas especialidades cirúrgicas avaliadas. ....	59
Tabela 10: Resultados dos custos de solicitação e utilização de CH, quantidade de CH solicitado e utilizado e possível economia entre as especialidades cirúrgicas. ....	60
Tabela 11: Resultados da mediana, mínimo e máximo e intervalo de confiança dos custos de solicitação e utilização de CH das cirurgias nas especialidades cirúrgicas avaliadas. ....	63
Tabela 12: Análise dos custos administráveis (custo variável) e da diferença média entre os custos de solicitação e utilização de CH, e % de possível economia no custo administrável, nas cirurgias que realizaram transfusão das especialidades cirúrgicas avaliadas. ....	65
Tabela 13: Resultados dos custos de solicitação de CH do padrão atual de reserva cirúrgica de CH e dos padrões de solicitações de CH sugeridos pelas ERMSC elaboradas neste estudo para as cirurgias com frequência acima de 19 procedimentos. ....	68

## RESUMO

**Introdução:** Estudos demonstram que cerca de 30-60% das unidades de sangue preparadas para transfusão não são transfundidas. Os hemocomponentes (HC) preparados e não transfundidos propiciam maior consumo de reagentes e recursos humanos. Reduzir o preparo de HC para reserva cirúrgica é uma área de oportunidade para minimizar custos e otimizar o uso racional de HC. **Objetivos:** a) identificar o perfil de solicitação e utilização de HC para cirurgias eletivas e a influência de variáveis demográficas, clínicas, laboratoriais e o tempo de cirurgia no número de transfusões; b) construir a Escala de Requisição Máxima de Sangue para Cirurgias (ERMSC) eletivas do Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM); c) demonstrar o custo de reagentes para reserva pré-operatória e a possibilidade de economia. **Métodos:** Estudo observacional, prospectivo, realizado no período de 01/02/2015 a 31/01/2016, no HUCAM. Foram levantados dados sociodemográficos e clínicos (sexo, idade, diagnóstico, tipo de cirurgia) e dados quantitativos de solicitação e utilização de concentrado de hemácias (CH) das cirurgias eletivas neste período. Foi elaborado a ERMSC com os dados de utilização do sangue do HUCAM e calculado o custo do padrão de solicitação de CH e possível economia com o uso das ERMSC. **Resultados:** Foram avaliadas 822 cirurgias com necessidade de reserva de HC. A média de idade foi de 55,1 anos (95% IC 54,1; 56,2). A mediana de CH solicitado foi 3 unidades (0-8). A mediana de solicitação de reserva de plaquetas foi 0, exceto para as cirurgias cardíacas (8 unidades (0-10)). A mediana de solicitação de plasma fresco congelado foi 3 unidades (0-10). Foram transfundidos 135 pacientes (16,4%). As cirurgias cardíacas transfundiram 50%, seguidas do aparelho digestivo (25%), vasculares (16,5%), ginecologia (11%), urologia (9,5%) e torácica (8,1%). Os fatores que influenciaram a transfusão foram: idade (OR 1.025, 95% IC 1.006, 1.045), tempo de cirurgia (OR 1.004, 95% IC 1.001, 1.006) e as cirurgias cardíacas (OR 7,83 95% IC 1.58, 38.74). Dos 51 tipos de cirurgias avaliadas 22 apresentaram Índice de pacientes transfundidos (IPT) >10% e 29 IPT<10%, sendo elaborada a ERMSC. A cirurgia cardíaca apresenta o maior custo de solicitação de CH (mediana: R\$ 49,73; min 35,5 – máx 77,89), a ginecologia o menor custo (mediana R\$ 35,65; min 28,61 – máx 49,73) p<0,01. Ao adotar qualquer metodologia de ERMSC proporcionaria uma economia financeira de 17% a 37%. **Conclusão:** A mediana de solicitação de CH,

foi menor para a ginecologia e maior para a cirurgia cardíaca. A maioria das cirurgias não utilizaram os HC solicitados. Idade, tempo de cirurgia e cirurgia cardíaca aumentaram a chance de utilização de CH. Todas as especialidades poderiam economizar com os custos de solicitação de CH e as cirurgias cardíacas apresentariam maior possibilidade de economia.

**Palavras-chave:** Transfusão de sangue. Cirurgia. Hospital universitário. Custo e análise de custo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Studies show that about 30-60% of blood units prepared for transfusion are not transfused. Prepared and non-transfused blood products (BPs) cause greater reagent consumption and the demand of human resources. Reducing the preparation of blood products is a good way to minimize the costs and optimize their rational use. **Objectives:** a) Identify the request profile and utilization of BPs in the elective surgeries and the impact of the demographic, clinic and laboratory variables and surgery time in the number of transfusions; b) Develop a Maximum Surgical Blood Order Schedule (MSBOS) in the Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM); c) Demonstrate the reagents costs for the pre-surgery reservation and the possibility of savings. **Methods:** Observational Study, carried out in the period from 01/02/2015 to 31/01/2016 at the teaching hospital HUCAM. During this period, clinic, sociodemographic (gender, age, diagnosis, type of surgery) and quantitative data (regarding the number of request and utilization of red blood cells (RBC) in the electives surgeries) were collected. Using the blood consumption rate it was possible to create a MSBOS and calculate the standard costs for the RBC request and the possible savings using the MSBOS. **Results:** 822 procedures with PRC demand were evaluated. The average age was 55,1 years (95% IC 54,1; 56,2). The median of PRC was a total of 3 units (0-8). The median of platelets reservation was zero, except in the cardio surgeries (8 units (0-10)). The median of fresh-frozen plasma request was 3 units (0-10). 135 patients were transfused (16,4%). The transfusion rate in the cardio surgeries was 50%, followed by gastrointestinal surgery (25%), vascular (16,5%), gynaecological (11%), urology (9,5%) and thoracic (8,1%). The factors which affected the transfusion were: age (OR 1.025, 95% IC 1.006, 1.045), surgery time (OR 1.004, 95% IC 1.001, 1.006) and the cardio surgeries (OR 7,83 95% IC 1.58, 38.74). Among the 51 types of evaluated surgeries, 22 presented an index of transfused patients (ITP) > 10% and 29 ITP <10%, and the MSBOS was developed. Cardio surgery has the most significant PRC request cost (median: R\$ 49,73; min 35,5 – max 77,89), gynecology the lowest (median: R\$ 35,65; min 28,61 – max 49,73)  $p < 0,01$ . When applying any MSBOS methodology the savings are about 17% - 37%. **Conclusion:** The median of RBC request was lower for gynecology and greater for cardio surgery. Most surgeries did not use the requested PRCs. Factors such as age, surgery time and cardio surgery increased the chance of RBC use. All

the specialties could save with the costs of requesting RBC and the possibility of saving is greater in the cardio surgeries.

**Keywords:** Blood transfusion. Surgery. Hospitals, University. Costs and cost Analysis.



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	20
1.1	HISTÓRIA DA HEMOTERAPIA .....	20
1.2	BREVE RESUMO DA ORGANIZAÇÃO DA HEMOTERAPIA NO BRASIL ..	21
1.3	SEGURANÇA TRANSFUSIONAL.....	23
1.4	A INDICAÇÃO DA TRANSFUSÃO SANGUÍNEA .....	24
1.5	TESTES PRÉ-TRANSFUSIONAIS .....	25
1.6	ESTOQUES DE SANGUE .....	25
1.7	RESERVA SANGUÍNEA PRÉ-OPERATÓRIA .....	26
1.8	OTIMIZAÇÃO DA RESERVA SANGUÍNEA PARA CIRURGIAS .....	27
1.8.1	Escala de Requisição Máxima de Sangue para cirurgias.....	27
1.8.2	Compatibilização Eletrônica de Hemocomponentes.....	29
1.8.3	Outros algoritmos de avaliação de consumo de sangue .....	31
1.9	CONSUMO DE SANGUE ENTRE ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS .....	32
2	OBJETIVOS .....	35
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	36
3.1	DESENHO DO ESTUDO .....	36
3.2	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	36
3.3	SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	36
3.3.1	Critérios de inclusão .....	36
3.3.2	Critérios de exclusão .....	36
3.4	COLETA DE DADOS .....	37
3.4.1	Variáveis do estudo: .....	37
3.5	ANÁLISE DE DADOS: .....	38
3.5.1	Índices transfusionais: .....	38

3.5.2	Elaboração da Escala de Requisição Máxima de Sangue para cirurgias ..	38
3.5.3	Análise do custo .....	39
3.5.4	Análise estatística .....	40
4	RESULTADOS .....	41
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	41
4.1.1	Características demográficas .....	42
4.1.2	Características hematológicas dos pacientes .....	44
4.2	HEMOCOMPONENTES SOLICITADOS E UTILIZADOS .....	46
4.3	ANÁLISE DOS DADOS .....	48
4.3.1	Fatores que influenciam a utilização de concentrado de hemácias .....	48
4.3.2	As sobras de concentrado de hemácias .....	50
4.3.3	Escala de Requisição Máxima de Sangue para cirurgias .....	52
4.3.4	Possível economia nos custos de reserva de CH .....	59
4.3.4.1	Análise do custo de reserva de CH nos casos transfundidos .....	64
4.3.4.2	Análise do custo de reserva de CH com as ERMSC sugeridas .....	66
5	DISCUSSÃO .....	69
5.1	UTILIZAÇÃO DE HEMOCOMPONENTES .....	69
5.1.1	Impacto das características demográficas na utilização de hemocomponentes .....	69
5.1.2	Impacto das características hematológicas dos pacientes .....	70
5.2	AS SOLICITAÇÕES DE HEMOCOMPONENTES .....	71
5.3	ANÁLISE DOS FATORES QUE INFLUENCIARAM A UTILIZAÇÃO DE CH ...	72
5.4	ANÁLISE DOS HEMOCOMPONENTES UTILIZADOS NAS ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS .....	73
5.5	SOBRAS DE CH .....	74
5.6	ÍNDICES TRANFUSIONAIS .....	74

5.7	ESCALA MÁXIMA REQUISIÇÃO DE SANGUE PARA CIRURGIAS.....	75
5.8	ANÁLISE DO CUSTO .....	80
5.9	ALTERNATIVA DE PREPARO EMERGENCIAL DE CH NO SERVIÇO DE HEMOTERAPIA DO HUCAM .....	82
6	CONCLUSÃO .....	84
7	REFERÊNCIAS.....	86
8	ANEXOS .....	90

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 HISTÓRIA DA HEMOTERAPIA

Desde a antiguidade, o sangue sempre suscitou fascinação entre os povos. Para Jean Bernard, hematologista francês, a partir do momento em que o homem compreendeu a importância que o sangue representava para a vida, ou que a morte acontecia quando se perdia uma grande quantidade de sangue, nasceu a ciência do sangue. Esta afirmação foi feita após a observação de um desenho do período Paleolítico de um mamute que sangrava até a morte, em uma parede na gruta de Altamira, norte na Espanha (LORENZI, JAMRA, 2002).

O uso do sangue como terapêutica data da Antiga Grécia. Os egípcios utilizavam banhos de sangue para rejuvenescimento e recuperação da saúde. Os gladiadores de Roma bebiam o sangue de seus inimigos mortos convictos de que isso traria a coragem e força de seus adversários. É clássica a descrição na tentativa de rejuvenescer o Papa Inocêncio VII, em 1492, com transfusão sanguínea de três jovens puros de corpo e alma, infelizmente, sem sucesso, pela morte do Papa e dos jovens. (LORENZI, JAMRA, 2002).

A história da hemoterapia é marcada por catástrofes e episódios desastrosos devido as tentativas de transfusões entre homens e animais e transfusões homólogas sem o conhecimento da compatibilidade sanguínea. A tragédia da morte de um nobre francês devido à transfusão sanguínea em 1667 pelo famoso médico do Rei Luís XV, Jean Baptiste Denis, levou à proibição dessa prática até o século XVIII (LORENZI, JAMRA, 2002).

Coube a Blundell, obstetra e fisiologista inglês, em 1825, o mérito da primeira transfusão bem-sucedida em paciente vítima de hemorragia pós-parto. (LORENZI, JAMRA, 2002). No Brasil, em 1879, uma tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, de autoria de José Vieira Marcondes, descreve experiências transfusionais e detalha uma reação transfusional hemolítica aguda, discutindo qual a melhor transfusão se entre animais e homens ou se entre os seres humanos (JUNQUEIRA, ROSENBLIT, HAMERSCHLAKL, 2005).

Em 1900 a descoberta dos grupos sanguíneos, por Landesteiner, dá início à era científica da transfusão. Ele descobriu que existiam três diferentes tipos sanguíneos entre as pessoas: o tipo A e o tipo B (cujas hemácias continham, respectivamente, o antígeno A e o B) e o tipo O (cujas hemácias não continham o antígeno A nem o B). Em 1902, De Castello e Sturli descreveram o tipo AB (cujas hemácias contêm ambos os antígenos – A e B). O Fator Rh foi descoberto entre os anos de 1939 e 1941, por Landsteiner, Wiener e Levine. Essa nova descoberta permitiu classificar o sangue das pessoas também segundo a presença ou ausência do antígeno D: fator Rh positivo (presença do antígeno D) e fator Rh negativo (ausência do antígeno D). A associação de tipagem ABO e RhD constitui a base sólida para a compatibilidade da transfusão de sangue e de seus componentes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004).

A descoberta de anticoagulantes e preservantes sanguíneos, em 1917, permitiu o início do processo de armazenamento e de estocagem do sangue. No ano de 1926, em Moscou, surge o primeiro Centro de Hematologia e Transfusão de Sangue e, na década de 30, centros de transfusões haviam sido instalados por todo o mundo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004).

## 1.2 BREVE RESUMO DA ORGANIZAÇÃO DA HEMOTERAPIA NO BRASIL

Após a descoberta dos grupos sanguíneos, em 1900, transfusões eram feitas por cirurgiões como Carrel, Crille, De Bakey e outros reconhecidos como inovadores mundiais. No Brasil, no Rio de Janeiro, Brandão Filho e Armando Aguinaga foram os pioneiros da prática transfusional. O melhor relato deste período ocorreu na Bahia quando Garcez Fróes, professor de Clínica Médica, realizou por meio de um aparelho de Agote improvisado por ele, a primeira transfusão de sangue, transfundindo 129 ml de sangue do doador João Cassiano Saraiva, servente do hospital, em uma paciente operada de pólipos uterinos com metrorragia importante. Em 1916, Isaura Leitão defendeu sua tese sobre "Transfusão Sanguínea", relatando este caso e descrevendo outros três relatos semelhantes (JUNQUEIRA, ROSENBLIT, HAMERSCHLAKL, 2005).

Podemos destacar no Brasil duas eras na história da Hemoterapia: a era pré pró-sangue e a era pós pró-sangue. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004b). Na era pré pró-sangue destacou-se o Decreto nº 54.494, 16 de outubro de 1964 que instituiu a Comissão Nacional de Hemoterapia. Esta comissão elaborou a primeira legislação normativa da hemoterapia no Brasil, e emitia regularmente portarias e decretos sobre as atividades hemoterápicas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004b).

No período de 1964 a 1979, a Hemoterapia no Brasil possuía legislação e normatização, mas não havia uma fiscalização das atividades hemoterápicas de forma adequada, nem uma política de sangue consistente. O sistema era desorganizado e desnivelado com serviços públicos e privados de altíssimo nível técnico e científico convivendo com outros de péssima qualidade, alguns com interesses prioritariamente comerciais (JUNQUEIRA, ROSENBLIT, HAMERSCHLAKL, 2005).

Em 1980, iniciou-se a segunda era da Hemoterapia, com a criação do Programa Nacional de Sangue e Hemoderivados/Pró-Sangue. O maior objetivo do programa Pró-Sangue era a implementação dos hemocentros pelo governo e a difusão de conceitos de doação voluntária, programa de captação de doadores voluntários de sangue, obrigatoriedade de testes sorológicos para doenças infecciosas entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004b).

A progressiva aquisição do conhecimento técnico científico na área de imunohematologia, anticoagulação, coleta do sangue, pesquisa de agentes infecciosos e conservação do sangue, bem como a implementação da Política Nacional de Sangue e Hemoderivados no país, nos trouxe aos processos de trabalhos atuais, com serviços de hemoterapia públicos organizados em rede com papéis distintos e complementares na área de coleta, fracionamento de sangue total, armazenamento de hemocomponentes e realização de testes pré transfusionais para pesquisa de agentes infecciosos e testes imunohematológicos para a liberação da transfusão sanguínea. As normatizações são as portarias ministeriais e resoluções de diretoria colegiada da ANVISA e complementada por manuais e guias elaborados pela ANVISA.

### 1.3 SEGURANÇA TRANSFUSIONAL

A transfusão é um evento irreversível e, mesmo com a indicação adequada e administração correta, eventos adversos transfusionais, com riscos potenciais ao receptor, podem ocorrer (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015b).

Na década de 80, a transmissão do Vírus da Imunodeficiência Humana e Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS) pela transfusão sanguínea foi um grande marco, pois fomentou a discussão sobre segurança transfusional e uso racional do sangue. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004b).

O risco de se contrair o HIV por meio de transfusão sanguínea no final da década de 80 era de 2 a 5%. Cerca de 2% dos casos de AIDS nos Estados Unidos e 5% na Europa ocorreram entre pessoas hemofílicas ou que receberam transfusões sanguíneas ou seus derivados contaminados (PEREIRA, NASCIMENTO, 2004). No Brasil, dados relatam que cerca de 2 a 8,8% dos casos de AIDS notificados ao Ministério da Saúde foram secundários à exposição por transfusão sanguínea, 50% dos hemofílicos foram infectados pelo vírus HIV. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004b; JUNQUEIRA, ROSENBLIT, HAMERSCHLAKL, 2005).

O aparecimento da AIDS introduziu novos procedimentos como: a substituição da doação anônima pela personalizada, o incremento de todos os métodos de autotransfusão e a disciplina do uso dos hemocomponentes e seus derivados através de criteriosa avaliação do trinômio risco/benefícios/custo. (JUNQUEIRA, ROSENBLIT, HAMERSCHLAKL, 2005).

Além do vírus do HIV, outros agentes infecciosos podem ser transmitidos pela transfusão sanguínea propiciando a transmissão, através da transfusão, de doenças como hepatites virais, malária, doença de Chagas, sífilis, doenças provocadas pelo vírus HTLV (Vírus T-Linfotrópicos Humanos) e, recentemente descritos, a possibilidade de transmissão de vírus de arboviroses como dengue e zika (MINISTÉRIO DA SAÚDE, ANVISA, 2004b; MOTTA et al, 2016).

As transfusões podem ocasionar, além de transmissão de doenças infecciosas, outros tipos de eventos adversos transfusionais. Quando ocorrem durante a transfusão ou até 24 horas após, são classificados como reações transfusionais

imediatas, dentre eles estão: reação não hemolítica febril, reações alérgicas, reação de contaminação bacteriana, reação hemolítica aguda, sobrecarga volêmica associada à transfusão, injúria pulmonar associada à transfusão, reação hipotensiva e hemólise não imune. Os incidentes transfusionais que ocorrem 24 horas após o término da transfusão são classificados como reações transfusionais tardias e dentre eles estão: reação hemolítica tardia, síndrome de hiperhemólise, púrpura pós transfusional, doença do enxerto versus hospedeiro relacionada à transfusão, aloimunização e sobrecarga de ferro (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015b).

De acordo, com o último boletim de hemovigilância publicado em 2015 pela ANVISA, estima-se que a taxa de reação transfusional no Brasil seja próxima de cinco reações transfusionais a cada mil transfusões, mas, o parâmetro mais utilizado até hoje é o baseado no sistema francês de hemovigilância, de três eventos adversos transfusionais a cada mil transfusões. No ano 2014 foram notificados, no sistema de hemovigilância nacional, 11.247 reações transfusionais, com uma taxa de subnotificação estimada em 5,4 % e 26 óbitos notificados por eventos adversos transfusionais (ANVISA, 2015).

#### 1.4 A INDICAÇÃO DA TRANSFUÇÃO SANGUÍNEA

A transfusão sanguínea é um tratamento essencial em diversos protocolos médicos. O principal efeito desejado na transfusão é a melhoria do aporte de oxigênio. (LYER, SHAH, 2014).

