

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem

Cintia Maria Guedes de Moraes

**TRANSFUSÃO MACIÇA EM PACIENTES VÍTIMAS DE TRAUMA:
Uma coorte não concorrente**

Belo Horizonte
2021

Cintia Maria Guedes de Moraes

**TRANSFUSÃO MACIÇA EM PACIENTES VÍTIMAS DE TRAUMA:
Uma coorte não concorrente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Falci Ercole

Área de concentração: Saúde e Enfermagem

Linha de pesquisa: Cuidar em Saúde e em Enfermagem

Belo Horizonte

2021

M827t Moraes, Cíntia Maria Guedes de.
Transfusão maciça em pacientes vítimas de trauma [manuscrito]: uma coorte não concorrente. / Cíntia Maria Guedes de Moraes. -- Belo Horizonte: 2021.
152f.: il.
Orientador (a): Flávia Falci Ercole.
Área de concentração: Saúde e Enfermagem.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem.

1. Transfusão de Sangue. 2. Transfusão de Componentes Sanguíneos. 3. Ácido Tranexâmico. 4. Ferimentos e Lesões. 5. Emergências. 6. Choque Hemorrágico. 7. Mortalidade. 8. Incidência. 9. Dissertação Acadêmica. I. Ercole, Flávia Falci. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem. III. Título.

NLM: WB 356

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENFERMAGEM
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ATA DE DEFESA DE /DISSERTAÇÃO]

ATA DE NÚMERO 690 (SEISCENTOS E NOVENTA) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA CINTIA MARIA GUEDES DE MORAES PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRA EM ENFERMAGEM.

Aos 25 (vinte e cinco) dias do mês de outubro de dois mil vinte e um, às 14:00 horas, realizou-se a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação "*TRANSFUSÃO MACIÇA EM PACIENTES VÍTIMAS DE TRAUMA: UMA COORTE NÃO CONCORRENTE*", da aluna *Cintia Maria Guedes de Moraes*, candidata ao título de "Mestra em Enfermagem", linha de pesquisa "Cuidar em Saúde e Enfermagem". A Comissão Examinadora foi constituída pelas seguintes professoras doutoras: Flávia Falci Ercole (orientadora), Luana Vieira Toledo e Maria Helena Barbosa, sob a presidência da primeira. Abrindo a sessão, a Senhora Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVADA;

REPROVADA.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Senhora Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, eu, Andréia Nogueira Delfino, Secretária do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 25 de outubro de 2021.

Profª. Drª. Flávia Falci Ercole

Orientadora (Esc.Enf/UFMG)

Profª. Drª. Luana Vieira Toledo

(UFV)

Profª. Drª. Maria Helena Barbosa

(UFTM)

Andréia Nogueira Delfino

Secretária do Colegiado de Pós-Graduação

MODIFICAÇÃO DE DISSERTAÇÃO

Modificações exigidas na Dissertação de Mestrado da Senhora **CINTIA MARIA GUEDES DE MORAES**.

As modificações foram as seguintes:

1. Revisão textual do português;
2. Incluir critérios para a Transfusão Maciça nos anexos;
3. Incluir objetivo de comparar os pacientes de trauma contuso e penetrante e incluir Teste qui quadrado/Mann Whitney na tabela de comparação;
4. Revisão da conclusão;
5. Incluir considerações finais.

NOMES

ASSINATURAS

Profª. Drª. Flávia Falci Ercole

Profª. Drª. Luana Vieira Toledo

Profª. Drª. Maria Helena Barbosa

HOMOLOGADO em reunião do CPG
Em 08/11/2021



Documento assinado eletronicamente por **Luana Vieira Toledo, Usuário Externo**, em 25/10/2021, às 16:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Flavia Falci Ercole, Professora do Magistério Superior**, em 25/10/2021, às 17:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Helena Barbosa, Usuário Externo**, em 27/10/2021, às 09:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Andreia Nogueira Delfino, Assistente em Administração**, em 27/10/2021, às 10:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1041820** e o código CRC **6ABC77D8**.

HOMOLOGADO em reunião do CFC
Em 08/11/2021

A meus pais, Odilia e Vicente, os maiores amores da minha vida, que fizeram tudo por mim e que se esforçaram para me permitir sonhar e buscar meus objetivos. Que de onde estiverem me acompanham, me protegem e me dão forças. Que valorizavam tanto o estudo, me incentivaram e me proporcionaram sempre buscar o conhecimento. Tudo o que eu fizer sempre será para vocês.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me amparar, ouvir e sempre renovar minhas forças, e por todas as bênçãos que proporciona em minha vida, me dando sempre tantos motivos para agradecer.

À minha orientadora, professora Dra. Flávia Falci Ercole, por me ensinar, orientar, compreender e acolher (a mim e a minha proposta de trabalho). E principalmente pelas palavras de incentivo e confiança. Foi uma honra ser orientada por você.

Às professoras Dra. Maria Helena Barbosa, Dra. Luana Vieira Toledo, Dra. Isabel Yovana Quispe Mendoza e Dra. Ana Lúcia De Mattia, por tão prontamente aceitarem participar da banca examinadora e contribuir com este trabalho.

A meus pais, que me mostraram sempre o valor do conhecimento. E por todo o esforço e sacrifício que fizeram para me criar, me permitindo estudar e seguir o caminho que escolhi.

As minhas meninas Marileuse, Theo e Duda, família que me escolheu e acolheu, pelo incentivo, carinho e torcida.

Às amigas Daniela Moraes, Soraia Marques e Cinthia Neves pelo incentivo, parceria e contribuições, por dedicarem tempo (que às vezes não tinham) para me ajudar.

Às amigas Bárbara Dias, Sílvia Madeira, Rosângela Matos, Sandra Lúcia, Lígia Sabino, Marina Barros, Marina Demicheli, Andreia Rodrigues, Fabiane Silva, Raquel Apocalipse, Lizainni Queiróz, Edma Cardoso e ao amigo Ricardo Sales pelos ouvidos, trocas, parceria e orientações de sempre.

À Fundação Hemominas, por viabilizar meus estudos, em especial Thiago Jodices e Michele Clarice, pela ajuda, paciência e orientações.

À Instituição que abriu seus registros e me possibilitou estudar o que eu tanto queria. Aos profissionais do NEP, CTI (em especial Josi, Fernanda e Cláudia), Agência Transfusional e SAME, por viabilizar meu trabalho. À Paula Bianca toda gratidão pela ajuda e acolhida. E a todos os profissionais dessa Instituição que prestam assistência de excelência e cujo trabalho tornou possível esta pesquisa.

Aos professores e profissionais da Escola de Enfermagem da UFMG por todo o ensinamento, desde a minha graduação; tenho muito orgulho desta Escola e
Universidade.

Obrigada a todas as pessoas que, ainda que não tenham sido aqui citadas, de alguma forma contribuíram para tornar este trabalho possível.