O benefício da transfusão de hemocomponentes é baseado em pelo menos três mecanismos: 1- Efeitos na expansão do volume circulatório, principalmente no contexto de trauma e grandes hemorragias com transfusões maciças; 2- Efeitos na reologia do sangue (fluxo sanguíneo e viscosidade), visto a importância deste aspecto para manutenção da microcirculação; 3- Liberação tecidual de oxigênio, a maior parte do oxigênio tecidual é carregada pela hemoglobina (Hb) do eritrócito (LYER, SHAH, 2014).

Portanto, na maioria das vezes, a transfusão será indicada para o tratamento das anemias evidenciadas em pacientes clínicos ou no pós-operatório. Dessa forma o



sangue preparado é transfundido (LYER, SHAH, 2014). No contexto da reserva cirúrgica, o hemocomponente é preparado por potencial necessidade de utilização. Entretanto a transfusão pode ou não ser realizada (GAUR et al, 2009).

### 1.5 TESTES PRÉ-TRANSFUSIONAIS

É importante destacar que o sangue coletado no serviço de hemoterapia passa por diversos testes laboratoriais, que visam determinar a tipagem sanguínea do hemocomponente e a ausência de agentes infecciosos transmissíveis pelo sangue como HIV, Hepatite C e B, HTLV, Sífilis, Doença de Chagas e, a depender da região do Brasil, testes para detecção de Malária. Após os testes confirmarem a negatividade para os agentes infecciosos, o hemocomponente será liberado para uso. Porém, a transfusão será efetuada após a realização de testes imunohematológicos específicos para avaliar a compatibilidade entre receptor e doador (BRASIL, 2016).

Os testes imunohematológicos pré-transfusionais obrigatórios no Brasil, de acordo com a legislação vigente, são: a) Para transfusão de sangue total e concentrado de Hemácias: Tipagem sanguínea ABO (direta e reversa) e RhD no sangue do receptor; Pesquisa de anticorpos antieritrocitários irregulares (PAI) no sangue do receptor; Retipagem ABO (direta) e RhD do componente sanguíneo e realização de uma prova de compatibilidade entre as hemácias do doador e o soro ou plasma do receptor (prova de compatibilidade maior). b) para transfusão de concentrado de plaquetas: Tipagem sanguínea ABO (direta e reversa) e RhD no sangue do receptor; Pesquisa de anticorpos antieritrocitários irregulares (PAI) no sangue do receptor; c) Para transfusão de plasma fresco congelado e crioprecipitado: Tipagem sanguínea ABO (direta e reversa) e RhD no sangue do receptor (BRASIL, 2016).

### 1.6 ESTOQUES DE SANGUE

O sangue é uma matéria prima extremamente delicada e perecível e a sua aquisição é um grande problema. Os hemocomponentes são produtos que dependem da doação voluntária de sangue, limitando desta forma o fornecimento deste insumo

terapêutico. Apesar do Brasil ser referência na captação de sangue na América Latina, de ter melhorado os índices de doação voluntária e ampliado a faixa etária de candidatos à doação para 16 a 69 anos, apenas 1,9% da população brasileira é doadora de sangue. A ONU considera "ideal" uma taxa de doadores entre 3% a 5% da população. Essa taxa de doação é alcançada em países como o Japão, os Estados Unidos e de outras nações desenvolvidas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Outro ponto refere-se aos estoques necessários para atender as requisições de hemocomponentes, adicionado às grandes variações entre solicitações médicas no período pré-operatório. Este é um grande desafio, visto que de fato só uma pequena percentagem dos pacientes cirúrgicos realmente recebe transfusão sanguínea (FRIEDMAN et al, 1976; NUTTALL et al, 1998).

As solicitações de hemocomponentes no pré-operatório, na prática, são baseados em critérios vagos. A equipe médica costuma se basear no pior cenário clínico possível, reservando quantidades excessivas de sangue (HALL et al, 2013). De fato, o consumo de sangue, nos procedimentos cirúrgicos, irá variar conforme as características da equipe médica (cirurgião e anestesiólogistas), técnica cirúrgica empregada, além de características relacionadas ao paciente, como idade, sexo, peso, comorbidades e grau de anemia no pré-operatório (FRANK et al, 2013).

Desta forma, é necessário que todos os serviços de hemoterapia tenham normas pré-estabelecidas quanto às estimativas de transfusão para os diferentes tipos de cirurgia, na qual leve em consideração as variáveis locais (AABB,2002; COLLINS, 2015).

## 1.7 RESERVA SANGUÍNEA PRÉ-OPERATÓRIA

O fornecimento de concentrado de hemácias para pacientes no intra operatório é uma importante função dos serviços de hemoterapia (COLLINS et al, 2015). A maioria dos serviços de hemoterapia enfrenta os mais variados problemas para atender às solicitações de reserva de hemocomponentes para cirurgias eletivas. (AABB,2002)

No contexto do paciente no pré-operatório, vários testes são realizados sem de fato a transfusão ser concretizada (NUTTALL et al, 1998; MAHAR et al, 2013). Dados de países desenvolvidos demonstram que somente cerca de 40-70% das unidades de sangue preparadas para transfusão são de fato transfundidas (MAHAR et al, 2013).

Os hemocomponentes preparados e não transfundidos propiciam maior consumo de reagentes e recursos humanos utilizados no preparo de bolsas possíveis de serem utilizadas. Além disso, as unidades de hemocomponentes preparadas como reserva cirúrgica para um paciente, não estarão disponíveis para o uso em outros pacientes, e essa reserva para utilização em um procedimento específico, facilita o desperdício pelo vencimento do produto. Reduzir as requisições de hemocomponentes e o preparo de hemocomponentes para reserva cirúrgica é uma área de oportunidade para redução de custos e melhoria de cuidados (GAUR et al, 2009).

## 1.8 OTIMIZAÇÃO DA RESERVA SANGUÍNEA PARA CIRURGIAS

### 1.8.1 Escala de Requisição Máxima de Sangue para cirurgias

Em 1970, Friedman e colaboradores propuseram a Escala de Requisição Máxima de Sangue para Cirurgia (ERMSC), que relaciona as unidades de hemocomponentes preparadas de rotina com as unidades transfundidas para cada tipo de cirurgia. A escala propõe padronizar o número de bolsas de concentrado de hemácias preparadas para diferentes procedimentos cirúrgicos. A ERMSC pode variar de uma instituição para outra. (LYER, SHAH, 2014).

Para criar a Escala de Requisição Máxima de Sangue para Cirurgia, Friedman avaliou dados da Universidade de Michigan e determinou a porcentagem acumulada de transfusões em diferentes tipos de procedimentos (FRIEDMAN et al, 1976; WHITE et al, 2015).

O cálculo da necessidade transfusional de sangue para cirurgias pode ser realizado pelo Índice de Pacientes Transfundidos (IPT) e pelo Índice de Utilização de Concentrado de Hemácias (IUCH). (FRIEDMAN et al, 1976; BHUTIA et al, 1997; GUIDELINES BRITISH COMMITTEE, 1990; BORDIN, LANGHI-JÚNIOR e COVAS, 2008).

O Índice de Pacientes Transfundidos (IPT) reflete a necessidade de utilização de hemocomponentes para cada tipo de cirurgia e é calculado segundo a fórmula:

$$\text{IPT} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pacientes transfundidos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de cirurgias realizadas}}$$

Se o resultado for maior que 10%, é recomendada a compatibilização de sangue previamente à cirurgia. Valores entre 1-10% recomenda-se, a realização de tipagem sanguínea previamente ao procedimento, e valores inferiores a 1% não se recomenda qualquer preparo prévio (BHUTIA et al, 1997; BORDIN, LANGHI-JÚNIOR e COVAS, 2008).

O Índice de Utilização de Concentrado de Hemácias (IUCH) representa uma relação entre unidades cruzadas/unidades transfundidas (C/T). Valores maiores que 2 são considerados como tendo número excessivo de unidades solicitadas e compatibilizadas, e pode ser calculado pela fórmula: (BHUTIA et al, 1997; BCSH, 1990; AABB, 2002; HALL et al, 2013).

$$\text{IUCH} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades compatibilizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de unidades utilizadas}}$$

Dentre as vantagens do uso da ERMSC para cirurgia, destaca-se a redução do número de testes pré-transfusionais, redução da carga de trabalho, melhoria na logística de estoque do serviço de hemoterapia, redução do desperdício de hemocomponentes, com impacto direto no custo final (LYER, SHAH, 2014).

A ERMSC quando foi implantada em Michigan, proporcionou redução do descarte de hemocomponentes de 6,5% para 4,5% (FRIEDMAN et al, 1976; WHITE et al, 2015). Estima-se redução de 60% do custo com a implantação desta escala (MAHAR et al, 2013). Outro benefício é estimular o uso racional do sangue e segurança do paciente, visto que a ausência de sangue pronto para uso pode inibir transfusões desnecessárias no intraoperatório (WHITE et al, 2015).

Entretanto, quando o paciente apresenta quadro de anemia, coagulopatia ou uso de medicações que induzem coagulopatia, a ERMSC não é recomendada, posto que a escala não avalia características individuais do paciente, bem como poderá não ser

adequada frente à necessidade de modificações da técnica cirúrgica no ato operatório (WHITE et al, 2015).

Outra limitação é ser específica para cada instituição, além da necessidade de revisões periódicas devido a mudanças de técnicas cirúrgicas e equipes médicas de cirurgiões e anestesiológicos (LYER, SHAH, 2014).

A ERMSC foi proposta na década de 70, sendo clara a sua utilidade e contribuição para melhoria da prática transfusional. No entanto, com advento de técnicas cirúrgicas laparoscópicas, cirurgia robótica, agentes hemostáticos e procedimentos minimamente invasivos, chegou-se a pensar que sua aplicabilidade contemporânea fosse muito reduzida. Em 2013, estudos de Frank *et al*, avaliando 53.526 pacientes que realizaram 1632 tipos de procedimentos cirúrgicos, demonstrou a redução de 38% das requisições sanguíneas pré-operatórias corroborando sua aplicabilidade atual (FRANK et al, 2013).

Outras estratégias para diminuir a solicitação de hemocomponentes no pré-operatório também foram testadas sendo algumas delas atualmente utilizadas em associação com ERMSC, como exemplo, a compatibilização eletrônica de hemocomponentes. (FRANK et al, 2014).

### 1.8.2 Compatibilização Eletrônica de Hemocomponentes

O tradicional teste sorológico de compatibilidade, também chamado de prova cruzada, envolve testar o soro do receptor com as hemácias do doador para confirmar a compatibilidade entre doador e receptor, este teste leva em média 45 a 60 minutos. (PALMER et al, 2003; WHITE et al, 2015). Muitos serviços de hemoterapia reconhecem que qualquer hemocomponente ABO/RhD específico será compatível se o paciente possuir mesma tipagem sanguínea ABO/RhD e pesquisa de anticorpos irregulares negativa (PALMER et al, 2003).

Em um estudo num hospital terciário, na Austrália, com 16.000 pacientes, somente 1,9% dos pacientes possuíam testes positivos para anticorpos clinicamente significantes. A grande maioria desses anticorpos são dirigidos contra antígenos dos sistemas eritrocitários Rh e Kell, sendo a maior prevalência de aloimunização nos

pacientes hematológicos, oncológicos e mulheres previamente gestantes (WHITE et al, 2015).

Outros estudos corroboraram esta baixa prevalência de anticorpos irregulares. Tormey *et al*, 2008, analisaram retrospectivamente 18.750 pacientes do sexo masculino e encontraram uma taxa de 2,4% de aloimunização. Heddle *et al*, 1995, examinaram 2.490 pacientes transfundidos com 11.218 unidades de concentrado de hemácias, foram analisadas amostras para pesquisa de anticorpos irregulares após 7 dias de transfusão e 96,5% dos pacientes transfundidos obtiveram triagem negativa para a presença de anticorpos irregulares.

A ideia da “compatibilização eletrônica” de hemocomponentes surgiu na tentativa de minimizar o tempo de liberação do concentrado de hemácia, aliado ao fato de que é baixa a incidência de anticorpos irregulares positivos (WHITE et al, 2015).

Butch *et al*, 1994, desenvolveram e utilizaram no Centro Médico da Universidade de Michigan um software para determinar a compatibilidade entre o receptor e o doador. Esta “compatibilização eletrônica” substituiu o teste de compatibilidade sanguínea reduzindo o tempo de liberação de uma bolsa de 40 a 60 minutos para cerca de 1 minuto. (BOISEN et al, 2015; WHITE et al, 2015). Na década de 90, alguns serviços de hemoterapia passaram a trabalhar com compatibilidade eletrônica de hemocomponentes (BOISEN et al, 2015; PALMER et al, 2003; WHITE et al, 2015).

Para esta modalidade de compatibilização de concentrado de hemácias, é recomendado que os pacientes possuam duas tipagens sanguíneas ABO/RhD separadas, rigorosa e segura identificação de amostras com duas variáveis de identificação (nome completo e registro ou nome completo e data de nascimento) e ausência atual e prévia de anticorpos eritrocitários irregulares (WHITE et al, 2015). Os pacientes com tipagem sanguínea ABO/RhD confirmada e pesquisa de anticorpos irregulares (PAI) negativa podem se beneficiar da agilidade da compatibilização eletrônica do concentrado de hemácias (PALMER et al, 2003; WHITE et al, 2015).

Apesar da compatibilização eletrônica otimizar o tempo de liberação da bolsa minimizando um dos grandes temores dos anestesiológicos e cirurgiões sobre a

ausência de rapidez na disponibilização de sangue para as intercorrências intraoperatórias, este método não é aceito por muitos cirurgiões (PALMER et al, 2003).

Outros avanços para liberação de sangue em áreas críticas como salas de emergência e centro cirúrgico foram elaborados. Em 1997, em Hong Kong, Wong *et al*, introduziu o conceito de “self service blood bank”. Nestes sistemas, refrigeradores com concentrado de hemácias são instalados em áreas críticas (salas operatórias e de emergência) e acessados por profissionais previamente treinados. O concentrado de hemácia é liberado para um determinado paciente utilizando o teste de compatibilização eletrônica de hemocomponente ou, no caso de emergências, concentrado de hemácias do grupo sanguíneo O também podem ser dispensadas.

O grande objetivo do “self service blood bank” é diminuir o tempo do transporte do sangue do serviço de hemoterapia até a sala de cirurgia. Em 2008, Staves *et al* calculou que em média, mesmo o sangue pronto para uso, leva 24 minutos para chegar até à sala de cirurgia após uma chamada urgente do centro cirúrgico (COLLINS et al, 2015; WHITE et al, 2015).

### 1.8.3 Outros algoritmos de avaliação de consumo de sangue

Vários outros algoritmos foram propostos para avaliação do consumo de sangue no intraoperatório, levando em consideração características individuais dos pacientes associada ou não a estimativa de perda sanguínea no pré-operatório (PALMER et al, 2003).

Em 1998, na Clínica Mayo, Nuttall *et al*, realizaram um estudo prospectivo, randomizado, duplo cego em 60 pacientes submetidos à artroplastia total de quadril com objetivo de comparar a ERMSC com outro sistema de solicitação de concentrado de hemácias denominado equação de solicitação de sangue para cirurgia (Surgical Blood Order Equation - SBOE). Este sistema utiliza variáveis específicas dos pacientes relacionadas ao resultado de hemoglobina (Hb) no pré-operatório, Hb mínima tolerável para transfusão e perda de Hb estimada no intra operatório. O SBOE demonstrou ser um método seguro e eficaz para calcular o

número de concentrado de hemácias solicitadas para os procedimentos de artroplastia total de quadril, bem como foi capaz de reduzir o custo deste preparo em relação à ERMSC (NUTTALL et al, 1998).

Em 2003, no hospital da Universidade de Michigan, Palmer *et al* testaram outro sistema de solicitação de hemocomponentes para cirurgias eletivas chamado sistema de solicitação de sangue específico para o paciente (Patient Specific Blood Ordering System - PSBOS). Foram avaliados 178 casos, com 69 tipos diferentes de procedimentos, realizados por 40 cirurgiões. Os resultados sugerem que associar informações específicas como estimativa de perda sanguínea pelo cirurgião executante, dados de volemia, hematócrito do paciente e níveis de tolerância de anemia (hematócrito de 28% para pacientes coronariopatas ou pacientes com escala do Estado Físico da Sociedade Americana de Anestesiologista (ASA) > ou igual a III e hematócrito de 21% para pacientes sem coronariopatias ou ASA I e II) podem melhorar a acurácia de previsão dos pacientes que irão receber transfusão no intraoperatório (PALMER et al, 2003; COLLINS et al, 2015). Contudo, para as cirurgias nas quais a perda sanguínea não pode ser adequadamente estimada, a ERMSC permanece mais apropriada (PALMER et al, 2003).

No entanto, todos os algoritmos possuem semelhantes obstáculos de implantação sendo o maior deles a relutância dos cirurgiões e dos anestesiológicos para iniciar uma cirurgia, com previsão de perda sanguínea moderada, sem a confirmação de concentrado de hemácias pronto para uso na sala operatória, mesmo que seja em paciente jovem, sem comorbidades, com boa tolerância a níveis moderados de anemia (PALMER et al, 2003).

## 1.9 CONSUMO DE SANGUE ENTRE ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS

A avaliação da utilização dos concentrados de hemácias nos serviços de saúde, verificando o consumo entre as diferentes especialidades médicas, permite a obtenção de dados que direcionam a aplicação de estratégias de “boas práticas” em hemoterapia (STANWORTH et al, 2002).



Stanworth *et al*, em 2002, publicou dados referentes ao consumo de concentrado de hemácias, durante 12 meses, de 62 serviços de saúde de Londres e sudeste da Inglaterra. Foram avaliadas mais de 500.000 transfusões de concentrado de hemácias sendo 51,2% das transfusões realizadas nas especialidades cirúrgicas, 36% nas especialidades clínicas e 12,8% em situações consideradas “combinadas” entre essas duas especialidades. Quando realizada a avaliação entre as especialidades cirúrgicas as maiores prevalências de transfusão foram a cirurgia geral (13,6%), seguido da cirurgia ortopédica (10,1%) e cirurgia cardiotorácica (8,1%). Um dos principais objetivos do estudo foi avaliar os maiores consumidores de hemocomponentes para direcionar as ações que inibem o uso inapropriado de hemocomponentes e o planejamento do fornecimento de sangue (STANWORTH *et al*, 2002).

Outro estudo demonstrou que a utilização de hemocomponentes em cirurgias eletivas representou a terceira causa mais comum de indicação de hemocomponentes (14,7%), precedida apenas por pacientes vítimas de trauma (20,6%) e malignidade (17,3%). Quando avaliado o motivo geral da indicação dos hemocomponentes, a anemia foi a principal indicação (41,1%) seguida pela cirurgia (28,8%). Os autores destacam que periódicas revisões sobre a utilização de hemocomponentes é uma importante ferramenta no manejo da qualidade das práticas transfusionais, bem como para análise de custo e planejamento de programas locais de doação (GAUR *et al*, 2009).

Em 2014 Collins *et al*, ao avaliar o excesso de solicitação de hemocomponentes para cirurgias eletivas, observou que nove serviços de cirurgias solicitaram acima de 200 unidades de hemácias/ano no pré-operatório. Quando analisada a relação C/T (CH cruzados/CH transfundidos) dos serviços de cirurgia do hospital apenas os serviços de cirurgia de transplantes, cirurgia geral e cirurgia vascular apresentaram relação C/T menor que três. O serviço de cirurgia de cólon e reto apresentou a maior relação C/T (7.7) seguido pelos serviços de cirurgia oncológica (5.4) e cirurgia ortopédica (4.5). Collins defende que a avaliação dos dados de consumo de hemocomponentes no intraoperatório aliada ao envolvimento das equipes cirúrgicas no processo de solicitação de hemocomponentes no pré-operatório pode reduzir o excesso do número de concentrado de hemácias solicitados para reserva cirúrgica (COLLINS *et al*, 2015).

A avaliação de dados de consumo de sangue dos serviços de cirurgias eletivas no Hospital Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), e a possibilidade de elaboração da ERMSC para cirurgias eletivas será um passo importante para otimização de recursos operacionais envolvendo principalmente a gestão de estoque e o custo. A análise das solicitações de hemocomponentes pré-operatórios aliada à análise do consumo de sangue intraoperatório poderá promover a discussão entre os profissionais sobre o uso racional de hemocomponentes e fomentar a necessidade de implantação de outras tecnologias. A informatização dos processos de trabalho da Agência Transfusional, modificação do padrão de reserva cirúrgica pré-operatória, mudanças no fluxo de captação de doadores de sangue em pré-operatório, bem como a compatibilização eletrônica de hemocomponentes podem ser exemplos de tecnologias e/ou ferramentas que podem ser implementadas no HUCAM a partir do conhecimento real do consumo de hemocomponentes. Desta forma, faz-se necessário um estudo para levantamento desses dados e análise da reserva de sangue pré-operatória.

## 2 OBJETIVOS

Identificar o perfil de solicitação e utilização dos hemocomponentes para cirurgias eletivas, nas diferentes especialidades médicas do HUCAM.

Identificar a influência de variáveis demográficas, clínicas, laboratoriais e o tempo de cirurgia no número de concentrado de hemácias utilizado nas cirurgias eletivas do HUCAM.

Construir a Escala de Requisição Máxima de Sangue para cirurgias eletivas do HUCAM

Demonstrar o custo de reagentes para reserva pré-operatória do concentrado de hemácias nas cirurgias eletivas do HUCAM e a possibilidade de economia nestes custos.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 DESENHO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo observacional, prospectivo, realizado nas cirurgias eletivas com necessidade de reserva sanguínea do HUCAM no período de 12 meses (1/02/2015 a 31/01/2016).

#### **3.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Esta pesquisa foi realizada de acordo com as recomendações da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, para pesquisa científica em seres humanos, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFES - Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes da Universidade Federal do Espírito Santo - HUCAM/UFES, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 39820414.8.0000.5071, por meio do parecer 946.130. (ANEXO A).

#### **3.3 SELEÇÃO DA AMOSTRA**

##### **3.3.1 Critérios de inclusão**

Pacientes de ambos os sexos, maiores de 15 anos, que foram submetidos a cirurgias eletivas das diversas especialidades do HUCAM, com necessidade de reserva pré-operatória de hemocomponentes no período de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016 e que apresentaram dados laboratoriais de hemograma e tempo de atividade protrombina (TAP) e tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA).

##### **3.3.2 Critérios de exclusão**

Foram excluídos pacientes submetidos a cirurgias de urgência com necessidade de reserva pré-operatória de hemocomponentes, pacientes menores de 15 anos e

pacientes submetidos as cirurgias eletivas com ausência de todos os dados laboratoriais.

### 3.4 COLETA DE DADOS

Após aprovação do comitê de ética, foram coletados dados por meio de uma análise prospectiva dos prontuários, dos formulários de requisições de hemocomponentes dos pacientes cirúrgicos à medida que foram entregues à Agência Transfusional do HUCAM, de acordo com o questionário proposto desenvolvido pelo próprio autor (ANEXO B).

Os dados do questionário foram armazenados numa planilha eletrônica preparada no software Excel, elaborado pelo autor, para posterior análise.

#### 3.4.1 Variáveis do estudo:

Dados sociodemográficos: idade, gênero, peso, altura.

Dados laboratoriais: Hemoglobina (Hb), Hematócrito (Ht), contagem de plaquetas, Tempo de atividade de protrombina (TAP), Tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA), Pesquisa de anticorpos irregulares (PAI)

Dados dos hemocomponentes: número de unidades de concentrado de hemácias (CH) solicitadas e utilizadas, número de unidades de concentrado de plaquetas solicitadas e utilizadas e número de unidades de plasma fresco congelado (PFC) solicitadas e utilizadas.

Dados das especialidades cirúrgicas: foram catalogadas as especialidades de cirurgia cardíaca, urológica, ginecológica, aparelho digestivo, vascular, torácica, cabeça e pescoço e os tipos de cirurgias realizados por essas especialidades conforme listados na Tabela 8. Para cada cirurgia foi coletado o tempo de duração da cirurgia em minutos.

Dados referentes aos custos: custos de solicitação e utilização de unidades de CH.

### 3.5 ANÁLISE DE DADOS:

#### 3.5.1 Índices transfusionais:

Foram calculados dois índices transfusionais: o Índice de Pacientes Transfundidos (IPT) e o Índice de Utilização de Concentrado de Hemácias (IUCH).

O IPT reflete a necessidade de utilização de hemocomponentes para cada cirurgia, sendo calculado segundo a fórmula:

$$\text{IPT} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pacientes transfundidos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de cirurgias realizadas}}$$

Se o resultado for maior que 10%, recomenda-se a compatibilização de sangue previamente à cirurgia. Valores entre 1-10% recomenda-se a realização de tipagem sanguínea previamente ao procedimento, e valores inferiores a 1% não se recomenda qualquer preparo prévio.

O IUCH representa uma relação entre unidades cruzadas/unidades transfundidas (C/T). Valores maiores que 2 são considerados como tendo número excessivo de unidades solicitadas e compatibilizadas, e pode ser calculado pela fórmula:

$$\text{IUCH} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades compatibilizadas}}{\text{N}^\circ \text{ de unidades utilizadas}}$$

#### 3.5.2 Elaboração da Escala de Requisição Máxima de Sangue para cirurgias

Para a elaboração do ERMSC foram analisados os dados de utilização do sangue do hospital baseados em duas diretrizes: a proposta pelo Comitê Britânico de Padronização em Hematologia (BCSH, 1990) e a proposta por Friedman (FRIEDMAN, 1979).

Foram coletados os números de cirurgias eletivas realizadas no período, o número de CH reservados, o número de unidades transfundidas, o número de pacientes transfundidos, o IPT, o C/T, a média de unidades de CH transfundidos para todas as cirurgias, a média de unidades administradas nos pacientes transfundidos.

De acordo com o protocolo de Friedman (FRIEDMAN, 1979) foi calculada a porcentagem acumulada de pacientes recebendo de zero a cinco unidades e quando esta porcentagem, para cada cirurgia, alcançou 90% foi destacada em parênteses (Tabela 8) e esta coluna foi utilizada para definir a ERMSC para cada tipo de cirurgia.

O cálculo da ERMSC pelo método do BSCH foi baseado na média do número de unidades transfundidas em todos os pacientes submetidos ao tipo de cirurgia avaliado (BCSH,1990).

### 3.5.3 Análise do custo

O custo foi calculado pela soma dos custos de reagentes e materiais hospitalares necessários para coleta da amostra e realização dos testes pré-transfusionais para o ano de 2015.

A coleta da amostra sanguínea, a realização dos testes de tipagem sanguínea ABO/RH direta e reversa e a pesquisa de anticorpos irregulares são realizados em todos os pacientes para os quais há solicitação de reserva de hemocomponentes para cirurgia. O custo para realização desses testes foi denominado custo fixo, sendo calculado em R\$ 21,57. O custo para a liberação de cada unidade de CH por meio da realização do teste de prova cruzada, reclassificação ABO/RH da bolsa e teste de hemólise, foi calculado em R\$ 7,04, sendo denominado custo variável.

Não foram estimados os valores relacionados aos recursos humanos e de infraestrutura necessária para a preparação das reservas sanguíneas, bem como não foi estimado o custo de coleta e preparação da bolsa de sangue.

### 3.5.4 Análise estatística

Os dados sociodemográficos, laboratoriais, de solicitação e utilização de hemocomponentes e custo de solicitação, utilização e diferença de custo quando nominais foram apresentados como frequência e porcentagem; os dados contínuos simétricos como média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC); e os dados contínuos assimétricos como mediana, mínima e máxima.

A simetria dos dados foi analisada com o teste de *Kolmogorov-Smirnov*, os dados foram considerados assimétricos quando o  $p < 0,05$ .

Esses dados listados acima foram comparados entre as especialidades cirúrgicas. A comparação entre os dados nominais foi realizada com o teste de qui-quadrado, entre os dados contínuos simétricos ANOVA de uma via e os dados contínuos assimétricos o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*.

Para verificar a associação entre tempo de cirurgia e CH utilizado, foi realizado o teste não paramétrico de correlação de *Spearman*.

Para determinar o quanto as características sociodemográficas, laboratoriais e cirúrgicas influenciam na solicitação de hemocomponentes foi realizado a Regressão Logística Binária no qual a variável dependente foi solicitação de hemácias (0 não fez uso de hemácia; 1 fez uso de hemácia), e as variáveis independentes foram idade, sexo, peso, anemia (0 leve; 1 moderada; 2 grave), concentrado de hemoglobina e de hematócrito, coagulopatia, tempo de cirurgia e tipo de cirurgia.

As variáveis selecionadas foram incluídas pelo método *Backward Wald*. O teste de *Qui-quadrado de Omnibus test* ( $p < 0,05$ ) e o teste de *Hosmer e Lemeshow* ( $p > 0,05$ ) foram usados para determinar o "fit" do modelo, enquanto que o R<sup>2</sup> de *Nagelkerke's* foi usado com índice de variância explicada, onde quanto maior é o valor de R<sup>2</sup>, melhor é o modelo. A codificação das variáveis e a análise estatística foram conduzidas com *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 23.0. O nível de significância adotado para todas as análises foi  $p < 0,05$ .



## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O Estudo foi realizado com base no universo de pacientes que necessitaram de reserva sanguínea para cirurgias eletivas no HUCAM num período de 12 meses (01/02/2015 à 31/01/2016). Durante o período do estudo, foram realizados 8964 procedimentos cirúrgicos, sendo 1.494 procedimentos com necessidade de reserva cirúrgica e, destes, foram considerados 822 casos, que representam 55,02% (822/1494) do total dos procedimentos com necessidade de reserva cirúrgica. Os estudos foram realizados com base nos exames pré-operatórios para as cirurgias: cardíacas, urológicas, ginecológicas, do aparelho digestivo, vascular, torácicas, cabeça e pescoço conforme a Tabela 1. Os três casos de cirurgia de cabeça e pescoço não foram analisados por falta de representatividade estatística.

**Tabela 1: Distribuição da amostra por especialidade cirúrgica.**

Especialidades	N	%
Urologia	308	37,5
Ginecologia	181	22,0
Aparelho digestivo	157	19,1
Cirurgia cardíaca	106	12,9
Torácica	37	4,5
Vascular	30	3,6
Cabeça e pescoço	3	3,0
<b>Total</b>	<b>822</b>	<b>100</b>

As variáveis analisadas foram catalogadas a partir dos prontuários dos pacientes e constam de: Dados demográficos: sexo, idade, peso, altura; Análises laboratoriais: TAP, TTPA, Pesquisa de Anticorpos Irregulares, Hemoglobina, Hematócrito, Contagem de plaquetas; tipo e tempo de cirurgia; Tipo e quantidade de componente solicitado e utilizado: CH solicitado, CH utilizado, concentrado de plaquetas solicitado, concentrado de plaquetas utilizado, PFC solicitado, PFC utilizado, CH

utilizado em 24 horas, Custo de solicitação de CH, Custo de utilização de CH, Diferença entre o custo de solicitação e utilização de CH.

#### 4.1.1 Características demográficas

A amostra é bem proporcionada quanto ao gênero: 410 (49,9%) do sexo masculino e 412 (50,1%) do sexo feminino (Tabela 2). Contudo, como esperado entre as especialidades, a distribuição mostrou um predomínio de pacientes do sexo feminino nas ginecológicas: 181 (100%); e nas urológicas: 230 (74,7%) de pacientes masculinos.

A média de idade em anos dos pacientes foi de 55,1 (95% IC 54,1; 56,2). Os pacientes da ginecologia apresentaram a menor média de idade, com 46,7 anos (95% IC 44,1; 49,3) e, da vascular, a maior média de idade com 65 anos (95% IC 57,2; 72,6) (Tabela 2).

Com relação ao peso, a média da amostra total foi de 69,90 Kg (95% IC 68,8; 71,0), sendo que os pacientes da urologia apresentaram a maior média de peso com 72,1 kg (95% IC 69,7; 74,4) e os do aparelho digestivo a menor média com 66,87 kg (95% IC 63,5; 70,1) (Tabela 2).

A média de altura em metros foi 1,65 (95% IC 1,64;1,66). As pacientes da ginecologia apresentaram a menor média de altura com 1,61 metros (95% IC 1,64;1,66) quando comparada a todas as outras especialidades analisadas (Tabela 2).

**Tabela 2: Características demográficas dos pacientes nas especialidades cirúrgicas avaliadas.**

Variáveis	Amostra Total (%)	Especialidades						P	
		Cardíaca	Urologia	Ginecologia	Ap. Digestivo	Vascular	Torácica		
Participantes	822 (100)	106 (12,9)	308 (37,5)	181 (22)	157 (19,1)	30 (3,6)	37 (4,5)		
Sexo									
M	410 (49,9)	63 (59,4)	230 (74,7)	0	75 (47,8)	14 (46,7)	26 (70,3)	<b>0,00 **</b>	
F	412 (50,1)	43 (40,6)	78 (25,3)	181 (100)	82 (52,2)	16 (53,3)	11 (29,7)		
	N	Média ± DP (IC)							
Idade	822	55,4±15,45	56,62 ±11,74	59,56±15,10	46,70 ±12,34	54,55 ±15,29	64,93±13,98	48.04±19,73	0,00***
(em anos)		(54,08-56,20)	(54,28-58,96)	(57,23-61,90)	(44,07-49,33)	(51,40-57,70)	(57,19-72,67)	(39,29-56,79)	
Peso	673	69 ±14	71 ±13,39	72,06 ±15,03	71,9 ±13,82	66,87 ±15,90	67.78 ±13.35	68,90 ±9,7	0,01***
(Kg)		(68,81-71,0)	(68,78-74,11)	(69,74-74,38)	(68,98-74,87)	(63,55-70,11)	(60,39-75,18)	(73,23-64,58)	
Altura	484	1,65 ±0,08	1,65 ±0,08	1,66 ±0,08	1,61 ±0,07	1,65 ±0,10	1,64 ±0,06	1,71 ±0,09	0,00***
(m)		(1,64-1,66)	(1,63-1,67)	(1,65-1,68)	(1,59-1,62)	(1,63-1,67)	(1,61-1,68)	(1,67-1,75)	

\*\* $\chi^2$ \*\*\* ANOVA

#### 4.1.2 Características hematológicas dos pacientes

Os dados laboratoriais permitiram caracterizar o perfil hematológico simplificado da população estudada. Quanto à contagem de hemoglobina (12,6 g/dl; 95% IC 12,3; 12,9) e hematócrito (33,6%; 95% IC 31,3; 35,9), a média obtida é próxima ao valor de referência (Tabela 3). Este perfil só foi modificado em pacientes das cirurgias vasculares, do aparelho digestivo e da torácica que apresentaram anemia leve com valores médios mais baixos. Todos os pacientes apresentaram contagem de plaquetas dentro da normalidade com média acima de 150 mil plaquetas/mm<sup>3</sup> em todas as especialidades. A distribuição da amostra total foi praticamente normal.

Nos testes de triagem de coagulação (TAP e TTPA) foi observada alteração em 5,5% da amostra avaliada. As especialidades de cirurgia cardiovascular e do aparelho digestivo apresentaram as maiores frequências de pacientes com alteração nestes testes de coagulação sanguínea (9,4% e 10,5% respectivamente). E a pesquisa de anticorpos irregulares foi negativa em 100% das amostras avaliadas (Tabela 3).

**Tabela 3: Resultados das características hematológicas dos pacientes nas especialidades cirúrgicas avaliadas**

Variáveis	Amostra Total (%)	Especialidades						P	
		Cardíaca	Urologia	Ginecologia	Ap. digestivo	Vascular	Torácica		
Participantes	822 (100)	106 (12,9)	308 (37,5)	181 (22)	157 (19,1)	30 (3,6)	37 (4,5)		
Alteração coagulograma (TAP e TTPA)									
Sim	38 (5,5)	9 (9,4)	9 (3,7)	4 (2,6)	133 (10,5)	1 (4,3)	1 (3,1)	0,03**	
Não	648 (94,5)	87 (90,6)	237 (96,3)	151 (97,4)	119 (89,5)	22 (95,7)	31 (96,9)		
PAI									
Negativa	822 (100)								
	N	Média ± DP (IC)							
Hemoglobina (g/dl)	809	12,6 ± 4,4 (12,32-12,93)	12,69 ±1,95 (12,31-13,07)	12,90 ±1,5 (12,72-13,08)	12,25 ±1,7 (11,99-12,51)	11,85 ±2,03 (11,34-13,38)	11 ±2,2 (10,28-11,93)	11,91 ±2,11 (11,20-12,61)	0,00***
Hematócrito (%)	809	37,28 ±5,36 (36,91-37,65)	37,95 ±5,87 (36,81-39,08)	38,82 ±4,56 (38,30-39,34)	36,90 ±4,94 (36,17-37,63)	35,23 ±5,61 (34,35-36,12)	33,62 ± 6,1 (31,34-35,90)	36,26 ±5,7 (34,34-38,18)	0,00***
Contagem de plaquetas (mil/mm3)	790	255.000 ±98.960 (242.007-255.919)	231.540 ± 0.030 (216.054-247.030)	225.300 ±77.900 (216.437-234.171)	269.410±94.270 (255.000-283.355)	263.890±115.980 (245.607-282.176)	301,26±140.880 (248.660-53.872)	331.210±150.960 (280.882-381.549)	0,00***

Ap.: aparelho, PAI: pesquisa de anticorpos irregulares, TAP: tempo de atividade de protrombina, TTPA: tempo de tromboplastina parcial ativada

\*\*X<sup>2</sup> \*\*\* ANOVA

## 4.2 HEMOCOMPONENTES SOLICITADOS E UTILIZADOS

As quantidades solicitadas dos três hemocomponentes utilizáveis para intervenções cirúrgicas foram resumidas pela mediana que consta na Tabela 4.

O CH teve mediana de 3 unidades (0-8). A cirurgia cardíaca apresentou a maior mediana de solicitação de CH, 4 unidades (2-8), a menor mediana de solicitação de CH foi da ginecologia, 2 unidades (1-4). O concentrado de plaquetas foi solicitado apenas para cirurgia cardíaca na qual a mediana foi 8 unidades (0-10). Foram solicitadas 3 unidades (0-10) de PFC para cirurgias, as especialidades de ginecologia e cirurgia torácica apresentaram a menor mediana, 0 unidades, a maior mediana foi da especialidade de cirurgia cardíaca (8 unidades, 0-10).

Foi constatado que os hemocomponentes solicitados, na grande maioria das cirurgias estudadas, não foram utilizados, apresentando mediana de zero tanto na amostra total quanto por especialidade cirúrgica, mesmo considerando o período pós-operatório de até 24 horas. Há, contudo, que se ressaltar que a utilização, embora rara, chega a 5 unidades de CH, 10 unidades de concentrado de plaquetas e 8 unidades de PFC.

Não foi utilizado concentrado de plaquetas nas especialidades de ginecologia, urologia e cirurgia torácica. Portanto, não existem valores discriminados na tabela 4. Do mesmo modo, a avaliação de CH utilizado em 24 horas não apresentou valores para as especialidades de ginecologia e cirurgia torácica.

**Tabela 4: Resultados da mediana de solicitação e utilização dos hemocomponentes, em unidades, nas especialidades cirúrgicas avaliadas.**

Variáveis	N	Especialidades cirúrgicas							p
		Mediana (mínimo-máximo)							
		Amostra Total	Cardíaca	Urológica	Ginecológica	Aparelho digestivo	Vascular	Torácica	
CH solicitado	822	3 (0-8)	4,0 (2 – 8)	3,0 (2-5)	2,0 (1-4)	3,0 (2-3)	3 (0-5)	3(2-5)	0,00****
CP solicitado	822	0 (0-10)	8 (0-10)	0 (0 -7)	0 (0-3)	0 (0 - 8)	0 (0-8)	0 (0-8)	0,00****
PFC solicitado	821	3 (0-10)	8 (0-10)	3(0-10)	0 (0-3,0)	3,0 (0-3,0)	3 (0-5)	0 (0-4)	0,00****
CH utilizado	822	0 (0-5)	0 (0-5)	0 (0-5)	0 (0-3)	0 (0-4)	0 (0-4)	0 (0-3)	0,00****
CP utilizado	822	0 (0-10)	0 (0-8)	–	–	0 (0-10)	0 (0-7)	–	0,00****
PFC utilizado	822	0 (0-10)	0 (0-10)	0 (0-10)	0 (0-3)	0 (0-3)	0 (0-4)	0 (0-3)	0,15****
CH util 24 horas	818	0 (0-3)	0 (0 – 3)	0 (0-2)	–	0 (0-3)	0 (0-2)	–	0,00****

Útil: utilizado.