RESUMO

MORAES, C.M.G. **Transfusão maciça em pacientes vítimas de trauma: uma coorte não concorrente**. 2021. 152 f. Dissertação (Mestrado em enfermagem) Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

As causas externas estão entre os principais motivos de óbito no mundo e, dentre elas, o trauma se destaca por causar óbitos e incapacitações permanentes. A perda sanguínea maciça é a principal causa de morte evitável no trauma. Nos casos de hemorragias volumosas, a transfusão maciça de hemocomponentes pode ser necessária; entretanto aspectos sobre o procedimento são controversos na literatura. No Brasil, estudos sobre a transfusão maciça, ainda que escassos, ressaltam a elevada mortalidade e a necessidade de maior conhecimento de enfermeiros e equipes sobre a transfusão. Assim, este estudo objetivou analisar os aspectos epidemiológicos das transfusões maciças em pacientes vítimas de trauma, em um hospital referência neste tipo de atendimento em Belo Horizonte, Minas Gerais. Trata-se de um estudo de coorte não concorrente, em que foram analisados os registros de transfusão maciça de 110 pacientes vítimas de trauma, com idade superior a 18 anos, admitidos no período compreendido entre janeiro de 2019 e junho de 2020. Os dados foram obtidos por meio dos registros da agência transfusional do hospital e dos prontuários dos pacientes. Para a análise, foi empregada a estatística descritiva e inferencial, utilizando frequência simples e acumulada, medidas de tendência central e dispersão, análise de perdas de informações, bem como estatística Kappa, estimativa de incidência, estatística de Kaplan-Meier e teste log-rank. Em 78,18% dos casos houve a ocorrência de trauma contuso, provocado por colisões (40,00%) e atropelamentos (18,18%). O maior número de pacientes era do sexo masculino com mediana da idade de 36,5 anos. As Unidades de Suporte Avançado do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência conduziram 45,37% das vítimas ao hospital. À admissão, a mediana dos dados dos pacientes indicava alteração do sensório (Escala de Coma de Glasgow 13), pressão arterial sistólica limítrofe (90 mmHg) e taquicardia (110 BPM). Ocorreram 45 óbitos, sendo 19,09% em até 6 horas após a admissão, 12,73% entre 6 e 24 horas e 9,09% após 24 horas da admissão. Infecção, sepse e insuficiência renal aguda foram complicações mais relatadas na internação, sendo os mais acometidos os pacientes vítimas de trauma contuso com traumatismo cranioencefálico. No momento da alta, os pacientes apresentavam alguma limitação, demanda de cuidado ou recomendação de acompanhamento ou nova cirurgia. Em 77,27% dos casos o protocolo de transfusão de emergências foi acionado, e a mediana do tempo entre a admissão e a primeira dispensação de hemocomponente foi de 19 minutos. Índice de choque (com ponto de corte de 0,9) e a escala Assessment of Blood Consumption (com ponto de corte de 2,0) tiveram uma concordância moderada (42,77%/ $p < 0,001$), pelo Teste de Kappa, para prever a necessidade de transfusão maciça. A incidência de óbitos foi de 40,90%, sendo a densidade para esse grupo de pacientes de 13,57 (10,13-18,17 IC95%) por mil pessoas-dia. A probabilidade de óbitos foi maior entre pacientes que não fizeram uso de plaquetas e ácido tranexâmico, não havendo diferença estatisticamente significativa em relação aos que não usaram tais substâncias. Identificou-se que a probabilidade de óbito dentre os pacientes que fizeram uso de volumes iguais ou

superiores a 10 unidades de concentrado de hemácias foi superior àqueles pacientes que usaram volumes menores deste hemocomponente ($p < 0,05$). A análise evidenciou que as vítimas de trauma submetidas à transfusão maciça são homens jovens, com quadro grave e com maior probabilidade de evoluir à óbito quando recebem volumes de concentrado de hemácias superiores a 3000ml. Os resultados fornecem informações que contribuem para a avaliação e acompanhamento destes pacientes, tais como sinais de gravidade e fatores a serem observados em sua evolução e que podem determinar maior probabilidade de óbito. Os dados reforçam, ainda, a importância do cuidado do ambiente pré-hospitalar após a alta.

Descritores: enfermagem; transfusão de sangue; transfusão de componentes sanguíneos; ácido tranexâmico; ferimentos e lesões; emergências; choque hemorrágico; mortalidade; incidência.

Palavras-chave: transfusão maciça; índice de choque; Assessment of Blood Consumption

ABSTRACT

MORAES, C.M.G. **Massive transfusion in trauma patients: a non-concurrent cohort study**. 2021. 152 f. Dissertation (Master's degree in Nursing) School of Nursing, Minas Gerais Federal University, Belo Horizonte, 2021.

External causes are among the main reasons of mortality in the world, with trauma accounting for a great number of deaths and permanent disability. Massive blood loss is the leading cause of preventable death in trauma. In cases of massive hemorrhages, massive transfusion of blood components may be necessary, however aspects about this procedure are controversial in the literature. Thus, this study aimed to analyze the epidemiological aspects of massive transfusions in trauma patients admitted in a hospital that is recognized for trauma care in Belo Horizonte, Minas Gerais. This is a non-concurrent cohort study, in which records of massive transfusions of 110 trauma patients aged over 18 years, admitted between January 2019 and June 2020, were analyzed. Data were obtained through the records of the hospital's transfusion agency and the patients' charts. For data analysis, descriptive and inferential statistics were used, using simple and accumulated frequency, measures of central tendency and dispersion, analysis of information loss, as well as Kappa statistics, incidence estimation and Kaplan-Meier statistics and log-rank test. In 78.18% of the cases there was the occurrence of blunt trauma, caused by most of the time by collisions (40.00%) and being run over (18.18%). The largest number of patients was male with a median age of 36.5 years. The Advanced Support Units of the Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, was responsible for 45.37% of transport of the victims to the hospital. At admission, the median of patient data indicated sensory alteration (Glasgow Coma Scale 13), hypotension (90 mmHg) and tachycardia (110 BPM). There were 45 deaths, 19.09% within 6 hours of admission, 12.73% between 6 and 24 hours after admission, and 9.09% after 24 hours of admission. Infection, sepsis, and acute renal failure were the most reported complications during hospitalization, with patients suffering from blunt trauma with traumatic brain injury being the most affected. At the time of discharge, the patients had some limitation, demand for care or recommendation for follow-up or new surgery. In 77.27% of the cases, the emergency transfusion protocol was activated, and the median time between admission and the first dispensing of blood components was 19 minutes. Shock Index (with a cutoff point of 0.9) and the Assessment of Blood Consumption score (with a cutoff point of 2.0) had moderate agreement (42.77%/p<0.001), by the Kappa test, to predict the need for massive transfusion. The incidence density of deaths for this group of patients was 13.57 (10.13-18.17 95%CI) per thousand person-day. The probability of death was higher among patients who did not use platelets and tranexamic acid, with no statistically significant difference compared to those who did not use these substances. It was identified that the probability of death among patients who used volumes equal to or greater than 10 units of packed red blood cells was higher than for those patients who used smaller volumes of this blood component (p < 0.05). The analysis showed that trauma victims submitted to massive transfusions are young men, with severe condition and who are more likely to progress to death when they receive volume of red blood cells greater than 3000ml. The results provide information that contributes to the assessment and follow-up of these patients, as signs of severity and factors to be

observed in its evolution, as well as which can determine a greater probability of death. They reinforce the importance of caring in pre-hospital environment, during hospital care and after discharge.