\*\*\*\*Kruskal – Walles

### 4.3 ANÁLISE DOS DADOS

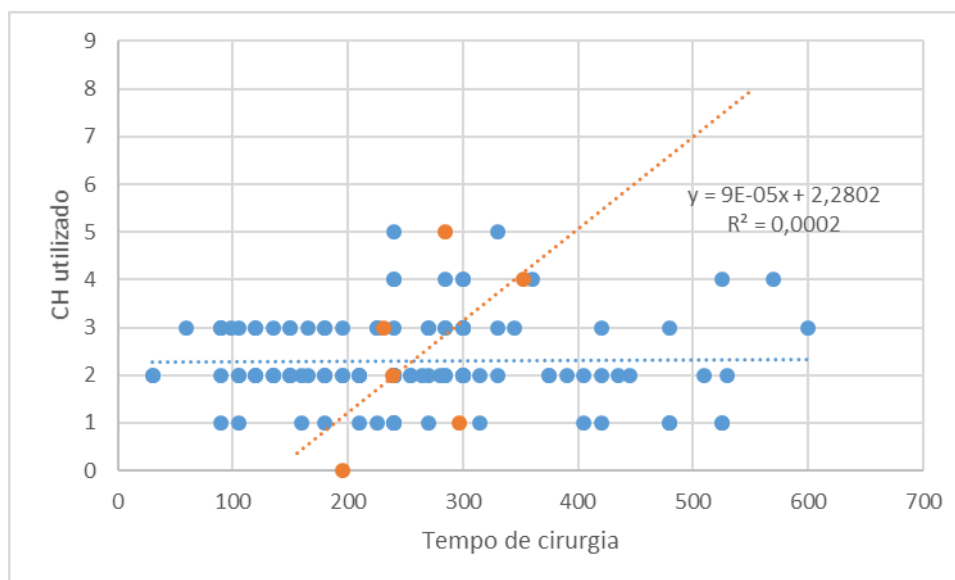
Foram realizadas análises sobre os fatores que influenciaram a utilização de concentrado de hemácias, as sobras de hemocomponentes, a escala requisição máxima de sangue para cirurgias eletivas e o custo que foi estimado pelos testes pré-transfusionais.

#### 4.3.1 Fatores que influenciam a utilização de concentrado de hemácias

Foram realizadas transfusões em 135 pacientes (16,4%) destes 67 casos utilizaram duas unidades de CH. As cirurgias cardíacas foram as que mais realizaram transfusões (50%) e a que registrou o maior quantitativo de CH utilizados no intraoperatório, 5 unidades de CH. Nas cirurgias do aparelho digestivo, 25% dos pacientes necessitaram de transfusão, sendo utilizadas no máximo quatro unidades de CH. As transfusões nas cirurgias vasculares foram de 16,5%; da ginecologia, 11%; da urologia, 9,5%; e da cirurgia torácica, 8,1%; sendo utilizadas no máximo 4 unidades de CH na cirurgia vascular e três unidades nas demais especialidades.

A amostra disponível apresenta o número de ocorrências bastante variado quando consideramos a quantidade de CH utilizado em relação ao tempo de cirurgia, impedindo uma análise precisa da dependência entre essas duas variáveis, a fim de tentar homogeneizar as informações, foi utilizada a média do tempo de cirurgia em função da quantidade de CH utilizadas nos procedimentos, que estão representadas na Figura 1 pelos pontos vermelhos e que possibilitam o traçado da correlação linear que indica uma tendência de aumento da utilização de CH com o tempo de cirurgia que, por outro lado, está ligado à especialidade cirúrgica (Tabela 5) e tipo de cirurgia. Serão discutidos no item 4.3.3 esses fatores.





**Figura 1: Correlação entre as unidades de concentrado de hemácias utilizado e a média do tempo de cirurgia em minutos.**

**Tabela 5: Resultado da média do tempo de cirurgia, em minutos, nas especialidades cirúrgicas estudadas.**

Especialidades cirúrgicas	N	Média ± DP	IC
Cardíaca	95	262,73 ± 78,82	246,68 – 278,79
Urológica	292	167,32 ± 65,87	159,73 – 174,90
Ginecológica	165	148,13 ± 73,84	136,78 – 159,48
Aparelho digestivo	135	316,51 ± 146,32	291,60 – 341,41
Vascular	26	264,61 ± 148,16	291,60 – 341,41
Torácica	29	158,27 ± 98,57	120,78 – 195,77
Amostra total	746	205 ± 113	197,50 – 213,80

A análise de regressão logística mostrou que idade, sexo, peso, hemoglobina, hematócrito, anemia (leve, moderada e grave), coagulopatia (alterações de TAP ou TTPA), duração da cirurgia (tempo de cirurgia) e as especialidades cirúrgicas de cardiologia, vascular, torácica, ginecologia, urologia, e aparelho digestivo influenciaram em 27,5% na variância do uso de concentrado de hemácias (Hosmer and Lemeshow  $p=0.55$ ; Omnibus Test of model,  $p<0.001$ ). Como pode ser observado na Tabela 6, as variáveis idade, tempo de cirurgia e cirurgia cardíaca,

quando ajustadas por todas as outras variáveis do modelo, aumentaram significativamente a chance de usar concentrado de hemácias. Quanto maior a idade (OR 1.025, 95% IC 1.006, 1.045), e quanto maior o tempo de cirurgia (OR 1.004, 95% IC 1.001, 1.006) maior a chance de usar CH. A única especialidade que influenciou significativamente no uso de CH foi a cirurgia cardíaca, que aumenta em 7,8 vezes a chance de usar CH (OR 7,83 95% IC 1.58, 38.74);

**Tabela 6: Regressão Logística Binária para detectar a influência das variáveis demográficas, clínicas, laboratoriais na utilização de CH nos procedimentos cirúrgicos estudados.**

Variáveis Independentes	OR	IC 95%	p
Sexo	1,619	0,89 - 2,92	0,11
Peso	0,991	0,97 - 1,01	0,34
Idade	1,025	1,00 - 1,04	0,01 *
Anemia leve			0,51
Anemia moderada	0,837	0,31 - 2,25	0,72
Anemia Grave	3,694	0,22 - 60,35	0,35
Hemoglobina	0,910	0,65 - 1,26	0,57
Hematócrito	0,920	0,82 - 1,034	0,16
Coagulopatia	1,590	0,58 - 4,35	0,36
Tempo de cirurgia	1,004	1,001 - 1,006	0,00 *
Cirurgia cardíaca	7,830	1,58 - 38,74	0,01 *
Urologia	1,246	0,25 - 6,11	0,78
Cirurgia Aparelho digestivo	0,756	0,14 - 4,01	0,74
Ginecologia	1,850	0,35 - 9,73	0,46
Vascular	0,793	0,10 - 6,01	0,82

OR - Odds Ratio; IC - Intervalo de confiança

\*  $p < 0,05$

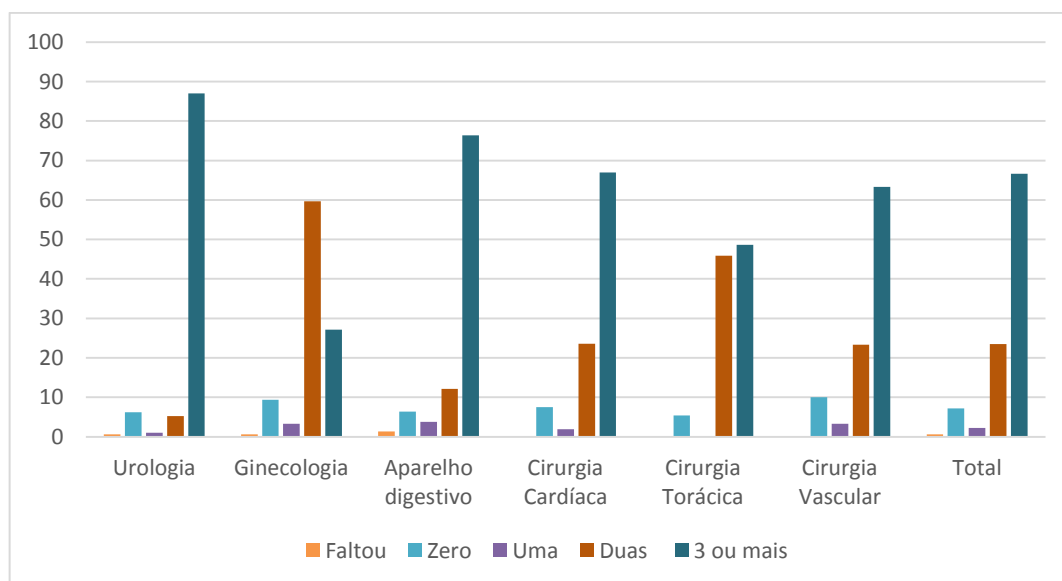
#### 4.3.2 As sobras de concentrado de hemácias

A fim de se obter uma ideia do número de unidades de CH que sobraram (solicitadas, porém não utilizadas), foi realizada análise do número de bolsas solicitadas subtraído do número de bolsas utilizadas para os procedimentos cirúrgicos dentre as especialidades. De acordo com esse cálculo, as sobras foram distribuídas em 5 categorias: 1- faltou (indicando que o número de bolsas solicitadas foi menor que o número de bolsas utilizadas), 2- zero (indicando que o número de bolsas utilizadas e solicitadas são iguais), 3- uma (sobrou uma bolsa), 4- duas (sobraram duas bolsas), e 5- três ou mais (sobraram três ou mais bolsas).

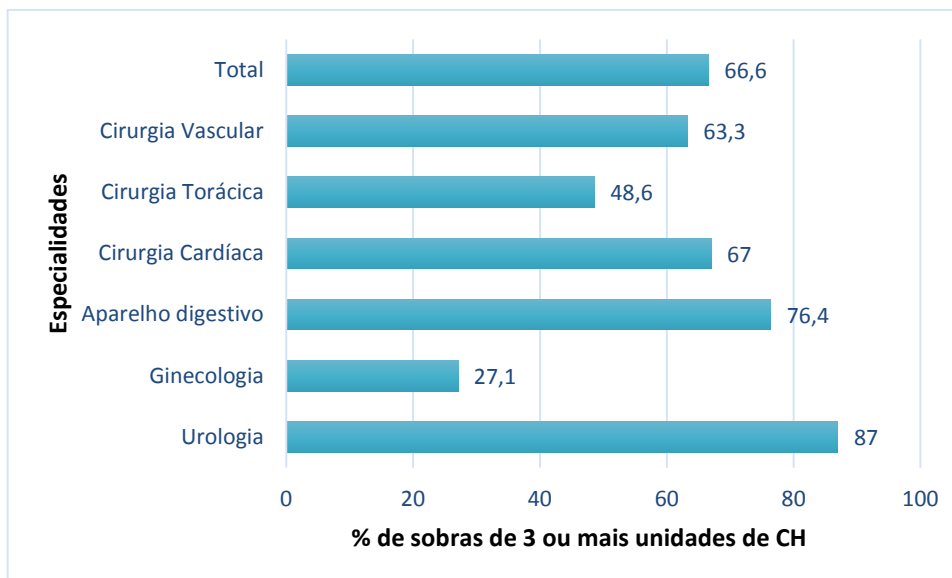
A Tabela 7 e as Figuras 2 e 3 representam a análise de frequência das sobras de bolsas por especialidade. O total de sobras de CH para cirurgias avaliadas foi de dois mil, cento e setenta e cinco (2.175) unidades. Em todas as especialidades, com exceção da ginecologia, predominaram sobra de três ou mais CH por procedimento, contudo, na ginecologia predomina a sobra de duas unidades de CH.

**Tabela 7: Frequência de sobras de unidades de CH nos procedimentos cirúrgicos por especialidade.**

Especialidades	N	Faltou N (%)	Zero N (%)	Uma N (%)	Duas N (%)	3 ou mais N (%)
Cirurgia Urológica	308	2 (0,6)	19 (6,2)	3 (1)	16 (5,2)	268 (87)
Cirurgia Ginecológica	181	1 (0,6)	17 (9,4)	6 (3,3)	108 (59,7)	49 (27,1)
Cirurgia Aparelho digestivo	157	2 (1,3)	10 (6,4)	6 (3,8)	6 (12,1)	120 (76,4)
Cirurgia Cardíaca	106	0	8 (7,5)	2 (1,9)	25 (23,6)	71 (67)
Cirurgia Torácica	37	0	2 (5,4)	0	17 (45,9)	18 (48,6)
Cirurgia Vasculuar	30	0	3 (10)	1 (3,3)	7 (23,3)	19 (63,3)
Total	822	5 (0,6)	59 (7,2)	18 (2,2)	193 (23,5)	547 (66,6)



**Figura 2: Frequência (%) de sobras de unidades de CH nas especialidades cirúrgicas estudadas**



**Figura 3: Frequência de sobras de 3 ou mais unidades de CH para reserva cirúrgica nas especialidades estudadas.**

Foram realizadas transfusões em 135 pacientes (16,4%). Em 67 casos, a maioria, foram transfundidas duas unidades. Somente cinco pacientes receberam mais transfusão do que bolsas reservadas.

#### 4.3.3 Escala de Requisição Máxima de Sangue para cirurgias

Para determinar a Escala de Requisição Máxima de Sangue para Cirurgias foram avaliados nos tipos de cirurgias: o número de pacientes transfundidos, o índice de paciente transfundido (IPT), o índice de utilização de concentrado de hemácias (IUCH), a média de unidades de CH por paciente transfundido e a porcentagem acumulada de CH transfundidos sugeridos pela metodologia de Friedman e do Comitê Britânico de Padronização em Hematologia (*British Committee for Standards in Haematology- BCSH*).

Na Tabela 8 são apresentados os dados coletados e os índices transfusionais por especialidade e tipo de cirurgia.

Neste estudo, dos 51 tipos de procedimentos cirúrgicos avaliados, 22 procedimentos apresentaram IPT > 10% e 29 procedimentos apresentaram IPT < 10%.

Dos cinco tipos de cirurgias cardíacas analisados, apenas duas, a revascularização miocárdica e as cirurgias valvulares, apresentaram um IPT > 10% o que indica, como discutido na metodologia (página 18), a necessidade de preparo de transfusão pré-operatória. Por outro lado, o IUCH > 2 indica que houve um excesso de solicitações. A sugestão de preparo de CH para essas cirurgias, aplicando a metodologia de Friedman e do BCSH, foram respectivamente 4 unidades e 2 unidades de CH. Nas outras cirurgias cardíacas não houve transfusões, sendo a sugestão de preparo apenas os testes de tipagem sanguínea e pesquisa de anticorpos irregulares (Tabela 8).

Nos nove tipos de cirurgias urológicas analisadas, a prostatectomia transvesical, adrenalectomia, nefrectomia e cistectomia parcial e total evidenciaram necessidade de preparo de transfusão pré-operatória. Porém, houve um excesso de solicitações (IPT > 10% e IUCH > 2). Sendo a sugestão de preparo de CH, pelo método de Friedman, variando entre 3 e 5 unidades e entre 1 e 3 unidades de CH pelo método do BCSH. Para os outros tipos de cirurgias, 5 tipos, não se recomenda o preparo de CH prévio, apenas os testes de tipagem sanguínea e pesquisa de anticorpos irregulares (Tabela 8).

Foram analisados 8 tipos de procedimentos ginecológicos, os procedimentos de histerectomia vaginal e total, curetagem uterina e histeroscopia apresentaram IPT > 10% e o IUCH > 2, indicando necessidade de preparo de transfusão pré-operatória. Houve, contudo, um excesso de solicitações. Considerando o método de Friedman, é recomendado o preparo de CH entre 2 e 3 unidades; e apenas 1 unidade de CH, para essas cirurgias, pelo método do BCSH. As cirurgias de exérese de cisto ovariano, ooforectomia e miomectomia não necessitaram de transfusão e, portanto, não se recomenda o preparo de CH prévio; apenas os testes de tipagem sanguínea e pesquisa de anticorpos irregulares. Nas cirurgias de Laparotomia exploradora ginecológica 92,68% dos pacientes não transfundiram (IPT < 10%), e também não se recomenda o preparo de CH prévio, apenas os testes de tipagem sanguínea e PAI, nesse tipo de cirurgia todos os pacientes que necessitaram de transfusão utilizaram duas unidades de CH (Tabela 8).

Dos dezessete tipos de cirurgias do aparelho digestivo, as cirurgias de exploração de via biliar, esplenectomia, gastrectomia, hepatectomia, derivação biliodigestiva,

colectomia, pancreatectomia e cirurgia de Whipple apresentaram IPT > 10% e o IUCH > 2. Sendo a sugestão de preparo de CH, pelo método de Friedman, para as cirurgias exploração de via biliar, esplenectomia, gastrectomia, derivação biliodigestiva, colectomia, e cirurgia de Whiple 3 unidades de CH, para pancreatectomia 4 unidades de CH e para hepatectomia, 1 unidade. Pelo método do BCSH recomenda-se 1 unidade de CH para todas as cirurgias com exceção da exploração de via biliar na qual a recomendação é 3 unidades de CH. Para os outros tipos de cirurgias avaliados desta especialidade não se recomenda o preparo de CH prévio, apenas os testes de tipagem sanguínea e pesquisa de anticorpos irregulares (Tabela 8).

Para os seis tipos de cirurgias vasculares analisadas, apenas as cirurgias de correção de aneurisma abdominal e *by pass* apresentaram IPT > 10% e o IUCH > 2 indicando necessidade de preparo de transfusão pré-operatória com um excesso de solicitações. Sendo a sugestão de preparo de CH, pelo método de Friedman, 3 e 4 unidades de CH, respectivamente, e pelo método do Comitê Britânico 2 e 1 unidade de CH. Nas outras cirurgias vasculares (amputações, endarterectomia, correção de fístula e angioplastia) não ocorreram transfusões, o que, segundo os métodos considerados, não se recomenda a realização de reserva de CH, apenas de testes de tipagem sanguínea e pesquisa de anticorpos irregulares (Tabela 8).

Nas seis cirurgias torácicas avaliadas, o procedimento de biopsia pulmonar e pneumectomia apresentaram necessidade de preparo de transfusão pré-operatória com um excesso de solicitações (IPT > 10% e IUCH > 2). Pelo método de Friedman, recomenda-se o preparo entre 1 e 2 unidades de CH; e, pelo método do BCSH, apenas 1 unidade de CH como preparo pré-operatório. Para as outras cirurgias (Mediastinoscopia, broncoscopia, linfadenectomia e drenagem de tórax) não se recomenda o preparo de CH prévio, apenas os testes de tipagem sanguínea e pesquisa de anticorpos irregulares. Destas cirurgias, apenas na mediastinoscopia, onde foram registrados 19 procedimentos, um paciente necessitou de transfusão sendo utilizadas duas unidades de CH (Tabela 8).

Tabela 8: Análise de dados de transfusão nas especialidades cirúrgicas estudadas de acordo com os tipos de cirurgia.

Especialidades cirúrgicas e tipos de cirurgia	N	Nº pacientes transfundidos	Nº unidades transfundidas	IPT	C / T	Média unidades por pacientes transfundidos	Média un. transfundidas todas cirurgias	% recebeu 0 Un.	% acumulada recebeu 1 Un	% acumulada recebeu 1-2 Un	% acumulada recebeu 1-3 Un	% acumulada recebeu 1-4 Un	% acumulada recebeu 1-5 Un	ERMSC (Friedman)	ERMSC (BCSH)
<b>Cirurgias urológicas</b>															
Prostatectomia transvesical	67	8	23	11,94	8,74	2,88	0,34	88,06	0	0	(100)	0	0	3	1
Adrenalectomia	2	1	5	50,00	1,2	5,00	2,50	50,00	0	0	0	0	(100)	5	3
Nefrectomia	67	10	26	14,93	7,65	2,60	0,39	85,07	20	30	(90)	100	0	3	1
Cistectomia parcial e total	8	2	5	25,00	4,6	2,50	0,63	75,00	0	50	(100)	0	0	3	1
Prostatectomia radical	92	7	14	7,61	19,5	2,00	0,15	(92,39)	42,9	57,2	100	0	0	TS/PAI	TS/PAI
Procedimento de vias urinárias	20	1	2	5,00	29	2,00	0,10	(95,00)	0	100	0	0	0	TS/PAI	TS/PAI
Nefrolitotripsia percutânea	45	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Linfadenectomia inguinal	4	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Marsupialização de cisto renal	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
<b>Cirurgias ginecológicas</b>															
Histerectomia Vaginal	18	2	4	11,11	9	2,00	0,22	88,89	0	(100)	0	0	0	2	1
Histerectomia Total Abdominal	92	10	20	10,87	10,55	2,00	0,22	89,13	20	80	(100)	0	0	3	1
Curetagem Uterina	16	4	9	25,00	3,78	2,25	0,56	75,00	0	75	(100)	0	0	3	1
Histeroscopia	2	1	2	50,00	2,5	2,00	1,00	50,00	0	(100)	0	0	0	2	1
Laparotomia Exploradora Ginecológica	41	3	6	7,32	15,6	2,00	0,15	(92,68)	0	100	0	0	0	TS/PAI	TS/PAI
Exérese de Cisto Ovariano	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Ooforectomia	2	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Miomectomia	5	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI

Continua

Especialidades cirúrgicas e tipos de cirurgia	N	Nº pacientes transfundidos	Nº unidades transfundidas	IPT	C / T	Média unidades por Pacientes transfundidos	Média un. transfundidas todas cirurgias	% recebeu 0 Un.	% acumulada recebeu 1 Un	% acumulada recebeu 1-2 Un	% acumulada recebeu 1-3 Un	% acumulada recebeu 1-4 Un	% acumulada recebeu 1-5 Un	ERMSC (Friedman)	ERMSC (BCSH)
<b>Cirurgia de aparelho digestivo</b>															
Exploração de Via biliar	1	1	3	100,0	1	3,00	3,00	0	0	0	(100)	0	0	3	3
Esplenectomia	6	2	4	33,33	4	2,00	0,67	66,67	50	50	(100)	0	0	3	1
Gastrectomia (inclui esofagectomia)	20	4	9	20,00	6,56	2,25	0,45	80,00	25	50	(100)	0	0	3	1
Hepatectomia	6	3	3	50,00	6	1,00	0,50	50,00	(100)	0	0	0	0	1	1
Derivação Biliodigestiva	11	2	6	18,18	5,33	3,00	0,55	81,82	0	0	(100)	0	0	3	1
Colectomia	48	8	17	16,67	7,94	2,13	0,35	83,33	25	62,5	(100)	0	0	3	1
Pancreatectomia	5	1	4	20,00	3,75	4,00	0,80	80,00	0	0	0	100	0	4	1
Cirurgia de Whipple	14	3	7	21,43	6	2,33	0,50	78,57	33,3	66,6	(100)	0	0	3	1
Laparotomia Exploradora Geral	31	2	3	6,45	83	1,50	0,10	(93,55)	0	100	0	0	0	TS/PAI	TS/PAI
Biopsia	2	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Fechamento de ostomia	4	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Cardiomiectomia	3	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Colecistectomia	7	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Quimioembolização	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Desconexão Azigoportal (DAPE)	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Mucosectomia endoscópica	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Hernioplastia	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI



Continua

Especialidades cirúrgicas e tipos de cirurgia	N	Nº pacientes transfundidos	Nº unidades transfundidas	IPT	C / T	Média unidades por pacientes transfundidos	Média un. transfundidas todas cirurgias	% recebeu 0 Un.	% acumulada recebeu 1 Un	% acumulada recebeu 1-2 Un	% acumulada recebeu 1-3 Un	% acumulada recebeu 1-4 Un	% acumulada recebeu 1-5 Un	ERMSC (Friedman)	ERMSC (BCSH)
<b>Cirurgias cardíacas</b>															
Revascularização miocárdica	69	37	87	53,62	3,95	2,35	1,26	46,38	5,4	75,7	83,8	(100)	0	4	2
Cirurgias valvulares	31	15	35	48,39	4,14	2,33	1,13	51,61	0	86,7	86,7	(93,4)	100	4	2
Implante de Ressincronizador	3	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Pericardiectomia	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Correção de CIA	2	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
<b>Cirurgia torácica</b>															
Biopsia pulmonar	5	1	3	20,00	4	3,00	0,60	80,00	(100)	0	0	0	0	1	1
Pneumectomia (inclui segmentectomia e lobectomia)	9	1	2	11,11	13	2,00	0,22	88,89	0	(100)	0	0	0	2	1
Mediastinoscopia (inclui pleuroscopia, decorticação pulmonar e pleurodese)	19	1	2	5,26	26	2,00	0,11	(94,74)	0	100	0	0	0	TS/PAI	TS/PAI
Broncoscopia	2	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Linfadenectomia	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Drenagem de tórax	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI

Continua

Especialidades cirúrgicas e tipos de cirurgia	N	Nº pacientes transfundidos	Nº unidades transfundidas	IPT	C / T	Média unidades por pacientes transfundidos transfundidas todas cirurgias Todas as		% recebeu 0 un.	% acumulada recebeu 1 un	% acumulada recebeu 1-2 un	% acumulada recebeu 1-3 un	% acumulada Recebeu 1-4 un	% acumulada recebeu 1-5 un	ERMSC (Friedman)	ERMSC (BCSH)
<b>Cirurgia vascular</b>															
Correção de aneurisma															
Abdominal	2	1	3	50,00	2,67	3,00	1,50	50,00	0	0	(100)	0	0	3	2
By Pass	10	4	10	40,00	3,1	2,50	1,00	60,00	25	50	75	(100)	0	4	1
Amputações	8	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Endarterectomia	7	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Correção de fístula	1	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI
Angioplastia	2	0	0	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	TS/PAI	TS/PAI

IPT: Índice de pacientes transfundidos; C/T: unidades de CH cruzadas/unidades de CH utilizadas; Média de un transfundidas todas as cirurgias: média de unidades de CH transfundidas por todas as cirurgias; % recebeu 0 Un: Porcentagem que recebeu 0 unidades de CH; % acumulada recebeu 1 un: Porcentagem acumulada que recebeu 1 unidade de CH; % acumulada recebeu 1-2 un: Porcentagem acumulada que recebeu 1-2 unidades de CH; % acumulada recebeu 1-3 un: Porcentagem acumulada que recebeu 1-3 unidades de CH; % acumulada recebeu 1-4 un: Porcentagem acumulada que recebeu 1-4 unidades de CH; % acumulada recebeu 1-5 un: porcentagem acumulada que recebeu 1-5 un; Escala Máxima de Sangue para Cirurgia: ERMSC; TS/PAI: Tipagem sanguínea/pesquisa de anticorpos irregulares.

Visando filtrar as informações catalogadas dentro de um critério de representatividade, reorganizamos as informações disponíveis segundo recomendação de Sheridan, 2014, que devem ter como frequência mínima 19 cirurgias, como apresentado na tabela 9. Nesta tabela são apresentadas as ERMSC sugeridas por Friedman, BCSH e aplicando um critério intermediário calculado pela média dos valores dos métodos ora citados (ERMSC média).

**Tabela 9: Índices Transfusionais de IPT, C/T e ERMSC para as cirurgias com frequência superior a 19 procedimentos nas especialidades cirúrgicas avaliadas.**

Especialidades cirúrgicas e tipo de cirurgias	N	IPT	C/T	ERMSC (Friedman)	ERMSC Média	ERMSC (BCSH)
<b>Cirurgias cardíacas</b>						
Revascularização miocárdica	69	53,62	3,95	4	3	2
Cirurgias valvulares	31	48,39	4,14	4	3	2
<b>Cirurgias urológicas</b>						
Prostatectomia transvesical	67	11,94	8,74	3	2	1
Nefrectomia	67	14,93	7,65	3	2	1
Prostatectomia radical	92	7,61		TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
Procedimento de vias urinárias	20	5,00		TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
Nefrolitotripsia percutânea	45	0,00		TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
<b>Cirurgias ginecológicas</b>						
Histerectomia total abdominal	92	10,87	10,55	3	2	1
Laparotomia exploradora ginecológica	41	7,32		TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
<b>Cirurgias do aparelho digestivo</b>						
Gastrectomia (inclui esofagectomia)	20	20,00	6,56	3	2	1
Colectomia	48	16,67	7,94	3	2	1
Laparotomia exploradora geral	31	6,45		TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI

IPT: Índice de paciente transfundido; C/T: unidades de CH cruzadas/unidades de CH utilizadas, TS/PAI: Tipagem sanguínea/pesquisa de anticorpos irregulares.

#### 4.3.4 Possível economia nos custos de reserva de CH

O custo foi estimado pela soma dos custos de reagentes e materiais hospitalares necessários para coleta da amostra e realização dos testes pré-transfusionais. Não foram estimados os valores relacionados a recursos humanos e equipamentos.

A tabela 10 e a figura 4 mostram o custo e quantidade de CH solicitado, CH utilizado e a economia estimada com base nos custos de reagentes em reais (R\$) se, a priori fosse dimensionada corretamente a demanda.

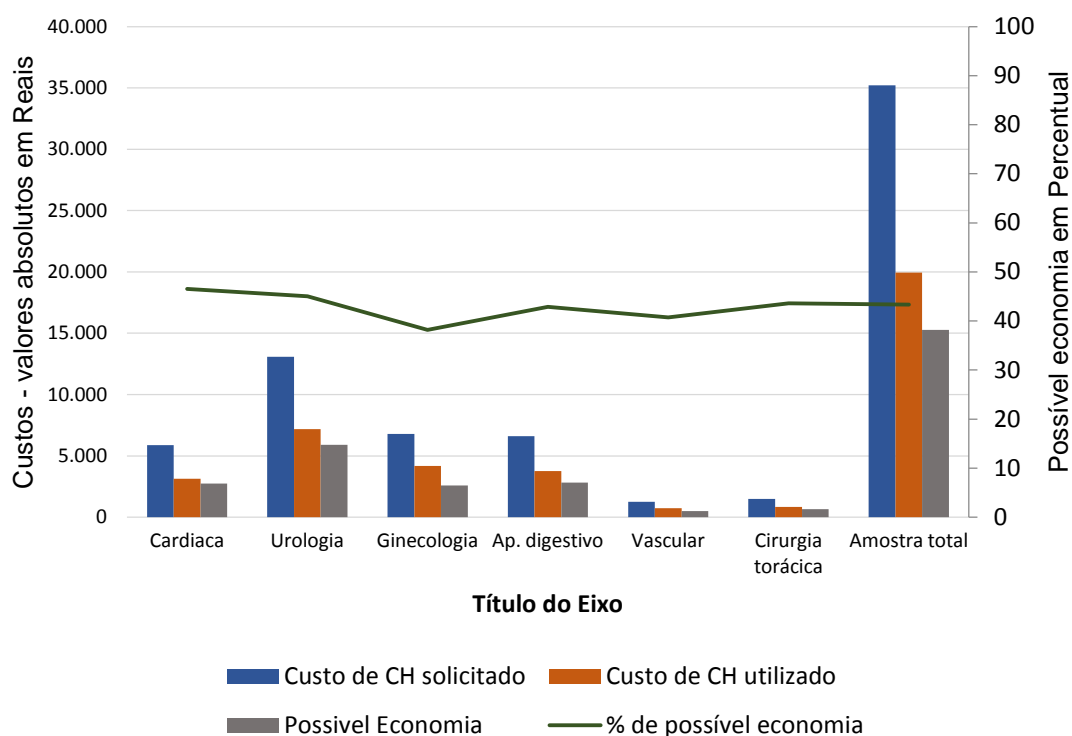
O custo de solicitação representa a soma dos custos dos exames de tipagem sanguínea ABO/Rh, PAI e prova cruzada multiplicado pelo número de CH solicitados de cada participante. O custo de utilização representa o mesmo cálculo, mas para CH utilizados. Dessa forma, consideramos o custo de bolsas utilizadas como custo ideal, visto que, o custo devido às bolsas que são preparadas e não utilizadas não é contabilizado. A possível economia foi calculada pela diferença entre o custo de solicitação e o custo de utilização (ideal). Quando comparamos a possível economia estimada com o custo da solicitação verificamos que todas as especialidades poderiam economizar entre 32,2% a 46,5% os custos de solicitação de hemácias.

$$\text{Economia} = \text{custo de solicitação} - \text{custo de utilização}$$

**Tabela 10: Resultados dos custos de solicitação e utilização de CH, quantidade de CH solicitado e utilizado e possível economia entre as especialidades cirúrgicas.**

Especialidades cirúrgicas	N	CH Solicitadas		CH Utilizadas		Possível Economia (R\$)	Possível economia (%)
		Qtde	Custo R\$	Qtde	Custo R\$		
Cirurgia Cardíaca	106	511	5.883,9	122	3.145,3	2.738,6	46,5
Urologia	308	914	13.078,1	77	7.185,6	5.892,5	45,0
Ginecologia	181	409	6.783,5	41	4.192,8	2.590,7	32,2
Ap. digestivo	157	456	6.596,7	54	3.766,7	2.830,1	42,9
Vascular	30	85	1.245,5	13	738,6	506,9	40,6
Cirurgia Torácica	37	100	1.502,1	7	847,4	654,7	43,6
<b>Toda amostra</b>	<b>822</b>	<b>2483</b>	<b>35.210,9</b>	<b>314</b>	<b>19.941,1</b>	<b>15.269,7</b>	<b>43,4</b>

Qtde: quantidade, Ap.: Aparelho.



**Figura 4: Custos de solicitação e utilização de CH, em Reais, e possível economia nas especialidades cirúrgicas estudadas (%).**

Para análise do custo de solicitação e utilização de CH por cirurgia entre as especialidades cirúrgicas estudadas, foi elaborada a Tabela 11, onde são apresentadas as medianas de custo de solicitação, utilização e economia estimada por especialidade incluída no estudo. Os dados apontam que a especialidade da cirurgia cardíaca apresenta o maior custo de solicitação de hemácias no pré-operatório (mediana: R\$ 49,73; mín 35,5 – máx 77,89), a ginecologia apresentou o menor custo de solicitação (mediana R\$ 35,65; mín 28,61 – máx 49,73), com  $p < 0,01$ . Com relação ao custo de utilização, todas as especialidades apresentaram um custo de aproximadamente R\$ 21,5, que é o custo estimado de tipagem sanguínea ABO e PAI sendo estes realizados independentemente do número de bolsas solicitadas. Isso indica que a maior parte dos casos solicitados de fato não utilizou o CH solicitado, a única especialidade que apresentou uma variabilidade significativa em relação a mediana de custo foi a cirurgia cardíaca. (IC 27,8; 31,4  $p < 0,01$ ).

Na análise da possível economia, observamos maior economia para cirurgia cardíaca (R\$25,83 95% IC 23,0; 28,5) menor economia para ginecologia e para

cirurgia torácica (R\$ 14,0 95% IC 13,4; 15,1 e R\$ 14,0 95% IC 15,4;19,9). Essa diferença foi significativa entre a especialidade de cirurgia cardíaca e todas as outras especialidades ( $p < 0.01$ ) e entre ginecologia e as especialidades de urologia, aparelho digestivo e cardiologia ( $p < 0.01$ ). Portanto, podemos dizer que a especialidade de ginecologia apresentou um melhor equilíbrio entre solicitação e utilização de CH e a cirurgia cardíaca um menor equilíbrio e uma maior possibilidade de economia.

**Tabela 11: Resultados da mediana, mínimo e máximo e intervalo de confiança dos custos de solicitação e utilização de CH das cirurgias nas especialidades cirúrgicas avaliadas.**

Variáveis	N	Especialidades cirúrgicas						p	
		Mediana (mínimo-máximo) e [IC]							
		Amostra Total	Cardíaca	Urologia	Ginecologia	Ap. Digestivo	Vascular	Torácica	
Custo de solicitação de CH (em Reais)	822	42,69	49,73	42,69	35,65	42,69	42,69	42,69	0,00****
		(21,57-77,89)	(35,5-77,89)	(35,65-56,77)	(28,61-49,73)	(35,65-42,69)	(21,57- 56,77)	(35,65-56,77)	
		[42,33-43,34]	[52,93-57,65]	[42,27-42,65]	[36,92-38,02]	[41,69-42,34]	[39,43- 43,59]	[38,77 - 42,42]	
Custo de utilização de CH (em Reais)	822	21,57	21,57	21,57	21,57	21,57	21,57	21,58	0,00****
		(21,57-56,77)	(21,57-56,77)	(21,57 -56,77)	(21,57 - 42,69)	(21,57- 49,73)	(21,57 -49,73)	(21,57- 42,69)	
		[23,81-24,70]	[27,88-31,45]	[22,68-23,97]	[22,47-23,85]	[23,01-24,97]	[21,80-27,44]	[21,35-24,45]	
Diferença de Custo (solicitado utilizado) (em Reais)	822	21,12	25,83	21,12	14,08	21,12	21,12	14,08	0,00*****
		(-14,08-56,32)	(0,00-56,32)	(-14,08-28,42)	(- 7,04 – 21,12)	(-7,04 – 21,12)	(0 - 21,12)	(0-35,2)	
		[18,00-19,14]	[23,09-28,57]	[18,46-19,79]	[13,42-15,19]	[16,99-19,05]	[14,35-19,44]	[15,43-19,95]	

IC: intervalo de confiança

\*\*\*\*Kruskal - Wallis

#### 4.3.4.1 Análise do custo de reserva de CH nos casos transfundidos

Aprofundando a análise, observa-se possibilidade de economia mesmo nos casos em que foi realizada a transfusão (Tabela 8). Para isso, foram excluídos nesta nova análise os casos que não receberam bolsas de CH.

O custo da tipagem ABO e PAI, realizado em todas as cirurgias que solicitam reserva sanguínea pré-operatória, é de R\$ 21,5 reais. Procuramos analisar a diferença dos custos de solicitação e utilização de CH subtraindo este valor (a essa diferença chamou-se custo variável). Na Tabela 12 são apresentados os dados estatísticos desta abordagem.

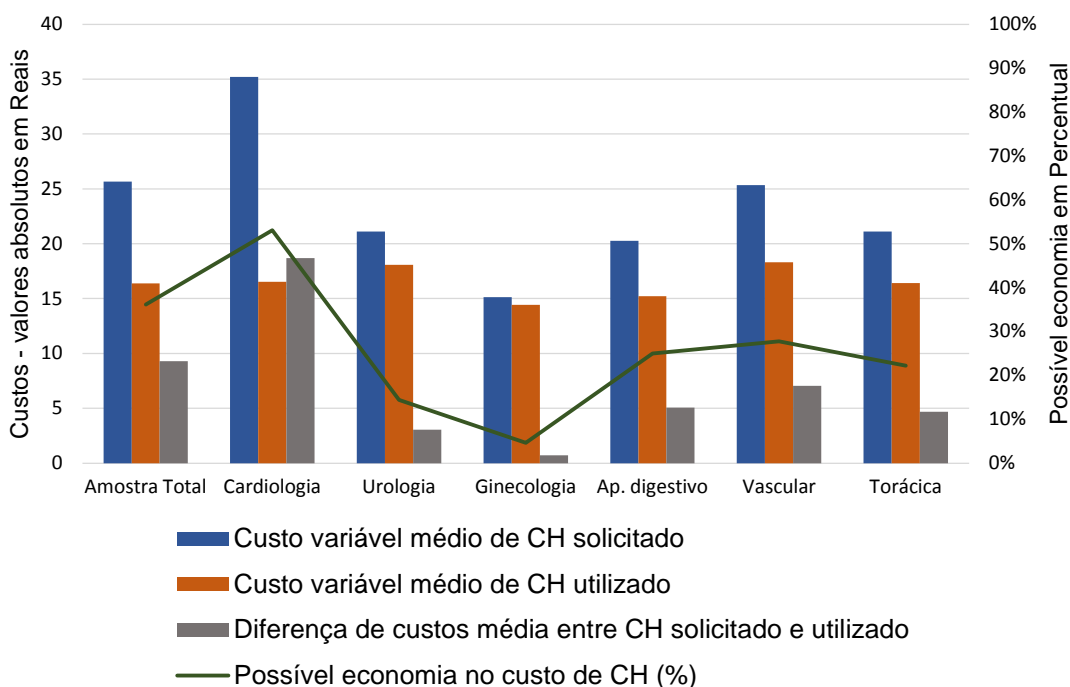
A melhoria nas solicitações de CH pode repercutir em economia nos seus custos equivalente às porcentagens médias indicadas na tabela 12, que variam dependendo da especialidade envolvida. As solicitações de CH da cirurgia cardíaca se diferenciam ainda mais das outras especialidades, tendo um potencial de economia de 53% enquanto a ginecologia apresenta um potencial de economia de cerca de 5% e as demais especialidades em torno de 20%.