Descriptors: nursing; blood transfusion; blood component transfusion; tranexamic acid; wounds and injuries, emergencies; hemorrhagic shock; mortality; incidence

Keywords: massive transfusion; shock index; assessment of blood consumption

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Causas de óbitos após a ocorrência do trauma	27
Quadro 2 - Sinais e sintomas de hemorragia e classes	35
Quadro 3 – Valores de referência de exames laboratoriais de acordo com o laboratório de análises do Hospital onde se desenvolveu o estudo, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2021	61
Quadro 4 - ABC (Assessements of Blood Consumption) Score.....	62
Quadro 5 – Interpretação da Estatística de Kappa de acordo com Landis e Koch, 1977	66
Quadro 6 - Impressões Clínicas do Óbito de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça, Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....	91

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fluxograma representativo das etapas do estudo e da determinação da população incluída – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....47
- Figura 2 - Fluxograma resumo com distribuição das frequências simples do desfecho clínico de pacientes submetidos à transfusão maciça, Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202090

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Distribuição de frequência simples do tipo de trauma sofrido por pacientes submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202069
- Tabela 2 - Distribuição de frequência simples do tipo de ocorrência que ocasionou o trauma em pacientes submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020 71
- Tabela 3 - Distribuição de frequência simples do tipo de serviço responsável pelo atendimento pré-hospitalar e/ou encaminhamento dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....71
- Tabela 4 - Distribuição de frequência simples dos procedimentos realizados no ambiente pré-hospitalar nos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202073
- Tabela 5 - Mediana dos valores da Escala de Coma de Glasgow, Pressão Arterial Sistólica e Frequência Cardíaca mensurados na admissão no Pronto Socorro de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça– Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....75
- Tabela 6 - Distribuição de frequência simples das lesões identificadas na admissão no Pronto Socorro em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202076
- Tabela 7 - Médias e medianas dos resultados de exames laboratoriais de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020*78
- Tabela 8 - Mediana do tempo de internação em CTI, Tempo em Ventilação Mecânica e tempo total de Internação de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202080
- Tabela 9 - Distribuição de frequência simples dos procedimentos de ressuscitação em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202083
- Tabela 10 - Mediana do tempo transcorrido em minutos entre a admissão e a dispensação de hemocomponentes para transfusão de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202084

Tabela 11 - Mediana dos volumes, dose e unidades de hemocomponentes transfundidos em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020	85
Tabela 12 - Média e Mediana de dados para caracterização dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça considerando o volume de hemocomponentes dispensado em 24 horas de internação, Belo Horizonte - Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....	87
Tabela 13 - Média e Mediana dos Valores do Índice de Choque*** e Escala ABC**** aplicados a pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça na admissão e no momento da entrada no Centro Cirúrgico, Belo Horizonte - Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....	88
Tabela 14 - Frequência simples de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça classificados nos pontos de corte pela Escala ABC e pelo Índice de Choque na admissão - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020	89
Tabela 15 - Classificação pelo Índice de Choque dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020	89
Tabela 16 - Sensibilidade, Especificidade e Acurácia do Índice de Choque e Grau de concordância pela estatística Kappa entre a escala ABC e Índice de choque na admissão aplicadas a pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020	90
Tabela 17 - Taxa de incidência de óbito para as variáveis uso de ácido tranexâmico, uso de plaquetas e volume de concentrado de hemácias dispensado em 24 horas para pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020	93

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Mediana do tempo (minutos) decorrido entre a ocorrência do trauma e a admissão hospitalar de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020. (n=48)74
- Gráfico 2 – Frequência de complicações e procedimentos associados durante a internação em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202081
- Gráfico 3 – Frequência absoluta das categorias referentes às condições e necessidades no momento da alta dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202082
- Gráfico 4 – Proporção de risco acumulado de óbitos segundo tempo, em dias, nos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....92
- Gráfico 5 – Probabilidade de óbito considerando o uso de ácido tranexâmico em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020.....94
- Gráfico 6 - Probabilidade de óbito considerando o uso de plaquetas em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202095
- Gráfico 7 – Probabilidade de óbito considerando o volume de concentrado de hemácias dispensado em 24 horas para pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/202095

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Assessments of Blood Consumption
ACS	American College of Surgeons - Colégio Americano de Cirurgiões
APH	Atendimento pré-hospitalar
AT	Agência Transfusional
ATLS	Advanced trauma life suporte - Suporte Avançado de Vida no Trauma
BPM	Batimentos por Minuto
CAT	Critical Administration Threshold
CC	Centro Cirúrgico
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHM	Concentrado de Hemácias
CIVD	Coagulação Intravascular Disseminada
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CTI	Centro de Terapia Intensiva
DB	Déficit de Base - Excesso de base/Base Excess
DI	Densidade de Incidência
DP	Desvio Padrão
FAST	Focused Assessment with Sonography for Trauma
FC	Frequência Cardíaca
FHEMIG	Fundação Hospitalar de Minas Gerais
GCS	Glasgow Coma Scale - Escala de Coma de Glasgow
HG	Hemoglobina
IC	Intervalo de Confiança
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IQ	Intervalo Interquartilico
MmHg	Milímetros de mercúrio
NA	Não se Aplica
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NR	Não Realizada
OMS	Organização Mundial de Saúde

OPAS	Organização Pan Americana de Saúde
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PCR	Parada Cardiorrespiratória
pH	Potencial hidrogeniônico
PROPPR	The Pragmatic, Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios
PWH	Prince of Wales Hospital
RCE	Retorno de circulação espontânea
RCP	Ressuscitação cardiopulmonar
RNI	Relação Internacional Normalizada
SAME	Serviço de Arquivo Médico e Estatística
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SE	Sala de Emergência
SI	Shock Index/ Índice de choque
sr	Sem Registro
STATA	<i>Software for Statistics and Data Science</i> ®
STM	Sistema de Triagem de Manchester
TASH	Trauma-Associated Severe Hemorrhage
TCE	Traumatismo Craniencefálico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCUD	Termo de Compromisso de Uso de Dados
TM	Transfusão Maciça
TP	Tempo de protrombina
TTpA	Tromboplastina parcial ativada
TRALI	Injúria pulmonar aguda relacionada à transfusão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
USA	Unidade de Suporte Avançado
USB	Unidade de Suporte Básico
SUS	Sistema Único de Saúde
MS	Ministério da Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 OBJETIVOS	25
2.1 Objetivo geral	25
2.2 Objetivos específicos.....	25
3 REVISÃO DE LITERATURA	26
3.1 Trauma e hemorragia	26
3.2 Transfusão maciça	37
4 MATERIAIS E MÉTODOS	45
4.1 Delineamento do estudo	45
4.2 Local do estudo	45
4.3 População do estudo	45
4.3.1 Critérios de inclusão	48
4.3.2 Critérios de exclusão	48
4.4 Coleta e consistência dos dados	48
4.5 Variáveis do estudo.....	50
4.5.1 Variável dependente.....	50
4.5.2 Variáveis independentes	51
4.6 Registros e organização dos dados	63
4.7 Análise de dados	63
4.7.1 Investigação de normalidade dos dados	64
4.7.2 Análise descritiva	64
4.7.3 Análise de perda de dados	64
4.7.4 Medidas para controle da confiabilidade dos dados	65
4.7.5 Análise do Índice de Choque e Escala ABC para predição de necessidade de transfusão maciça.....	65
4.7.6 Análise da influência do uso de ácido tranexâmico e práticas transfusionais sobre o desfecho clínico óbito	67
4.7.7 Estimativa da taxa de incidência de óbito.....	68
4.8 Considerações éticas e legais do estudo	68
5 RESULTADOS	69
5.1 Caracterização geral dos pacientes	69
5.1.1 Caracterização do encaminhamento ao hospital e atendimento em ambiente pré-hospitalar.....	71
5.1.2 Caracterização do atendimento no ambiente hospitalar	73
5.1.2.1 Caracterização dos exames laboratoriais.....	77
5.1.2.2 Caracterização da internação hospitalar	79
5.1.2.3 Procedimentos transfusionais e de ressuscitação.....	82
5.2 Índice de Choque e Escala ABC para predição de transfusão maciça.....	88

5.3 Desfechos clínicos de alta e óbito	90
5.4 Estimativa da Incidência.....	93
5.5 Análise dos fatores associados ao óbito	93
6 DISCUSSÃO	96
6.1 Caracterização geral dos pacientes	96
6.2 Caracterização do encaminhamento ao hospital e atendimento em ambiente pré-hospitalar	97
6.3 Caracterização do atendimento hospitalar	99
6.4 Procedimentos transfusionais e de ressuscitação	103
6.5 Índice de Choque e Escala ABC para predição de Transfusão Maciça.....	104
6.6 Desfechos clínicos de alta e óbito, estimativa da incidência e análise dos fatores associados ao óbito	106
6.7 Limitações do estudo.....	109
6.8 Contribuições do estudo – Implicações para a prática clínica do enfermeiro	110
7 CONCLUSÃO	113
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICES	128
APÊNDICE A- Instrumento para coleta de dados.....	128
APÊNDICE B – Avaliação das perdas de informação	132
Apêndice C - Caracterização dos pacientes considerando o seu desfecho clínico	142
ANEXOS	144
ANEXO A – Parecer de aprovação do CEP/UFMG	144
ANEXO B – Parecer da Câmara Departamental da Escola de Enfermagem da UFMG.....	148

1 INTRODUÇÃO

As causas externas estão entre os principais motivos de óbito no mundo, em especial na população jovem. São responsáveis por aproximadamente 45% dos anos de vida potencialmente perdidos neste grupo, três vezes mais do que as doenças cardiovasculares (PREIS *et al.*, 2018).

No Brasil as causas externas foram responsáveis por 142.800 óbitos no ano de 2019. O Relatório do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) aponta que, dentre essas, apenas os acidentes com transporte geraram, entre 2007 e 2018, um custo de R\$ 1.584 trilhão no Brasil (BRASIL, 2020; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2020).

Dentre as causas externas o trauma é responsável por 5,8 milhões de mortes anualmente, e este é também responsável pela maioria das incapacitações permanentes (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2017); sendo assim, um problema de saúde pública, que causa grande impacto econômico nas famílias e na sociedade (ROSSAINT *et al.*, 2016; PREIS *et al.*, 2018).

Nas vítimas de trauma, a perda sanguínea maciça é a principal causa de morte evitável (DEVEAU, 2016; CANTLE; COTTON, 2017), tornando o cuidado adequado fundamental para a redução desses óbitos.

Uma importante medida no tratamento destas perdas sanguíneas é a ressuscitação volêmica, que deve ser iniciada no atendimento pré-hospitalar móvel e continuada, se necessário, até o centro cirúrgico e/ou terapia intensiva para tratar e evitar as complicações relacionadas à hemorragia (CANTLE; COTTON, 2017).

Na ressuscitação volêmica associa-se a administração controlada de fluidos cristalóides à hemocomponentes, em taxas aproximadas à composição do sangue total, até que se realize uma intervenção cirúrgica para o controle definitivo do sangramento. Os hemocomponentes contribuem para evitar as complicações relacionadas à hemorragia, à coagulopatia desencadeada pelo trauma, e à própria ressuscitação volêmica, além de repor a perda sanguínea (DEVEAU, 2016).

A transfusão maciça de hemocomponentes pode ser necessária para o tratamento de perdas sanguíneas agudas e volumosas. Esse procedimento foi

transposto para a prática clínica a partir do conhecimento produzido na medicina no meio militar, e vem sendo adaptado para o atendimento às vítimas de trauma, não havendo, ainda, consenso sobre certos aspectos dessa intervenção (MCDANIEL *et al.*, 2014; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Em serviços na Austrália, Dinamarca e Suécia, os pacientes que são transfundidos com concentrado de hemácias, cerca de 3% a 8% foram identificados como receptores de transfusão maciça (FLINT; MCQUILTEN; WOOD, 2018). Ainda que em pequena proporção, esses pacientes consomem cerca de 70% de todo o sangue transfundido nos centros de atendimento ao trauma (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2014).

A literatura reporta vários conceitos de transfusão maciça e estes consideram os volumes de sangue total ou hemocomponentes infundidos. A transfusão de 10 ou mais unidades de concentrado de hemácias ou sangue total em 24 horas é a definição mais citada. O Colégio Americano de Cirurgiões também define a transfusão maciça como a infusão de mais do que 4 unidades destes produtos em 1 hora (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

No Brasil, a Portaria de Consolidação 05 de 28 de setembro de 2017, Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) do Ministério da Saúde (MS), conceitua a transfusão maciça como a infusão de mais de 10 unidades de sangue total ou de concentrado de hemácias em 24 horas ou, ainda, como a infusão dessas substâncias em quantidade aproximadamente igual à volemia do paciente em 24 horas. Estabelece ainda que as transfusões de emergência devem ser previstas em protocolos dos serviços que as realizam, e que os centros de atendimento ao trauma devem dispor de suporte hemoterápico (BRASIL, 2017).

O Colégio Americano de Cirurgiões, na última edição de suas diretrizes voltadas para o suporte avançado de vida no trauma, aponta a transfusão maciça como uma medida padrão de atendimento adotada em centros de trauma de diversos países, passando a ser considerada necessária para o tratamento de pacientes com perda sanguínea superior a 40% da volemia (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

Estudos têm se dedicado a estabelecer as melhores condutas a serem tomadas na transfusão maciça. A identificação rápida de pacientes que necessitam deste tipo de transfusão é considerada importante e desafiadora. A utilização de parâmetros clínicos, da anatomia das lesões, de exames laboratoriais e de imagem ou escalas elaboradas, bem como a administração de proporções balanceadas de hemocomponentes de forma precoce, são estratégias que foram relacionadas à melhora da sobrevivência de pacientes. No entanto, os pesquisadores ressaltam a necessidade de melhores evidências e mais estudos sobre diversos aspectos relacionados à ressuscitação volêmica, à transfusão maciça e ao impacto das práticas adotadas na sobrevivência dos pacientes (CALLCUT *et al.*, 2013; HOLCOMB *et al.*, 2013, 2015; BARANIUK *et al.*, 2014; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; SPANH *et al.*, 2019).