**Tabela 12: Análise dos custos administráveis (custo variável) e da diferença média entre os custos de solicitação e utilização de CH, e % de possível economia no custo administrável, nas cirurgias que realizaram transfusão das especialidades cirúrgicas avaliadas.**

Variável	Dados Estatísticos	Amostra total	Cardiologia	Urologia	Ginecologia	Ap. digestivo	Vascular	Torácica
N		135	52	30	20	25	5	3
	Média ± DP	25,66 ± 11,84	35,2 ± 13,52	21,12 ± 3,2	15,14 ± 4,72	20,28 ± 2,33	25,34 ± 6,3	21,12 ± 7,04
Custo variável médio de CH solicitado	IC 95%	23,64 - 27,67	31,44 - 38,96	19,92 - 22,32	12,93 - 17,35	19,31 - 21,24	17,53 - 33,16	3,63 - 38,61
	Mediana (mín - máx)	21,12 (7,04-56,32)	28,16 (14,08 - 56,32)	21,12 (14,08 - 35,2)	14,08 (7,04 - 28,16)	21,12 (14,08 - 21,12)	21,12 (21,12 - 35,2)	21,12 (14,08 - 28,16)
	Média ± DP	16,32 ± 6,07	16,52 ± 5,9	18,07 ± 6,58	14,43 ± 3,59	15,21 ± 6,95	18,3 ± 8,03	16,43 ± 4,06
Custo variável médio de CH utilizado	IC 95%	15,34 - 17,41	14,88 - 18,16	15,61 - 20,53	12,75 - 16,11	12,34 - 18,07	8,34 - 28,27	6,33 - 26,52
	Mediana (mín - máx)	14,08 (7,04-35,20)	14,08 (7,04 - 35,2)	21,12 (7,04 - 35,2)	14,08 (7,04 - 21,12)	14,08 (7,04 - 28,16)	21,12 (7,04 - 28,16)	14,08 (14,08 - 21,12)
	Média ± DP	9,28 ± 12,42	18,68 ± 13,72	3,05 ± 7,32	0,7 ± 3,89	5,07 ± 6,9	7,04 ± 7,04	4,69 ± 8,13
Diferença de custos média entre CH solicitado e utilizado	IC 95%	7,16 - 11,39	14,86 - 22,5	0,32 - 5,78	-1,12 - 2,52	2,22 - 7,92	-1,7 - 15,78	-15,5 - 24,89
	Mediana	7,04 (-14,08-42,24)	14,08 (0 - 42,24)	0 (-14,08 - 21,12)	0 (-7,04 - 14,08)	7,04 (-7,04 - 14,08)	7,04 (0 - 14,08)	0 (0 - 14,08)
Possível economia no custo de CH (%)		36,17	53,08	14,44	4,65	25,00	27,78	22,22

DP: Desvio Padrão, IC: intervalo de confiança



**Figura 5: Resultados dos custos médios administráveis (variável), em números absolutos e porcentagem, da solicitação e utilização de CH, diferença média entre os custos de solicitação e utilização de CH e possível economia nas especialidades cirúrgicas estudadas.**

#### 4.3.4.2 Análise do custo de reserva de CH com as ERMSC sugeridas

Neste estudo foi avaliado o custo de adotar as ERMSC sugeridas pela metodologia de Friedman, do BCSH e uma ERMSC de solicitação de CH intermediária (ERMSC Média). A Tabela 13 demonstra, para os procedimentos de maior frequência, os custos de solicitação de CH do padrão atual de reserva cirúrgica de CH e dos padrões de solicitações de CH sugeridos pelas ERMSC calculadas neste estudo. A possível economia representa a diferença entre o custo atual de solicitação de CH e o custo de solicitação de CH proposto pelas ERMSC. Sendo essa possível economia maior para a ERMSC baseada na média de transfusões - ERMSC-BCSH (R\$ 10.207,55) e menor para a ERMSC baseada em 90% do valor acumulado de transfusões - ERMSC-Friedman (R\$ 4.660,03).

Verificou-se que a maioria das cirurgias poderiam economizar com custos de solicitação de reserva sanguínea pré-operatória. Entretanto, as solicitações de CH baseadas na ERMSC-Friedman, demonstrou ser discretamente acima dos custos de solicitação do padrão atual de solicitação de CH para as cirurgias de nefrectomia,

histerectomia total abdominal, gastrectomia e colectomia. Para a cirurgia de prostatectomia transvesical não houve diferença entre o padrão de solicitação de CH atual e o padrão de solicitação proposto pela ERMSC-Friedman.

**Tabela 13: Resultados dos custos de solicitação de CH do padrão atual de reserva cirúrgica de CH e dos padrões de solicitações de CH sugeridos pelas ERMSC elaboradas neste estudo para as cirurgias com frequência acima de 19 procedimentos.**

	N	Custo de CH solicitadas*	Custo de solicitação de CH com ERMSC Friedman*	Custo de solicitação de CH com a ERMSC intermediária*	Custo de solicitação de CH com a ERMSC BCSH*	Possível economia com ERMSC Friedman*	Possível economia com ERMSC intermediária*	Possível economia com ERMSC BCSH*
<b>CIRURGIAS CARDÍACAS</b>								
Revascularização Miocárdica	69	3.910,09	3.431,37	2.945,61	2.459,85	478,72	964,48	1.450,24
Cirurgias Valvulares	31	1.689,47	1.541,63	1.323,39	1.105,15	147,84	366,08	584,32
<b>CIRURGIAS UROLÓGICAS</b>								
Prostatectomia Transvesical	67	2.860,23	2.860,23	2.388,55	1.916,87	0	471,68	943,36
Nefrectomia	67	2.846,15	2.860,23	2.388,55	1.916,87	-14,08	457,6	929,28
Prostatectomia Radical	92	3.906,36	1.984,44	1.984,44	1.984,44	1.921,92	1.921,92	1.921,92
Procedimento de vias urinárias	20	839,72	431,4	431,4	431,4	408,32	408,32	408,32
Nefrolitotripsia percutânea	45	1.906,97	970,65	970,65	970,65	936,32	936,32	936,32
<b>CIRURGIAS GINECOLÓGICAS</b>								
Histerectomia Total Abdominal	92	3.469,88	3927,48	3279,8	2.632,12	-457,6	1.90,08	837,76
Laparotomia Exploradora Ginecológica	42	1.546,13	905,94	905,94	905,94	640,19	640,19	640,19
<b>CIRURGIAS DO AP. DIGESTIVO</b>								
Gastrectomia (inclui esofagectomia)	20	846,76	853,8	713	572,2	-7,04	133,76	274,56
Colectomia	48	2028	2.049,12	1.711,2	1.373,28	-21,12	316,8	654,72
Laparotomia Exploradora Geral	31	1.295,23	668,67	668,67	668,67	626,56	626,56	626,56
Total	624	27.144,99	22.484,96	19.711,2	16.937,44	4.660,03	7.433,79	10.207,55
% de possibilidade de economia						17,16	27,38	37,60

\*Custo em reais (R\$)

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 UTILIZAÇÃO DE HEMOCOMPONENTES

Diversos trabalhos foram dedicados ao estudo da utilização de hemocomponentes em grupos de hospitais, regiões ou instituições individuais com objetivo de coletar dados para subsidiar melhorias dos processos de hemoterapia (gestão de estoque, custo, uso racional de sangue entre outros) (GOMBOTZ et al, 2014; FRANK et al 2014). Vários destes estudos constataram que a maior demanda de hemocomponentes está ligada a eventos cirúrgicos. Friedman, em 1979, e Stanworth *et al*, em 2002, demonstraram esta realidade nos EUA e na Inglaterra, respectivamente. Stanworth *et al* concluíram que 51,2% das transfusões eram realizadas nas especialidades cirúrgicas. (FRIEDMAN, 1979; STANWORTH et al, 2002).

O objetivo desta pesquisa é ampliar estes estudos investigando as demandas de hemocomponentes geradas em um hospital universitário num período de 12 meses, onde foram estudadas 822 cirurgias, que solicitaram reserva pré-operatória destes produtos. Estas intervenções estão distribuídas em 51 tipos de procedimentos em cirurgias cardíacas, urológicas, ginecológicas, do aparelho digestivo, vasculares e torácicas.

#### 5.1.1 Impacto das características demográficas na utilização de hemocomponentes

Embora alguns autores se referissem ao sexo feminino, como fator de risco para utilização de concentrado de hemácias em cirurgias eletivas (GOMBOTZ et al, 2014), neste estudo o sexo não se mostrou ser um fator preditor de transfusão uma vez que não houve diferença de gênero na amostra geral. A especialidade de ginecologia, na qual observamos 100% de pacientes do sexo feminino transfundiu apenas 11% dos procedimentos. Desta forma, outros fatores foram mais relevantes para predizer a transfusão. Por outro lado, foi verificado que nas especialidades de urologia e ginecologia ocorreu predomínio de um tipo de gênero.

A idade é considerada por vários autores como fator de risco, independente para transfusão sanguínea. Alguns autores referem aumento de risco para pacientes acima de 65 anos (GOMBOTZ et al, 2014; MAHAR et al 2013). Neste estudo, com a análise de regressão logística, observou-se que o risco de transfusão de CH aumenta 2,5% por ano de idade na população investigada.

Pacientes com baixo peso são considerados ter maior risco para transfusão sanguínea. (MAHAR et al, 2013). Neste estudo, este fator não pode ser analisado, uma vez que o menor peso constatado foi 60,39 de um paciente na cirurgia vascular, a média do peso foi de 69 quilos, com a menor média do aparelho digestivo, 66,87 quilos, portanto, superior a faixa considerada de risco para transfusão. Este fator pode ter sido o responsável pela ausência desta variável como fator preditivo de transfusão, neste estudo.

#### 5.1.2 Impacto das características hematológicas dos pacientes

Diversos autores constataram que a transfusão de CH é mais prevalente nos pacientes com anemia pré-operatória. (GOMBOTZ et al, 2007; GOMBOTZ et al, 2014; MAHAR et al, 2013; FRANK et al 2013).

A OMS classifica como anemia grave valores de Hb  $\leq$  7g/dL, anemia moderada valores de Hb  $>$  7g/dL e  $<$  10g/dL e anemia leve valores  $\geq$  10g/dL e abaixo de 12g/dL para mulheres e 13 g/dL para homens (WHO, 2011).

Na amostra, estudada o valor médio da dosagem de hemoglobina foi de 12,6g/dL, o que representa valores normais ou próximo da normalidade para ambos os sexos. Foram constatadas apenas características de predomínio de anemia leve em pacientes das especialidades cirúrgicas torácica e aparelho digestivo. Esta amostra não possibilitou uma análise dos níveis de hemoglobina e a estratificação da anemia em leve, moderada e grave como fatores preditores da transfusão. Na faixa de valores de Hb da amostra e a classificação da anemia quanto à gravidade não influenciou na utilização de CH.

As coagulopatias expõem o paciente a maior risco de sangramento no pré-operatório o que influencia positivamente na utilização de hemocomponentes.

(GOMBOTZ et al, 2007; GOMBOTZ et al, 2014). A presença de alterações no coagulograma (TAP e TTPA) sugerem a presença de distúrbio de coagulação (ZAGO, FALCÃO, PASQUINI, 2013). Neste estudo, menos de 6% da amostra avaliada apresentou alterações no coagulograma (TAP e TTPA), portanto, a presença de alterações no coagulograma não foi identificada como fator preditor de transfusão. Yazdi *et al*, ao analisar a utilização de sangue em cirurgias de 398 pacientes, em um hospital universitário, também não encontrou relação entre alterações de TAP e utilização de sangue no intraoperatório.

## 5.2 AS SOLICITAÇÕES DE HEMOCOMPONENTES

O perfil de solicitação de hemocomponentes apresenta variações entre as especialidades cirúrgicas analisadas.

A maioria das especialidades apresentou mediana de solicitação de três unidades de PFC. A reserva pré-operatória de PFC raramente implica em perdas de produto, visto que o PFC possui validade de 12 meses e, na prática o serviço de hemoterapia descongela o PFC apenas se houver solicitação no intraoperatório. Não há aumento nos custos de testes imunohematológicos pois não há necessidade de testes adicionais, além dos realizados para o preparo do CH.

Os valores da Hb precisam ser considerados para elaboração da EMSC e modificações no padrão de solicitação de hemocomponentes são necessárias nos pacientes com anemia. (FRANK et al, 2013).

As especialidades de cirurgia torácica e aparelho digestivo apresentaram predomínio de anemia leve na amostra. Contudo, a mediana de solicitação de CH foi igual em todas as especialidades. Este dado reforça a necessidade de conhecimento da equipe médica dos fatores que podem modificar o padrão de solicitação de hemocomponentes.

A indicação do concentrado de plaquetas está relacionada à presença de plaquetopatia qualitativa ou quantitativa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015b). Todos os pacientes apresentaram análise quantitativa de plaquetas dentro da normalidade e a mediana de solicitação foi zero em todas as especialidades, à exceção da cirurgia

cardíaca, na qual a mediana de solicitação de plaquetas foi 8 unidades. A possibilidade de alteração qualitativa das plaquetas nos procedimentos cardíacos pode ter indicado a reserva pré-operatória deste hemocomponente nesta especialidade (AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS, 2015).

### 5.3 ANÁLISE DOS FATORES QUE INFLUENCIARAM A UTILIZAÇÃO DE CH

Neste estudo, a idade (2,5% ao ano) apresentou-se como fator de risco para transfusão de CH, este fato também foi relatado por outros autores (GOMBOTZ et al, 2007, GOMBOTZ et al, 2014; NUTTAL et al, 1998). Outros fatores evidenciados em nosso estudo são o tipo de cirurgia, também relatado por GOMBOTZ et al, 2007, GOMBOTZ et al, 2014 e o tempo de cirurgia. No primeiro caso, as cirurgias cardíacas aumentaram em 683% a chance de transfusão. No segundo caso, o tempo de cirurgia demonstrou um aumento da chance de transfusão em 0,4% por minuto de cirurgia, contudo este fator não pode ser identificado como referência na literatura estudada.

Foram analisados outros fatores como sexo, peso, nível de Hb e Ht no pré-operatório, anemia leve, moderada e grave e alterações de TAP e TTPA, nos quais não se evidenciou aumento do risco para transfusão.

Yazdi *et al*, em um estudo no Irã com 398 pacientes, também não encontrou relação entre alterações de TAP, Hb, Ht, contagem de plaquetas e o número de unidades transfundidas durante a cirurgia. (YAZDI et al, 2015). Entretanto, na literatura, diversos fatores demonstraram aumento do risco para transfusão no perioperatório, tais como: a perda volêmica no intraoperatório, a presença de anemia no pré-operatório e o sexo feminino (GOMBOTZ et al, 2007, GOMBOTZ et al, 2014). Nuttall *et al* demonstraram que o nível de Hb pré-operatória, cirurgia de revisão quando comparada a cirurgias primária, perda sanguínea estimada, e peso são fatores associados à transfusão em cirurgias de artroplastia total de quadril (NUTTAL et al, 1998). O conhecimento dos dados que podem influenciar a transfusão no intraoperatório auxiliam na decisão mais racional das solicitações de reserva cirúrgica de hemocomponentes.



#### 5.4 ANÁLISE DOS HEMOCOMPONENTES UTILIZADOS NAS ESPECIALIDADES CIRÚRGICAS

A análise de utilização de hemocomponentes (CH, concentrado de plaquetas e PFC) demonstrou mediana de zero em todas as especialidades. Collins *et al*, em 2014, avaliou 1350 procedimentos cirúrgicos e observou que 72% das unidades de CH preparadas para as cirurgias não foram utilizadas (COLLINS *et al*, 2015). Neste estudo, de 2483 unidades de CH preparadas apenas 314 unidades foram transfundidas (12,4%).

Neste estudo, apenas 16,4% dos pacientes foram transfundidos enquanto em outros estudos que avaliaram a transfusão de CH preparados para reserva cirúrgica demonstraram uma utilização em 40-60% dos pacientes. (GOMBOTZ *et al*, 2007, GOMBOTZ *et al*, 2014; GAUR *et al*, 2009).

Em 87% dos casos de transfusão houve utilização de, pelo menos, duas unidades, que é um resultado semelhante ao obtido na Austria por Gombotz *et al*, em estudo com 6530 pacientes, que demonstraram que mais de 80% dos casos receberam transfusão de, pelo menos, duas unidades de CH. (GOMBOTZ *et al*, 2014). É importante destacar que a transfusão de sangue expõe o paciente a vários antígenos, risco de eventos adversos transfusionais, além da possibilidade de adquirir infecções (GAUR *et al*, 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015b) e o número de unidades transfundidas está relacionado com complicações clínicas e morte, com risco de 1,2 vezes (hazard ratio) por cada unidade transfundida. (LYER, SAHAH, 2014). A recomendação atual é tentar modificar este paradigma e sempre diminuir a exposição do paciente aos hemocomponentes (CARSON, KLEINMAN, 2016).

Nas cirurgias cardíacas analisadas, 50% dos pacientes foram transfundidos, esta foi a especialidade com a maior taxa transfusional no HUCAM no período avaliado. Fato também constatado por Stanworth que relata estas cirurgias com a maior taxa transfusional assim como as ortopédicas, que não foram realizadas no HUCAM neste período avaliado. (STANWORTH *et al*, 2002).

## 5.5 SOBRAS DE CH

No período analisado, foi constatado que 87,6% das bolsas preparadas no HUCAM não foram utilizadas e que em 66,6% dos casos sobraram três ou mais unidades de CH. Este fato tem sido relatado na literatura há cerca de 40 anos o que reforça a necessidade de cada instituição analisar continuamente os dados de solicitação e utilização de CH no pré-operatório. (HALL et al, 2012). Os dados catalogados apontam que em todas as especialidades há um predomínio de sobra de três ou mais bolsas, apenas a ginecologia apresentou um melhor dimensionamento em suas solicitações e, mesmo assim, predomina uma sobra de duas unidades de CH. Estes dados reforçam a necessidade de reformular os padrões de solicitação de preparo de hemocomponentes nas cirurgias eletivas no HUCAM.

## 5.6 ÍNDICES TRANFUSIONAIS

É evidente a presença de um excesso de solicitação de hemocomponentes na maioria das cirurgias avaliadas. A elaboração de uma ERMSC para as cirurgias eletivas visa aproximar mais o número de unidades preparadas com o número de unidades transfundidas no peri operatório (FRIEDMAN, 1979). Na ausência de uma ERMSC a solicitação de reserva pré-operatória é frequentemente baseada em critérios subjetivos. (HALL et al, 2013). Neste estudo, avaliamos o perfil de solicitação e utilização de hemocomponentes das cirurgias eletivas com solicitação de reserva de sangue pré-operatória e realizamos os cálculos de alguns índices transfusionais como IPT e C/T (IUCH).

O IPT e o C/T (IUCH) podem orientar a solicitação de CH no pré-operatório de cirurgias eletivas, se o IPT for maior que 10% recomenda-se a compatibilização de sangue previamente à cirurgia, entre 1-10% recomenda-se a tipagem sanguínea e PAI previamente ao procedimento, IPT inferior a 1% não se recomenda qualquer preparo de CH prévio. O C/T (IUCH) acima de dois indica um número excessivo de unidades solicitadas e compatibilizadas (BHUTIA et al, 1997; BORDIN, LANGHI-JÚNIOR e COVAS, 2008).

Esses índices foram utilizados em nossas análises. Contudo, encontramos na literatura outros parâmetros como o sugerido pelo *guideline* da BCSH na qual estabelece que cirurgias com taxa transfusional menor que 30% podem ser alocados na categoria de realização de tipagem sanguínea e PAI (BCSH,1990). Outro parâmetro sugerido por Sheridan propõe que ocorra uma avaliação de, no mínimo, 19 procedimentos cirúrgicos eletivos com avaliação da taxa transfusional para aplicação da seguinte regra: taxa de transfusão menor que 5% não requer nenhum preparo pré-operatório, taxa de transfusão entre 5-30% requer a tipagem sanguínea e PAI, acima de 30% necessita de preparo de CH prévio (SHERIDAN, 2014).