Ao analisarem o desfecho clínico de pacientes submetidos à transfusão maciça, pesquisas têm contribuído com a temática ao sinalizar o impacto dos volumes infundidos sobre a mortalidade e as complicações, mostrando a associação entre altas taxas de infusão e maior incidência de complicações (ENDO *et al.*, 2018) fornecendo elementos para a avaliação de protocolos de transfusão maciça (BAWAZEER *et al.*, 2015; BROXTON *et al.*, 2018).

Estudos ressaltam a importância da realização de mais pesquisas em diferentes serviços para avaliar diferentes padrões de atendimento e as respostas obtidas (RUSECKAITE *et al.*, 2017; HAMIDI *et al.*, 2019).

As escassas publicações brasileiras têm apresentado resultados relativos às experiências com terapias associadas à ressuscitação volêmica, principalmente em relação ao uso de ácido tranexâmico e sobre aspectos clínicos, financeiros e laboratoriais dessa prática (PARK *et al.*, 2011; BARBOSA NETO *et al.*, 2013; PINTO *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Ao abordarem a transfusão maciça, alguns autores brasileiros apresentam uma revisão dos aspectos teóricos do choque hemorrágico e das terapêuticas empregadas para controlá-lo, ressaltam a elevada mortalidade de pacientes com esse quadro e apontam as controvérsias quanto às melhores estratégias para a ressuscitação (FAGGIONI *et al.*, 1999; BRANDÃO; MACEDO; RAMOS, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Análises sobre o conhecimento da equipe de enfermagem acerca do processo transfusional e das reações transfusionais, em diferentes cenários, vêm ressaltando a necessidade de maior conhecimento por parte de enfermeiros e equipe, e de educação permanente sobre o tema, bem como de estudos sobre a transfusão sanguínea para subsidiar as intervenções de enfermagem (FERREIRA *et al.* 2007; VOLPATO *et al.*, 2009; BARBOSA *et al.*, 2011; TAVARES *et al.*, 2015; MATTIA; ANDRADE, 2016; FORSTER *et al.*, 2017; LEITE *et al.*, 2018; ALVES *et al.*, 2021).

O atendimento e a assistência ao paciente vítima de trauma devem ser guiados por protocolo multidisciplinar baseado em evidências, com definição de responsabilidades de todos os profissionais envolvidos na assistência.

Como o enfermeiro é o profissional responsável, no âmbito da enfermagem, pelo cuidado e acompanhamento dos pacientes submetidos a transfusões, em função de sangramento grave (CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM, 2020) é imprescindível que esses profissionais disponham de conhecimento científico adequado para identificarem as demandas dos pacientes, a fim de estabelecerem os melhores cuidados de enfermagem, identificando os pacientes em risco, executando o ato transfusional e acompanhando as respostas e eventuais complicações no paciente com sangramento grave.

Frente à magnitude do trauma e a partir da análise das publicações atualmente disponíveis sobre transfusão maciça no Brasil, faz-se necessário conhecer o perfil dos pacientes submetidos a este tipo de transfusão, as práticas transfusionais atualmente adotadas e os resultados obtidos, bem como identificar os fatores que se relacionam à sobrevivência dos pacientes. Esse conhecimento possibilita analisar os resultados observados, à luz da literatura disponível, e identificar a demanda de cuidados e evolução destes pacientes, instrumentalizando o enfermeiro na tomada de decisões e planejamento da assistência. O conhecimento das práticas em nossa realidade e os resultados obtidos com essas, a exemplo do seu impacto na sobrevivência e as complicações apresentadas, são importantes para se avançar e aprimorar as intervenções.

A partir deste cenário surgiu o seguinte questionamento: quais são os aspectos epidemiológicos das transfusões maciças em pacientes vítimas de trauma?

Espera-se, com os resultados do estudo, agregar conhecimento sobre o tema, sobre as intervenções em hemoterapia e ser subsídio para pesquisas futuras neste campo, fornecendo bases científicas para o planejamento e a prestação do cuidado de enfermagem qualificado e seguro aos que necessitam de transfusões maciças.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar os aspectos epidemiológicos das transfusões maciças em pacientes vítimas de trauma em um hospital de referência no município de Belo Horizonte no período de janeiro de 2019 e junho de 2020.

2.2 Objetivos específicos

- a) Caracterizar pacientes vítimas de trauma que realizaram transfusão maciça
- b) Caracterizar pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça por tipo de trauma contuso e penetrante
- c) Descrever os procedimentos de ressuscitação realizados
- d) Avaliar a confiabilidade e a concordância entre a Escala Assessement of Blood Consumption (ABC) e o Índice de Choque
- e) Calcular a taxa de incidência da variável dependente óbito para o grupo de pacientes e para as variáveis uso de plaquetas, o consumo de concentrado de hemácias em 24 horas e o uso de ácido tranexâmico
- f) Descrever a associação entre a variável dependente óbito e o uso de plaquetas, o volume de concentrado de hemácias consumido em 24 horas e o uso de ácido tranexâmico.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Trauma e hemorragia

O trauma é considerado um importante problema de saúde pública, uma vez que aproximadamente cinco milhões de pessoas morrem por traumas graves a cada ano (SPAHN *et al.*, 2019; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020). O Estudo Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors, de 2019, um estudo epidemiológico observacional conduzido pelo Instituto de Métricas e Avaliação e Saúde dos Estados Unidos, aponta que as lesões por trauma são responsáveis pelo maior número de anos de vida comprometidos por incapacidade no mundo, superando doenças isquêmicas do coração, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, e tuberculose (GLOBAL BURDEN OF DISEASE STUDY 2019, 2020).

O trauma é o resultado da exposição a agentes físicos que excedem a capacidade de tolerância do ser humano, tais como acidentes de trânsito, quedas, afogamentos, queimaduras, envenenamento e atos de violência (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Os acidentes e a violência constituem as causas externas de morbidade e mortalidade e podem ocorrer, de forma não intencional, intencional, por confrontos interpessoais, autoinfligidas, ser resultado de intervenção legal, guerras ou mesmo por causas indeterminadas (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020).

Além do enorme custo humano, impactos financeiros também advém do trauma. Na Inglaterra, estudo mostrou que cada paciente traumatizado com hemorragia grave gera um custo inicial médio para o atendimento pré-hospitalar e hospitalar, incluindo exames, transfusões e internações em unidade de terapia intensiva de £ 19.770 libras (cerca de R\$141.355,00 reais). Soma-se uma média de £ 20.591 libras (cerca de R \$147.255 reais) em função de reabilitação e readmissão (CAMPBELL *et al.*, 2015). Na Holanda, a análise dos custos do atendimento à vítima de trauma e sua perda de produtividade revelou um valor médio de € 12.970 euros (cerca de R \$79.396 reais) (MUNTER *et al.*, 2020).

No Brasil, estudo realizado pelo IPEA aponta que apenas acidentes com transporte geram um custo de R\$ 1,584 trilhão de reais, considerando custos com

atendimentos de saúde e prejuízos à vida e patrimônio (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2020).

O trauma traz repercussões na vida do indivíduo e sua família. Em vítimas de trânsito, deficiências e limitações físicas adquiridas comprometem a capacidade de trabalho e estudo e geram sofrimento físico e emocional com significativo impacto nas suas vidas (RODRIGUES, 2017).

Assim como a incapacidade e deficiências, a mortalidade resultante do trauma apresenta números expressivos. Dados do Sistema Datasus mostram que, no ano de 2019, ocorreram 142.800 óbitos por causas externas no Brasil. Destes, 32.879 por acidentes de transporte, 13.520 por lesões autoprovocadas, 44.033 por agressões e 48.513 por outras causas ou por intenção indeterminada. E o Anuário Brasileiro de Segurança Pública (FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2021) apresenta que no primeiro semestre de 2020 ocorreram 25.712 mortes violentas intencionais no Brasil. As mortes por acidentes de trânsito vitimam sobretudo homens e segmentos mais pobres da população (ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE, 2018).

Trunkey (1983) apresentou o modelo trimodal de distribuição dos óbitos no trauma, que identifica três momentos relacionados à morte após a ocorrência do trauma (Quadro 1). A maioria dos óbitos acontece minutos após a ocorrência das lesões, ainda no local onde ocorreu o trauma, no deslocamento ao hospital ou pouco após a admissão hospitalar, em geral como resultado de lesões cerebrais, medulares e de lesões de coração e de grandes vasos, não compatíveis com a vida. Um segundo pico de óbitos é identificado em função de perda sanguínea significativa, originada no crânio, tórax e abdome; um terceiro pico, associado à sepse e falência de órgãos, denominado de mortes tardias, ocorre em dias ou semanas após a ocorrência do trauma (TRUNKEY, 1983; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

Quadro 1- Causas de óbitos após a ocorrência do trauma

Óbitos imediatos e precoces	Óbitos tardios	Óbitos após alta
Lesão Cerebral Hemorragia	Infecção Falência de órgãos Lesão Cerebral Hemorragia	Doença cardiovascular Segundo grande trauma Doenças neurológicas Doenças malignas

Fonte: (SOBRINO; SHAFI, 2013)

Outro modelo proposto, o bimodal, considera que o último momento que compõe o modelo trimodal teria sido eliminado em função dos avanços na ressuscitação. Assim, a ocorrência dos óbitos se daria em dois momentos, entre minutos e horas após o trauma, em função de perda sanguínea maciça ou lesão cerebral grave, e entre muitas horas a dias após o ocorrido, tendo como causa principal as lesões no sistema nervoso central (SOBRINO; SHAFI, 2013; VALDEZ *et al.*, 2016; RAUF *et al.*, 2019; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

O risco de morte relacionada ao trauma permanece ainda meses após a alta hospitalar. Do conhecimento sobre o padrão de tempo e mortalidade vem os conceitos de hora de ouro e momento de ouro, reconhecendo a importância do cuidado precoce ao paciente vítima de trauma. (SOBRINO; SHAFI, 2013; VALDEZ *et al.*, 2016; RAUF *et al.*, 2019; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Estudo realizado em um hospital universitário no Brasil, ao analisar óbitos por causas externas nos anos de 1995, 2000, 2005 e 2010, apontou que 60% das mortes ocorreram antes de 24h após a admissão, sendo que as principais causas de óbito nas vítimas de trauma foram as lesões cerebrais e o choque hemorrágico (TRAJANO; PEREIRA; FRAGA, 2014).

Buscando definir os melhores momentos de análise de mortalidade no trauma, pesquisas reforçam a existência de um padrão de lesões e mortalidade. São identificadas três fases no trauma: aguda, intermediária e tardia.

A fase aguda (de 0 a 2-2.6h até 6 horas pós-lesão) é caracterizada por perda de sangue e choque, podendo haver ou não coagulopatia, exigindo controle mecânico imediato do sangramento e ressuscitação para controle de danos; na fase intermediária (de 6 a 24 horas após a lesão), o traumatismo cranioencefálico (TCE) grave e outros distúrbios fisiológicos podem levar à morte; na fase tardia, quando as consequências de respostas imunoinflamatórias disfuncionais, infarto, complicações trombóticas em consequências da imobilidade prolongada, infecções, síndrome do desconforto respiratório agudo e falência de múltiplos órgãos podem ocorrer e levar ao óbito (HOLCOMB *et al.*, 2011, 2021; RAUF *et al.*, 2019; SPINELLA *et al.*, 2021).

As condições que levam ao trauma são importantes na sua avaliação. Os mecanismos de trauma são denominados contuso, penetrante, térmico e tipo explosão, refletindo a forma como a energia é transferida ao corpo.

No trauma contuso, a dissipação de energia e forças do tipo pressão, aceleração, desaceleração, golpe e contragolpe determinam as lesões sofridas; como causadores são comuns as colisões entre veículos, atropelamentos e quedas. No trauma penetrante, a força propelente, velocidade, resistência e dimensões do objeto são forças de pressão criadas em áreas adjacentes, interferindo na penetração do objeto no tecido e no dano resultante. Nos traumas térmicos, a transferência de energia entre meio (ou causador) e o corpo humano determina as lesões; por fim, nas explosões a força do choque, as ondas de energia propagadas e a pressão por ela imprimida geram danos que podem ser catastróficos (BELL, 2009; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

O conhecimento sobre as forças envolvidas nos mecanismos de trauma e como estas podem provocar lesões em uma ou mais regiões, em um ou mais sistemas do organismo, é importante para a identificação de lesões e seu tratamento, pois a dinâmica do acidente sinaliza a existência de condições potenciais. No trauma abdominal e pélvico, por exemplo, grandes volumes sanguíneos podem ser perdidos e permanecerem ocultos. Também a compressão e a inércia podem determinar lacerações em órgãos sólidos e, frente a esta situação, o profissional deve suspeitar de lesões e da perda sanguínea (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

O conceito de politraumatismo ou trauma múltiplo (major trauma) descreve a situação em que a vítima de trauma apresenta duas ou mais lesões ou uma que ameaça a sua vida, que pode resultar em incapacidades ou morte, envolvendo mecanismos de baixa ou alta energia. O atendimento inicial a essa vítima é muito importante para os resultados a longo prazo (FRINK *et al.*, 2017; KASHANI; SABERINIA, 2019; BERWIN *et al.*, 2020; THOMPSON *et al.*, 2021).