Neste estudo, dos 51 tipos de procedimentos cirúrgicos avaliados, 22 procedimentos apresentaram IPT>10%, indicando a necessidade de compatibilização de CH para reserva cirúrgica. Em outros 24 procedimentos que apresentaram IPT< 1%, se fosse utilizado esse critério, não deveriam ter sido solicitados preparo de CH prévio. Isso demonstra a necessidade do levantamento destes dados e divulgação para equipe cirúrgica.

Outro índice reforça esta necessidade, como o elevado valor de C/T (IUCH) encontrado nas cirurgias com transfusão onde 88% dos procedimentos apresentaram C/T maior que 2,5, o que também indica que muitas unidades de CH são preparadas desnecessariamente. O valor ideal para a relação de C/T é entre 1 e 2,5. (LYER, SAHAH, 2014; BCSH,1990; MAHAR et al, 2012).

## 5.7 ESCALA MÁXIMA REQUISIÇÃO DE SANGUE PARA CIRURGIAS

Para os 51 tipos de cirurgias avaliadas, neste estudo, apresentamos a sugestão de reserva de CH por meio do método proposto por Friedman e pelo BCSH. Contudo, ao analisar as duas metodologias propostas para a elaboração da ERMSC para cirurgias eletivas, foi observada uma diferença de duas a três vezes no número de CH recomendado para reserva pré-operatória.

Devido a esta discrepância entre as sugestões de preparos de CH pelos critérios de porcentagem acumulada de transfusão de 90% (FRIEDMAN, 1979) e a média de utilização de CH (BCSH) e considerando uma frequência mínima de 19

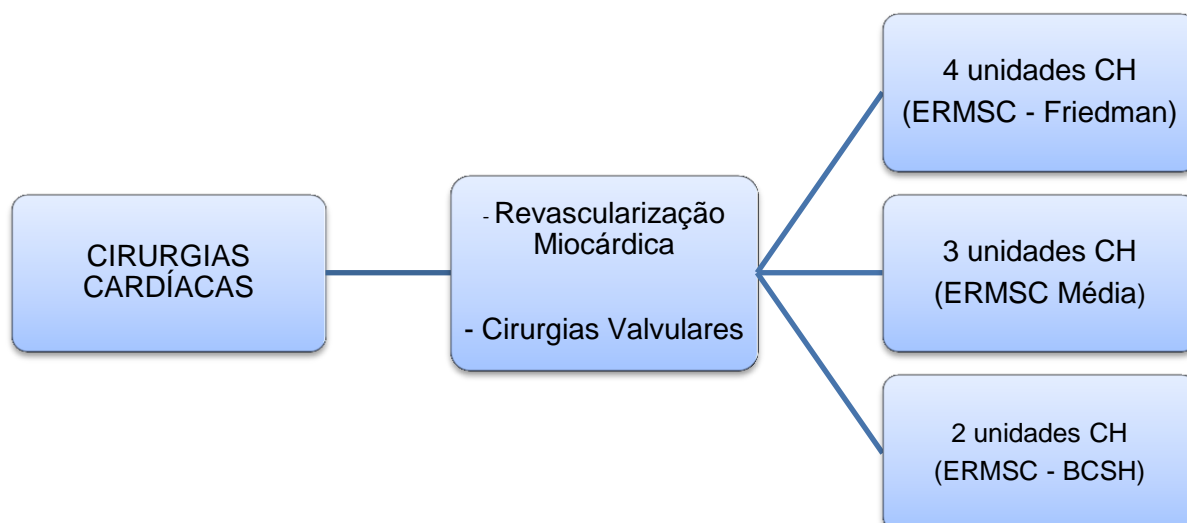
procedimentos sugeridos por Sheridan (SHERIDAN, 2014), as quantidades de CH solicitadas, por tipos de cirurgia, foram comparadas com a média de ERMSC entre esses dois métodos (ERMSC Média).

Embora Hall *et al* tenha sugerido na Inglaterra analisar por um período de 6 meses os procedimentos com frequência mínima de 9 cirurgias (HALL et al, 2013), diferente da frequência mínima de 19 cirurgias proposta por Sheridan, preferimos adotar a de maior frequência com o objetivo de garantir maior margem de segurança aos resultados obtidos.

Contribuindo para uma melhor divulgação das recomendações de solicitação de CH para reserva cirúrgica, foi elaborado para cada especialidade um resumo esquemático das ERMSC calculadas neste estudo, que podem ser inseridas no Manual de Transfusão do HUCAM.

Para o procedimento em que não ocorreu transfusão (nefrolitotripsia percutânea) e para os procedimentos que apresentaram IPT entre 1-10% (prostatectomia radical, procedimentos de vias urinárias, laparotomia exploradora ginecológica e laparotomia exploradora geral) a sugestão é de tipagem sanguínea, PAI e nenhuma compatibilização de CH. A realização de tipagem ABO e pesquisa de anticorpos irregulares pré-operatória contribui, de forma segura, para redução do preparo desnecessário de CH, pois promove a identificação de anticorpos irregulares e previne complicações de incompatibilidade sanguínea. (PRICHARD et al, 2011).

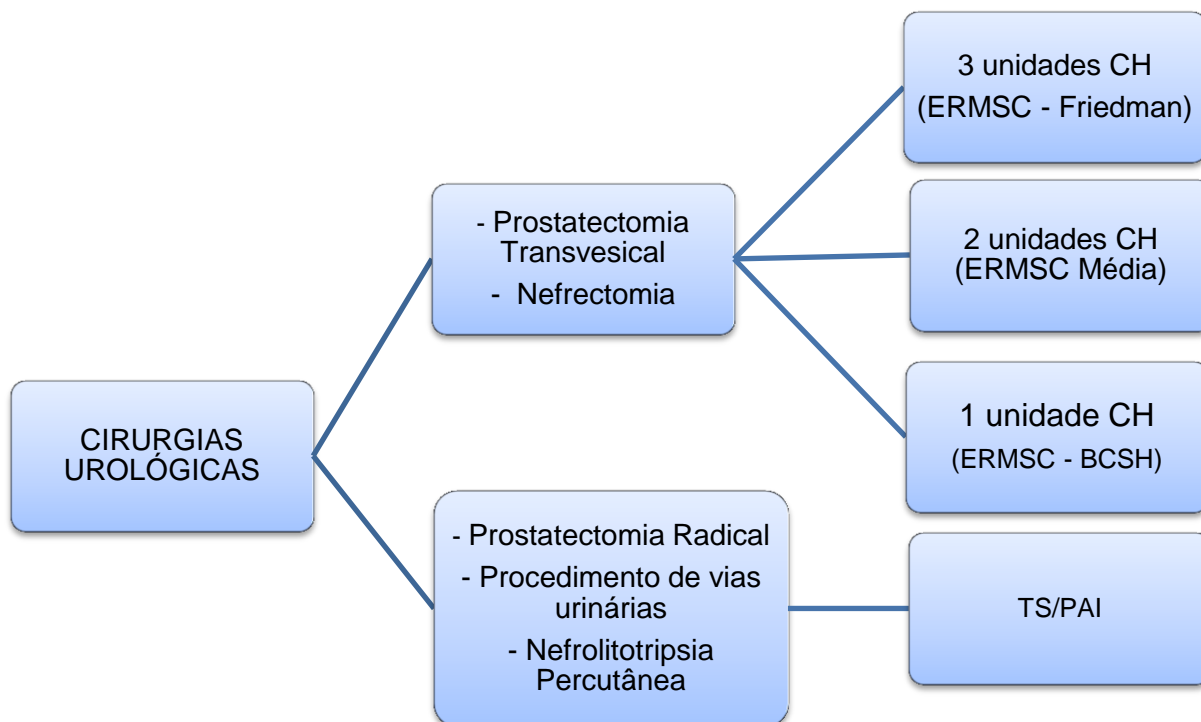
Para as cirurgias cardíacas (revascularização do miocárdio e cirurgias valvulares) recomendamos o preparo entre 2 a 4 unidades de CH. Nestas cirurgias, foram constatadas solicitações de até 8 bolsas de CH, indicando a não utilização das referências citadas. Isto impacta a gestão de estoque e dispêndios desnecessários no preparo destas bolsas. A solicitação de 3 unidades de CH conforme a ERMSC Média atenderia as necessidades de transfusão de aproximadamente 84% dos pacientes transfundidos (Figura 6).



**Figura 6: Representação esquemática das reservas pré-operatórias de sangue para a especialidade de cirurgia cardíaca**

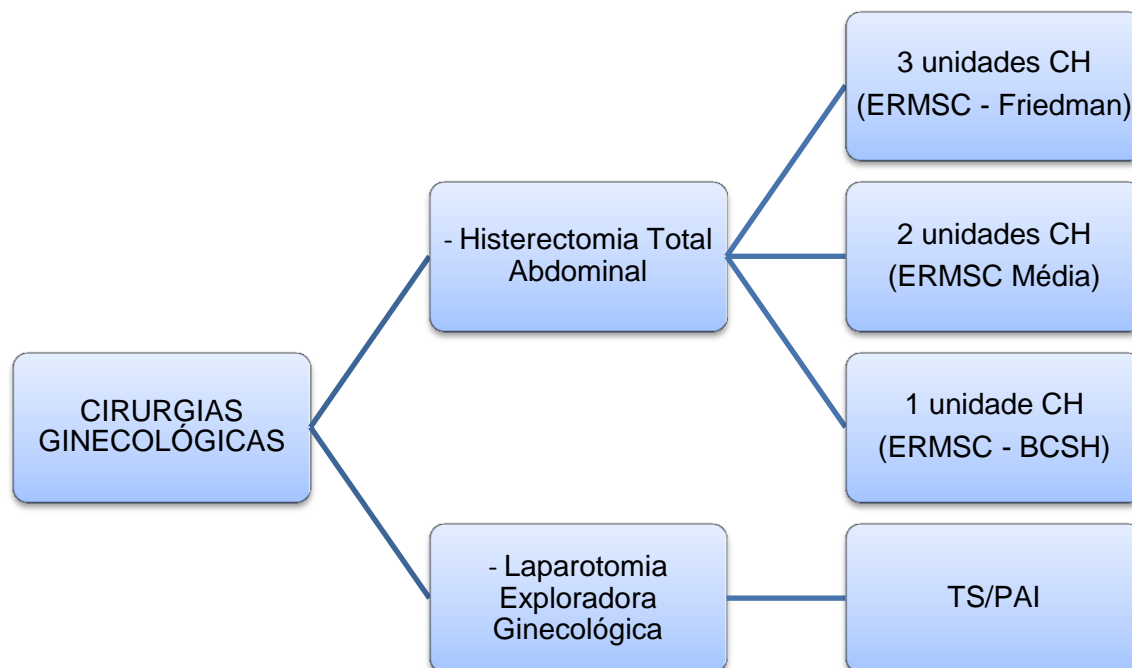
Na avaliação das cirurgias urológicas, as análises demonstram que apenas a prostatectomia transvesical e a nefrectomia necessitam de preparo de CH prévio. Na prostatectomia transvesical 88% dos pacientes não receberam transfusão. Entretanto dos pacientes transfundidos, 12,5% (um paciente) receberam duas unidades de CH e 87,5% (7 pacientes) receberam três unidades de CH de forma que o preparo de CH conforme recomendação da ERMSC média atenderiam somente 12,5% dos pacientes transfundidos. Na nefrectomia 85% dos pacientes não foram transfundidos, o preparo de CH pela recomendação da ERMSC média atenderia 70% dos pacientes transfundidos, o preparo de bolsas baseado na ERMSC – Friedman atenderia 90% dos pacientes transfundidos e apresentaria um discreto aumento do custo comparado ao padrão atual de reserva cirúrgica de CH (Figura 7).

Há também necessidade de se destacar que a cirurgia de prostatectomia radical, embora raramente tenha necessitado de CH (apenas 7,6% das cirurgias), utilizou em 57,2% dos procedimentos até duas unidades de CH, em 14,3% três unidades de CH, necessitando neste tipo de cirurgia avaliar, com maior atenção, outros critérios que possam influenciar na maior demanda de CH durante as cirurgias.



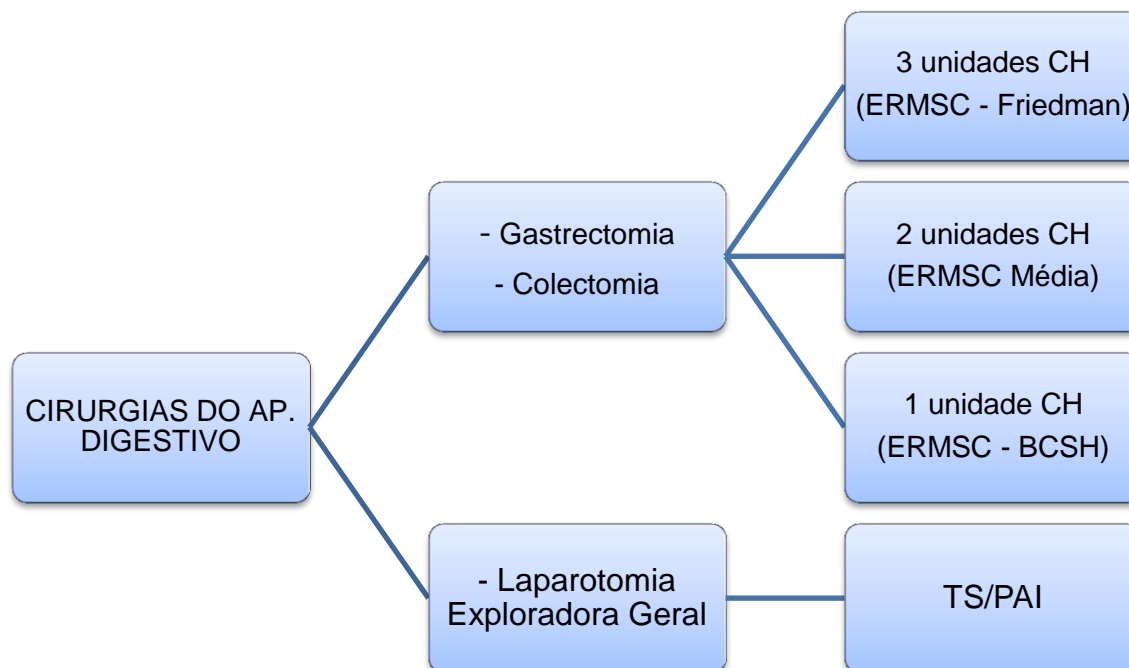
**Figura 7: Representação esquemática das reservas pré-operatórias de sangue para a especialidade de cirurgias urológicas.**

Nas cirurgias ginecológicas, 89% das histerectomias total abdominal não receberam transfusão. O preparo de CH pela recomendação da ERMSC média atenderia 80% dos pacientes transfundidos, o preparo de bolsas baseado na ERMSC – Friedman atenderia 100% dos pacientes transfundidos, porém, com um maior custo que o padrão atual de reserva cirúrgica de CH (Figura 8).



**Figura 8: Representação esquemática das reservas pré-operatórias de sangue para a especialidade de cirurgias ginecológicas.**

Para as cirurgias de gastrectomia, 80% dos pacientes não receberam transfusão, com o preparo de duas unidades de CH, conforme proposto pela ERMSC Média seriam atendidos 50% dos pacientes transfundidos. Na cirurgia de colectomia, 83% dos pacientes não foram transfundidos, dos pacientes transfundidos com o preparo de duas unidades de CH seriam atendidos 62,5% dos casos. Embora para estas cirurgias o preparo de três unidades de CH sugerido pela da ERMSC – Friedman atendesse a 100% dos pacientes transfundidos isto implicaria em um discreto aumento do custo comparado ao custo atual do padrão de solicitação de CH para esta cirurgia (Figura 9).



**Figura 9: Representação esquemática das reservas pré-operatórias de sangue para a especialidade de cirurgias aparelho digestivo.**

A implantação de uma ERMSC reduz o desperdício de hemocomponentes. O CH ou concentrado de plaqueta que é separado para reserva cirúrgica não está disponível para o uso, o que diminui o estoque de bolsas disponíveis para utilização imediata e facilita o desperdício por vencimento do produto. (CHAWLA, KAKEPOTO, KHAN, 2001; FRIEDMAN, 1979).

Outra vantagem da implantação da ERMSC para reserva cirúrgica é contribuir para o uso racional do sangue. O fato de não haver bolsas prontas para o uso inibe a utilização de CH, prevenindo transfusões desnecessárias. (FRIEDMAN, 1979).

## 5.8 ANÁLISE DO CUSTO

Neste estudo avaliou-se o custo de preparo e utilização de hemocomponentes por especialidades. Em relação ao preparo de CH no pré-operatório as cirurgias cardíacas apresentaram o maior custo; e as cirurgias ginecológicas, o menor custo de preparo de CH. Em relação à utilização de CH, a cirurgia cardíaca também apresentou o maior custo. As cirurgias cardíacas, em geral, são procedimentos de



grande porte com maior risco de perda sanguínea estimada no intraoperatório e maiores taxas de transfusão, o que pode explicar o maior número de CH solicitados para reserva sanguínea pré-operatória, maior utilização de hemocomponentes no intraoperatório e, conseqüentemente, maior custo. Estudos demonstram que a solicitação e utilização de CH nas cirurgias cardíacas podem variar entre equipes médicas e entre instituições. (SIMEONE et al, 2011),

Todas as especialidades cirúrgicas avaliadas poderiam economizar com os custos de solicitação de reserva de CH no pré-operatório. As cirurgias cardíacas apresentaram um menor equilíbrio entre solicitação e utilização de CH no intraoperatório. As cirurgias ginecológicas demonstraram o melhor equilíbrio nesta avaliação.

Considerando a baixa utilização de CH da amostra avaliada, procuramos demonstrar a possibilidade de economia nos casos que necessitaram de transfusão e subtraímos o custo de tipagem ABO e PAI. Este teste é realizado independentemente do número unidades de CH solicitadas e, portanto, foi considerada um custo fixo da reserva sanguínea. Mesmo considerando somente os casos que receberam transfusão e subtraindo o custo fixo da tipagem ABO e PAI demonstramos possibilidade de economia para todas as especialidades. A cirurgia cardíaca foi a especialidade que se manteve com maior possibilidade de economia, apesar desta seleção.

Esses dados podem variar entre as instituições, Collins *et al* demonstrou em seu estudo que as cirurgias de cólon e reto, oncológicas e ortopédicas apresentaram um pior equilíbrio entre solicitação e utilização de CH. (COLLINS et al, 2015) Frank *et al* avaliando nove especialidades cirúrgicas, identificaram maior possibilidade de economia para as cirurgias das especialidades de cirurgia geral, cirurgias otorrinolaringológicas, neurocirurgias e cirurgias urológicas. Neste mesmo estudo, as cirurgias cardíacas demonstraram melhor equilíbrio entre solicitação e utilização de CH. (FRANK et al, 2013)

Observou-se que promover um melhor equilíbrio entre solicitações e utilização de CH na amostra estudada poderia promover, de forma geral, uma economia financeira de 43,4%. Percebeu-se, também, que o excesso de solicitações, mesmo

nos casos transfundidos, gera um potencial de economia financeira de 36% caso houvesse um melhor equilíbrio entre solicitação e utilização de CH.

A implementação da ERMSC pode promover redução do custo hospitalar do serviço de hemoterapia (FRIEDMAN,1979; HALL et al, 2013; FRANK et al, 2013). Chawla, Kakepoto e Khan, 2001, avaliando 32 procedimentos eletivos em 2.131 pacientes demonstraram potencial de economia de 62,88% na implantação da ERMSC. Neste estudo, avaliamos, em 12 procedimentos, a possível economia financeira de adotar os diferentes tipos de ERMSC (ERMSC-Friedman, ERMSC-BCSH, ERMSC-Média) para as solicitações de CH no pré-operatório, com possibilidade de economia para todas as escalas adotadas. A implantação da ERMSC-Friedman na amostra estudada levaria a uma menor economia financeira nas solicitações de CH de 17,2%, a ERMSC-Média levaria a uma economia de 27,4% e a melhor economia financeira de 37% seria dada pela ERMSC-BCSH.

A implementação de ERMSC resulta em redução de custos diretos e indiretos, redução do stress da equipe do serviço de hemoterapia, melhoria da eficiência na gestão de estoque de CH e redução do descarte de CH. (CHAWLA, KAKEPOTO, KHAN, 2001; FRIEDMAN, 1979). É importante destacar que, neste estudo, a avaliação do custo baseou-se apenas no consumo de reagentes. Uma avaliação mais ampla de custo poderia demonstrar outros benefícios não estimados nesta análise.