Algumas lesões se destacam pela frequência e impacto. As lesões cranioencefálicas ou TCE estão entre as mais comuns e podem ter como resultado a incapacidade e o óbito. Nos Estados Unidos estima-se a ocorrência anual de 1.7 milhões de lesões cranioencefálicas (CARNEY *et al.*, 2017; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020). No Brasil, Santos (2020) reportou a ocorrência de 1.0450.70 internações por TCE no SUS entre 2010 e 2019.

Os quadros de gravidade determinados pelas lesões podem variar, e o paciente gravemente traumatizado pode apresentar condições que o levem à morte rapidamente. O atendimento à vítima de trauma se baseia em dois pilares, a rápida avaliação e o tratamento das lesões que ameaçam a vida. Esse atendimento pode se iniciar no ambiente extra hospitalar, no momento mais precoce, buscando melhores chances de sobrevivência. Na fase pré-hospitalar é possível analisar a dinâmica e cinemática do mecanismo de trauma, e são prestados os primeiros cuidados ao paciente, evitando-se despender longos períodos de atendimento, atrasando o acesso ao cuidado definitivo (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

O mnemônico ABCDE foi desenvolvido pelo Colégio Americano de Cirurgiões, para facilitar o trabalho dos profissionais na avaliação e identificação das lesões de maior potencial ameaçador à vida no paciente traumatizado, preconizando o tratamento imediato na medida em que são identificadas, sendo utilizado para orientar a avaliação do paciente no atendimento hospitalar e pré-hospitalar (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

A letra A se refere à manutenção de vias aéreas pérvias e restrição dos movimentos de coluna; o B se refere à manutenção adequada de respiração e ventilação; o C à circulação adequada com controle de sangramentos; o D à avaliação da condição neurológica e o E à exposição para complementação da avaliação de lesões e prevenção de hipotermia (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; DAUER, GOLDBERG, 2019).

Entretanto, pacientes com quadros de hemorragias externas ou em condições de gravidade extrema podem exigir uma diferente lógica de avaliação. Esta mudança na avaliação e no tratamento ocorre nas hemorragias, que são a principal causa de mortes evitáveis no paciente traumatizado. Assim, sua identificação oportuna é importante para a obtenção de bons desfechos clínicos (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

A hemorragia é a perda aguda de sangue; estima-se que o volume sanguíneo no adulto equivale à cerca de 7% do seu peso corporal, e grandes perdas deste volume podem comprometer significativamente a perfusão e manutenção de órgãos

e tecidos (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018, KASHANI; SABERINIA, 2019; SPAHN *et al.*, 2019).

A letra C do mnemônico ABCDE, que se refere à circulação e controle do sangramento, busca identificar a presença e os locais das perdas; recursos como torniquetes, dispositivos de estabilização da pelve e pressão manual direta são utilizados para controlar a hemorragia. Inicialmente a frequência de pulso e sua qualidade, cor da pele, temperatura e umidade devem ser avaliados. Uma taquicardia com pequena alteração de pulso (> 100 BPM) sugere hipovolemia em um paciente vítima de trauma (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

A aferição da pressão arterial não é prioritária na avaliação inicial em especial, e quando aferida deve-se dar preferência pelo método manual, pois equipamentos podem fornecer valores errôneos em pacientes com quadro de choque. Os valores de pressão sistólica inferiores a 90 mmHg são considerados hipotensão, sendo este um importante marcador na avaliação (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Dado o impacto da hemorragia sobre a mortalidade precoce dos pacientes, para o atendimento pré-hospitalar as recomendações destacam a necessidade de atenção especial à sua identificação e tratamento. Na presença de hemorragia maciça esta deve ser tratada de forma prioritária, uma vez que pacientes com sangramento volumoso, lesões abdominais e lesões pélvicas graves apresentam altos índices de mortalidade (NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS, 2020; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Um grupo de pacientes denominados *in extremis* são as vítimas de trauma que apresentam perdas sanguíneas significativas, lesões torácicas graves com comprometimento de órgãos e grandes vasos (em geral, provocadas por armas brancas e de fogo), parada cardiorrespiratória (PCR) há poucos minutos (5 a 15 minutos) e recebendo manobras de ressuscitação cardiopulmonar, em ritmo com atividade elétrica e reatividade pupilar, a depender do tipo de lesão (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Os pacientes *in extremis* devem ser avaliados e tratados considerando a necessidade de restabelecimento da circulação como prioritário. Nestes pacientes

apenas a intervenção cirúrgica permite o controle da hemorragia (DRUMOND; VIEIRA JÚNIOR, 2009; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

A perda sanguínea gera uma resposta circulatória que busca compensar a redução do volume circulante, e inclui vasoconstrição periférica, aumento da frequência cardíaca (FC) buscando preservar o débito cardíaco e a liberação de catecolaminas, que reduzem a pressão arterial sistólica (PAS) para aumentar a pressão de pulso através da vasoconstrição. Desencadeia ainda alterações neuroendócrinas que levam à retenção de sódio e água pelos rins, buscando restaurar o volume circulante. Entretanto, estas respostas são capazes de aumentar de forma limitada a perfusão dos órgãos e tecidos (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

O inadequado suprimento de oxigênio e metabólitos e a remoção de metabólitos tóxicos dos tecidos, que levam ao comprometimento do metabolismo aeróbio, disfunção e danos às células, é denominado choque. Estas condições podem ser reversíveis se rapidamente resolvidas; porém, do contrário, os danos não são mais passíveis de correção e, por isso, o rápido reconhecimento e o tratamento do choque se tornam indispensáveis. A hipoperfusão tecidual desencadeia respostas cardiovasculares, imunológicas e neuroendócrinas para compensar a baixa de oxigênio e o acúmulo de metabólitos; assim, a forma e a gravidade do choque e a duração desta condição são determinantes para a sua resposta e evolução (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

O choque leva a profundas mudanças no funcionamento de órgãos, tecidos e células. Na resposta ao choque, estímulos diversos buscam aumentar o volume sanguíneo circulante, havendo assim um aumento da resistência vascular periférica e da pressão sanguínea; aumenta-se também a FC e a contratilidade do miocárdio, tudo no intuito de melhorar o débito cardíaco. O fluxo sanguíneo é desviado de órgãos menos essenciais e levado aos órgãos mais essenciais, sendo o coração e o cérebro preservados. Em situação de hipóxia, o acúmulo de lactato ocorre e reduz o pH (potencial hidrogeniônico) resultando em acidose metabólica, alterando a função e metabolismo celular (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; CALDWELL *et al.*, 2020).

O choque pode ser desencadeado pela perda de volume circulante, alterações na resistência e capacidade dos vasos e pela falha cardíaca. De acordo com esses mecanismos se dá a classificação do choque em hipovolêmico, distributivo ou vasogênico, neurogênico e cardiogênico (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; CALDWELL *et al.*, 2020).