## 5.9 ALTERNATIVA DE PREPARO EMERGENCIAL DE CH NO SERVIÇO DE HEMOTERAPIA DO HUCAM

Em todas as cirurgias eletivas referidas, o preparo de outras unidades de CH pode ser providenciado pela equipe da Agência Transfusional, enquanto as outras unidades previamente preparadas estão sendo infundidas.

No serviço de hemoterapia do HUCAM estima-se um tempo de 40 minutos a 1 hora para preparo e liberação de um concentrado de hemácias, embora a tipagem sanguínea possa ser realizada em cerca de 10 minutos, ou menos, pela técnica de tubo. Hall et al, em seu serviço, estima que são necessários, em média, 40 minutos

para realização de uma tipagem sanguínea e uma hora é necessária para realização da prova cruzada com liberação do hemocomponente (HALL et al, 2013).

Em casos de uma urgência cirúrgica transfusional, pode ser aplicado naqueles pacientes com pesquisa de anticorpos irregulares negativa uma técnica de prova cruzada mais rápida. Nesta técnica, o sangue do doador (bolsa) é misturado com o soro do receptor, feita uma centrifugação imediata, e inspecionada a mistura para a presença de aglutinação ou hemólise. Esta técnica de prova cruzada tem o objetivo de excluir a incompatibilidade ABO e proporcionar liberação mais rápida do CH, cerca de 10 min, para as emergências cirúrgicas (FRIEDMAN, 1979; BOISEN et al, 2015). A prova cruzada completa, por meio de uma fase de antiglobulina indireta (Coombs), é completada pelo serviço de hemoterapia, após a liberação do CH, para atendimento a legislação vigente em hemoterapia. Oberman, Barnes e Friedman avaliaram o risco transfusional da abreviação da prova cruzada nos pacientes com pesquisa de anticorpos irregulares negativa e concluíram que a aplicação desta técnica de prova cruzada imediata é de baixo risco transfusional (FRIEDMAN, 1979). Esta técnica é utilizada em algumas urgências cirúrgicas nos pacientes atendidos pelo serviço de hemoterapia do HUCAM.

## 6 CONCLUSÃO

Na identificação do perfil de solicitação de CH, de concentrado de plaquetas e PFC, observou-se: a) a menor mediana de solicitação de CH, 2 unidades, para reserva cirúrgica foi da especialidade de ginecologia, as especialidades de cirurgia torácica, cirurgia do aparelho digestivo e cirurgia vascular apresentaram a mesma mediana de solicitação, 3 unidades, e a especialidade de cirurgia cardíaca apresentou a maior mediana de solicitação, 4 unidades de CH; b) quanto à reserva pré-operatória de concentrado de plaquetas, observou-se que somente a especialidade de cirurgia cardíaca possui uma rotina de reserva deste hemocomponente, com mediana de 8 unidades; c) O PFC demonstrou mediana de solicitação de no mínimo 3 unidades para a maioria das especialidades e somente as especialidades de cirurgia torácica e ginecológica apresentaram mediana zero de solicitação deste hemocomponente.

Na grande maioria das cirurgias eletivas avaliadas, os hemocomponentes solicitados não foram utilizados mesmo no período pós-operatório de 24 horas. Em apenas 5 procedimentos (0,6%) faltaram reserva prévia de CH.

Quando ajustadas por todas as variáveis do modelo, a idade, o tempo de cirurgia e a cirurgia cardíaca aumentaram a chance de usar concentrado de hemácias. Quanto maior a idade e o tempo de cirurgia maior a chance de utilização de CH. As cirurgias cardíacas aumentam 7,8 vezes a chance de usar CH no perioperatório.

Foi construída a ERMSC para os 51 tipos de procedimentos estudados (ANEXO C) e outra para os 12 procedimentos cirúrgicos de maior frequência (ANEXO D).

Todas as especialidades cirúrgicas poderiam economizar com os custos de solicitação de CH para reserva pré-operatória. A especialidade de ginecologia apresentou um melhor equilíbrio entre solicitação e utilização de CH e a cirurgia cardíaca um menor equilíbrio, portanto a cirurgia cardíaca apresentou uma maior possibilidade de economia.

Ao adotar qualquer metodologia de ERMSC proposta para os 12 procedimentos cirúrgicos mais frequentes, proporcionaria economia financeira em materiais para os

testes pré transfusionais sendo este valor cerca de 17% para ERMSC-Friedman, 27% para ERMSC-Média e 37% para ERMSC-BCSH.

## 7 REFERÊNCIAS

AABB - Associação Americana de Bancos de Sangue. **Terapêutica Transfusional**. 2002.

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS TASK FORCE ON PERIOPERATIVE BLOOD MANAGEMENT. **Practice guidelines for perioperative blood management: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management**. *Anesthesiology*. 2015 Feb;122(2):241-75.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Boletim de Hemovigilância nº 7**. Outubro 2015.

BCSH -The British Committee for Standards in Haematology Blood Transfusion Task Force. **Guidelines for implementation of a maximum surgical blood order schedule**. *Clin Lab Haematol*.12(3):321-7. 1990.

BHUTIA SG, SRNIVASAN K, ANANTHAKRISHNAN N, JAYANTHI S, RAVISHANKAR M. **Blood utilization in elective surgery--requirements, ordering and transfusion practices**. *Natl Med J India*. 1997 Jul-Aug;10(4):164-8.

BOISEN ML, COLLINS RA, YAZER MH, WATERS JH. **Pretransfusion testing and transfusion of uncrossmatched erythrocytes**. *Anesthesiology*. 2015 Jan;122(1):191-5.

BORDIN JO, LANGHI-JÚNIOR DM, COVAS DT. **Hemoterapia - Fundamentos e Prática**. Ed. Atheneu. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 158** de 04 de fevereiro de 2016.

CARSON JL, KLEINMAN S. **Indications and hemoglobin thresholds for red blood cell transfusion in the adult**. [online]. Acessado em [http://www.uptodate.com/contents/indications-and-hemoglobin-thresholds-for-red-blood-cell-transfusion-in-the-adult?source=search\\_result&search=indica%C3%A7%C3%A3o+de+transfus%C3%A3o+sanguinea&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/indications-and-hemoglobin-thresholds-for-red-blood-cell-transfusion-in-the-adult?source=search_result&search=indica%C3%A7%C3%A3o+de+transfus%C3%A3o+sanguinea&selectedTitle=1~150). Data: 2 de dezembro de 2016.

CHAWLA T, KAKEPOTO GN, KHAN MA. **An audit of blood cross-match ordering practices at the Aga Khan University Hospital: first step towards a Maximum Surgical Blood Ordering Schedule**. *J Pak Med Assoc*. 2001 Jul;51(7):251-4.

COLLINS RA, WISNIEWSKI MK, WATERS JH, TRIULZI DJ, ALARCON LH, YAZER MH. **Excessive quantities of red blood cells are issued to the operating room**. *Transfus Med*. 2015 Dec;25(6):374-9.

FRANK SM, OLEYAR MJ, NESS PM, TOBIAN AA. **Reducing unnecessary preoperative blood orders and costs by implementing an updated institution-specific maximum surgical blood order schedule and a remote electronic blood release system**. *Anesthesiology*. 2014 Sep;121(3):501-9.

FRANK SM, ROTHSCHILD JA, MASEAR CG, RIVERS RJ, MERRITT WT, SAVAGE WJ, NESS PM. **Optimizing preoperative blood ordering with data acquired from an anesthesia information management system.** *Anesthesiology*. 2013 Jun;118(6):1286-97.

FRIEDMAN BA, OBERMAN HA, CHADWICK AR, KINGDON KI. **The maximum surgical blood order schedule and surgical blood use in the United States.** *Transfusion*. 1976. Jul-Aug;16(4):380-7.

FRIEDMAN BA. **An analysis of surgical blood use in United States hospitals with application to the maximum surgical blood order schedule.** *Transfusion*, 1979. v. 19, n.3, p.268-278.

GAUR DS, NEGI G, CHAUHAN N, KUSUM A, KHAN S, PATHAK VP. **Utilization of blood and components in a tertiary care hospital.** *Indian J Hematol Blood Transfus*. 2009 Sep;25(3):91-5.

HALL TC, PATTENDEN C, HOLLOBONE C, POLLARD C, DENNISON AR. **Blood Transfusion Policies in Elective General Surgery: How to Optimise Cross-Match-to-Transfusion Ratios.** *Transfus Med Hemother*. 2013 Feb;40(1):27-31.

HEDDLE NM, SOUTAR RL, O'HOSKI PL, SINGER J, MCBRIDE JA, ALI MA, KELTON JG. **A prospective study to determine the frequency and clinical significance of alloimmunization post-transfusion.** *Br J Haematol*. 1995 Dec;91(4):1000-5.

JUNQUEIRA PC, ROSENBLIT J, HAMERSCHLAKL N. **História da Hemoterapia no Brasil.** *Rev. Bras. Hematol. Hemoter*. vol.27 no.3 São José do Rio Preto. July/Sept. 2005.

LORENZI TF, JAMRA M. **História da Hematologia Brasileira.** Fundação Maria Cecília Souto Vidigal. 2002.

LYER SS, SHAH J. **Red blood cell transfusion strategies and Maximum surgical blood ordering schedule.** *Indian J Anaesth*. 2014 Sep;58(5): 581- 9.

MAHAR FK, MOIZ B, KHURSHID M, CHAWLA T. **Implementation of Maximum Surgical Blood Ordering Schedule and an Improvement in Transfusion Practices of Surgeons subsequent to Intervention.** *Indian J Hematol Blood Transfus*. 2013 Sep;29(3):129-33.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual técnico de hemovigilância.** Editora Ministério da Saúde, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual técnico para investigação da transmissão de doenças pelo sangue.** Brasília: Ministério da Saúde, 2004b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE, DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA E TEMÁTICA. **Manual de orientações para promoção da doação voluntária de sangue.** Editora Ministério da Saúde, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA E TEMÁTICA. **Guia para uso de hemocomponentes/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada e Temática.** – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015b.

MOTTA IJ, SPENCER BR, CORDEIRO DA SILVA SG, ARRUDA MB, DOBBIN JA, GONZAGA YB, ARCURI IP, TAVARES RC, ATTA EH, FERNANDES RF, COSTA DA, RIBEIRO LJ, LIMONTE F, HIGA LM, VOLOCH CM, BRINDEIRO RM, TANURI A, FERREIRA OC JR. **Evidence for Transmission of Zika Virus by Platelet Transfusion.** N Engl J Med. 2016 Sep 15;375(11):1101-3. doi: 10.1056/NEJMc1607262. Epub 2016 Aug 17.

NUTTALL GA, SANTRACH PJ, OLIVER WC JR, ERETH MH, HORLOCKER TT, CABANELA ME, TROUSDALE RT, BRYANT S, CURRIE TW. **A prospective randomized trial of the surgical blood order equation for ordering red cells for total hip arthroplasty patients.** Transfusion. 1998 Sep;38(9):828-33.

PALMER T, WAHR JA, O'REILLY M, GREENFIELD ML. **Reducing unnecessary cross-matching: a patient-specific blood ordering system is more accurate in predicting who will receive a blood transfusion than the maximum blood ordering system.** Anesth Analg. 2003 Feb;96(2):369-75.

PEREIRA AMB; NASCIMENTO FRF. **Prevalência de HIV entre doadores de sangue no Banco de Sangue do Maranhão.** DST J. Bras. Doenças Sex. Transm; 2004, 16(4):11-13.

PRICHARD RS, O'KEEFE M, MCLAUGHLIN R, MALONE C, SWEENEY KJ, KERIN MJ. **A study of pre-operative type and screen in breast surgery: improved efficiency and cost saving.** Ir J Med Sci. 2011 Jun;180(2):513-6.

SHERIDAN P. **Revision and Implementation of a Maximum Surgical Blood Ordering Schedule in a Large Acute Hospital.** [Masters dissertation]. Dublin: Royal College of Surgeons in Ireland; 2014.

SIMEONE F, FRANCHI F, CEVENINI G, MARULLO A, FOSSOMBRONI V, SCOLLETTA S, BIAGIOLI B, GIOMARELLI P, BARBINI P. **A simple clinical model for planning transfusion quantities in heart surgery.** BMC Med Inform Decis Mak. 2011 Jun 21; 11:44.

STANWORTH SJ, COCKBURN HA, BORALESSA H, CONTRERAS M. **Which groups of patients are transfused? A study of red cell usage in London and southeast England.** Vox Sang. 2002 Nov;83(4):352-7.

TORMEY CA, FISK J, STACK G. **Red blood cell alloantibody frequency, specificity, and properties in a population of male military veterans.** Transfusion. 2008 Oct;48(10):2069-76.

WHITE MJ, HAZARD SW, FRANK SM, BOYD JS, WICK EC, NESS PM, TOBIAN AA. **The evolution of perioperative transfusion testing and blood ordering.** Anesth Analg. 2015 Jun;120(6):1196-203.



WHO. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System.** Geneva, World Health Organization, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1) (<http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf>, accessed 12/12/2016).

ZAGO MA, FALCÃO RP, PASQUINI R. **Tratado de Hematologia.** São Paulo, Editora Atheneu, 2013.

## 8 ANEXOS

## ANEXO A

UFES - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO CASSIANO  
ANTÔNIO DE MORAES DA



**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Aplicação do Índice de Pacientes Transfusndidos e do Índice de Utilização de Concentrado de Hemácias, no Serviço de Hemoterapia do Hospital universitário Dr Cassiano Antônio de Moraes, como ferramenta para melhoria das praticas hemoterápicas transfusionais

**Pesquisador:** Sibia Soraya Marcondes

**Versão:** 1

**CAAE:** 39820414.8.0000.5071

**Instituição Proponente:** Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes

**DADOS DO COMPROVANTE**

**Número do Comprovante:** 114900/2014

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Aplicação do Índice de Pacientes Transfusndidos e do Índice de Utilização de Concentrado de Hemácias, no Serviço de Hemoterapia do Hospital universitário Dr Cassiano Antônio de Moraes, como ferramenta para melhoria das praticas hemoterápicas transfusionais que tem como pesquisador responsável Sibia Soraya Marcondes, foi recebido para análise ética no CEP UFES - Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes da Universidade Federal do Espírito Santo - HUCAM/UFES em 11/12/2014 às 15:36.

**Endereço:** Avenida Marechal Campos, 1355

**Bairro:** Santos Dumont

**CEP:** 29.043-900

**UF:** ES **Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3335-7326

**E-mail:** cephucam@gmail.com

## ANEXO B

## DADOS DE CONSUMO DE SANGUE EM CIURGIA

Número: \_\_\_\_\_ Data da coleta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Data da cirurgia: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Registro: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Nome: \_\_\_\_\_  
 Sexo: F ( ) M ( ) Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_  
 Cirurgia: \_\_\_\_\_

Exames:

Hb/Ht	Plaquetas	TAP	TTPA	Tipagem ABO/Rh	PAI

Hemocomponentes Solicitados:

CH unidades	Plaquetas unidades	PFC unidades

Hemocomponentes Utilizados durante a cirurgia:

CH unidades	Plaquetas unidades	PFC unidades

Houve transfusão após alta do centro cirúrgico até 24 horas de pós-operatório  
 ( ) Não ( ) Sim. Quantas unidades: \_\_\_\_\_

Especialidade:

( ) ginecologia ( ) urologia ( ) geral ( ) cardíaca  
 ( ) Vascular ( ) outra: \_\_\_\_\_

Custo pré transfusional I ( classificação ABO/Rh e PAI): \_\_\_\_\_

Custo pré Transfusional II (Reclassificação ABO da bolsa e Prova cruzada): \_\_\_\_\_

## ANEXO C

## Escala de Requisição Máxima de Sangue para Cirurgias do HUCAM nas especialidades estudadas.

Especialidade cirúrgica e tipo de cirurgia	ERMSC Friedman	ERMSC BCSH	Especialidade cirúrgica e tipo de cirurgia	ERMSC Friedman	ERMSC BCSH	Especialidade cirúrgica e tipo de cirurgia	ERMSC Friedman	ERMSC BCSH
<b>CIRURGIAS UROLÓGICAS</b>			<b>CIRURGIA DE APARELHO DIGESTIVO</b>			<b>CIRURGIAS CARDÍACAS</b>		
Prostatectomia Transvesical	3	1	Exploração de Via biliar	3	3	Revascularização Miocárdica	4	2
Adrenalectomia	5	3	Esplenectomia	3	1	Cirurgias Valvulares	4	2
Nefrectomia	3	1	Gastrectomia			Implante de Ressincronizador	TS/PAI	TS/PAI
Cistectomia			(inclui esofagectomia)	3	1	Pericardiectomia	TS/PAI	TS/PAI
(inclue parcial e total)	3	1	Hepatectomia	1	1	Correção de CIA	TS/PAI	TS/PAI
Prostatectomia Radical	TS/PAI	TS/PAI	Derivação Biliodigestiva	3	1	<b>CIRURGIA TORÁCICA</b>		
Procedimento de vias urinárias	TS/PAI	TS/PAI	Colectomia	3	1	Biopsia pulmonar	1	1
Nefrolitotripsia percutânea	TS/PAI	TS/PAI	Pancreatectomia	4	1	Pneumectomia (inclui segmentectomia e lobectomia)	2	1
Linfadenectomia inguinal	TS/PAI	TS/PAI	Cirurgia de Whipple	3	1	Mediastinoscopia (inclui pleuroscopia, decorticação pulmonar e pleurodese)	TS/PAI	TS/PAI
Marsupialização de cisto renal	TS/PAI	TS/PAI	Laparotomia Exploradora			Broncoscopia	TS/PAI	TS/PAI
<b>CIRURGIAS GINECOLÓGICAS</b>			Geral	TS/PAI	TS/PAI	Linfadenectomia	TS/PAI	TS/PAI
Histerectomia Vaginal	2	1	Biopsia	TS/PAI	TS/PAI	Drenagem de tórax	TS/PAI	TS/PAI
Histerectomia Total Abdominal	3	1	Fechamento de ostomia	TS/PAI	TS/PAI	<b>CIRURGIA VASCULAR</b>		
Curetagem Uterina	3	1	Cardiomiotomia	TS/PAI	TS/PAI	Correção de aneurisma abdominal	3	2
Histeroscopia	2	1	Colecistectomia	TS/PAI	TS/PAI	By Pass	4	1
Laparotomia Exploradora			Quimioembolização	TS/PAI	TS/PAI	Amputações	TS/PAI	TS/PAI
Ginecológica	TS/PAI	TS/PAI	Desconexão Azigoportal (DAPE)	TS/PAI	TS/PAI	Endarterectomia	TS/PAI	TS/PAI
Exérese de Cisto Ovariano	TS/PAI	TS/PAI	Mucosectomia endoscópica	TS/PAI	TS/PAI	Correção de fístula	TS/PAI	TS/PAI
Ooforectomia	TS/PAI	TS/PAI	Hernioplastia	TS/PAI	TS/PAI	Angioplastia	TS/PAI	TS/PAI
Miomectomia	TS/PAI	TS/PAI						

## ANEXO D

Escala de Requisição Máxima para cirurgias eletivas do HUCAM com frequência acima de 19 procedimentos/12 meses.

CIRURGIA	ERMSC (Friedman)	ERMSC (Média)	ERMSC (BCSH)
<b>CIRURGIAS CARDÍACAS</b>			
Revascularização Miocárdica	4	3	2
Cirurgias Valvulares	4	3	2
<b>CIRURGIAS UROLÓGICAS</b>			
Prostatectomia Transvesical	3	2	1
Nefrectomia	3	2	1
Prostatectomia Radical	TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
Nefrolitotripsia percutânea	TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
Procedimento de vias urinárias	TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
<b>CIRURGIAS GINECOLÓGICAS</b>			
Histerectomia Total Abdominal	3	2	1
Laparotomia Exploradora Ginecológica	TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI
<b>CIRURGIA DE APARELHO DIGESTIVO</b>			
Gastrectomia (inclui esofagectomia)	3	2	1
Colectomia	3	2	1
Laparotomia Exploradora Geral	TS/PAI	TS/PAI	TS/PAI

ERMSC: Escala de requisição máxima de sangue para cirurgias eletivas, TS/PAI: tipagem sanguínea e pesquisa de anticorpos irregulares.