Duas novas classificações foram incluídas após os estudos iniciais sobre choque: obstrutivo, em função de uma interrupção mecânica do fluxo sanguíneo; e traumático, que ocorre em pacientes politraumatizados, nos quais houve importante perda de tecidos, associada ou não à hemorragia, com liberação de substâncias dos tecidos lesados que levam ao estabelecimento do quadro de choque (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

O tratamento do choque depende de seu reconhecimento e identificação de suas causas. Em adultos, a taquicardia e a vasoconstrição cutânea são sinais de alerta; a história e exames complementares e de imagem contribuem para a identificação das causas e determinação do tipo de choque. Após o trauma, a hemorragia é a causa mais comum de choque (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

Nas fases iniciais de avaliação do paciente com quadro de choque a primeira suspeita recai sobre o choque hipovolêmico. A perda de volume reduz o suprimento de oxigênio, o que em nível celular resulta em acidose metabólica (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020). As fontes comuns de perda sanguínea devem ser avaliadas, uma vez que pode haver hemorragia externa evidente, porém tórax, abdome, pelve, retroperitônio e extremidades podem apresentar sangramentos volumosos (FRINK *et al.*, 2017; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

A perda sanguínea provocada pelo trauma pode levar ao óbito por dois mecanismos, a perda de volume em si, e pela coagulopatia induzida pelo trauma. Trata-se de uma alteração da coagulação atribuída ao trauma, desencadeada por uma complexa sequência de eventos que compromete os mecanismos de coagulação. A lesão tecidual e a hipoperfusão são determinantes no seu desenvolvimento (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; MOORE *et al.*, 2021).

A lesão do endotélio leva à exposição do colágeno, liberação de fator tecidual e desencadeia a ação de plaquetas e fatores de coagulação para interromper o

sangramento. A coagulopatia ocorre quando as substâncias pró-coagulantes são diluídas ou consumidas e os mecanismos de controle do sangramento são alterados (CHANG *et al.*, 2016; MAEGELE *et al.*, 2017; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; MOORE *et al.*, 2021).

A coagulopatia tem sido estudada para que seja possível compreender este quadro. As lesões provocadas pelo trauma dão início a uma série de processos objetivando a coagulação e a hipoperfusão, os processos de isquemia/reperfusão, a ativação de proteína C, fator tecidual, disfunção plaquetária e endotelial, catecolaminas e cálcio, que parecem ser alguns dos mecanismos envolvidos na coagulopatia no trauma, provocando quadros de hipocoagulabilidade e hiperfibrinólise (CHANG *et al.*, 2016; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; MOORE *et al.*, 2021).

A coagulopatia, acidose metabólica e a hipotermia foram denominadas de a tríade letal do trauma. A acidose reduz a atividade de fatores de coagulação, retarda a polimerização da fibrina e o fortalecimento do coágulo; uma redução do pH de 7.4 para 7.0/7.2 reduz em até a metade as atividades das proteases relacionadas à coagulação, e a hipotermia inibe as fases iniciais da coagulação. Reduzindo a ação enzimática, reduz a função plaquetária e das enzimas ligadas à coagulação. A acidose está presente quando valores do pH são inferiores a 7.25 e, se superiores a 6, são associados a aumento da mortalidade (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; MOORE *et al.*, 2021).

Atualmente a hipocalcemia, por seus efeitos deletérios na coagulação, o que compromete o controle da hemorragia, fez com que a tríade letal do trauma incluísse esse fator, mudando a denominação para diamante letal do trauma (DITZEL JÚNIOR *et al.*, 2020).

A rápida identificação destas condições é essencial. Uma classificação baseada em parâmetros fisiológicos foi proposta para auxiliar na avaliação dos pacientes com choque hemorrágico, apresentada no Quadro 2 (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Quadro 2 - Sinais e sintomas de hemorragia e classes

Parâmetro	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
Perda sanguínea aproximada	Menor que 15%	15%-30%	31%-40%	Superior a 40%
Frequência cardíaca	Normal	Normal /Taquicardia leve	Taquicardia (Taquicardia acentuada) *	Taquicardia/Taquicardia intensa (Taquicardia extrema) *
Pressão arterial	Normal	Normal	Normal ou Diminuída	Diminuída (Hipotensão)*
Pressão de pulso	Normal (aumentada)*	Diminuída	Diminuída	Diminuída
Frequência respiratória	Normal	Normal (Taquipneia)*	Normal ou Aumentada	Aumentada (Taquipneia extrema ou falência respiratória) *
Diurese	Normal	Normal	Diminuída (oligúria)*	Acentuadamente diminuída (Débito urinário insignificante) *
Escala de coma de Glasgow	Normal (moderadamente ansioso) *	Normal (Ansioso)*	Diminuída (confuso ou agitado) *	Diminuída (letargia ou perda de consciência) *
Déficit de base	0 a -2mEq/L	-2 a -6mEq/L	-6 a -10mEq/L	-10mEq/L
Necessidade de transfusão sanguínea	Acompanhar	Possível	Sim	Protocolo de transfusão maciça

Fonte: (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020*)

Além dos parâmetros fisiológicos, exames de imagem e laboratoriais podem auxiliar na avaliação de pacientes com choque hemorrágico e coagulopatia do trauma. Exames de imagem como tomografias, radiografias e ultrassonografias, especificamente o Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST), contribuem para a identificação de perdas sanguíneas ocultas, intracavitárias (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020). A avaliação por exames laboratoriais como tempo de protrombina, relação internacional normalizada (RNI), tempo de tromboplastina parcial ativada, dosagem de fibrinogênio e plaquetas permitem avaliar a coagulação. Um valor de RNI igual ou superior a 1,5 indica coagulopatia (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; MOORE *et al.*, 2021).

No entanto, estes testes convencionais de coagulação vêm perdendo espaço nos últimos anos em função de suas limitações, como o tempo para obtenção do resultado e a incapacidade de apresentar a dinâmica da coagulação e sangramento em tempo real, de identificar deficiências de fatores, efeitos da hipotermia, disfunção

plaquetária e fibrinólise. Assim, os testes viscoelásticos do sangue têm mostrado vantagens pois são realizados à beira leito, fornecem resultados rapidamente e permitem avaliar a dinâmica da coagulação, desde a formação à dissolução do coágulo, bem como quantificá-la, facilitando a identificação das causas da coagulopatia e guiando a terapêutica (WIKKELSO *et al.*, 2016, FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Marcadores sistêmicos tais como o lactato e o déficit de base (excesso de base, *base excess*; *base déficit*) também têm sido relacionados ao choque hemorrágico, uma vez que refletem a acidose e hipoperfusão. Obtidos pela gasometria, foram incluídos dentre os parâmetros da classificação das classes de choque (Quadro 2) do Colégio Americano de Cirurgiões (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX, MOORE, 2020).

Propondo o uso do déficit de base para a classificação do choque hemorrágico, Mutschler *et al.* (2013) identificaram que valores maiores deste marcador se correlacionaram com a maior gravidade do quadro clínico, maiores necessidades de transfusão e maiores taxas de mortalidade.

Uma vez identificado o choque hemorrágico, o tratamento se inicia com a obtenção de acesso venoso e infusão de fluidos para reposição de volumes. A resposta do paciente a essas medidas iniciais determinará o seguimento da terapêutica. As medidas buscam restaurar a perfusão de órgãos e oxigenação dos tecidos, sendo utilizadas para isso soluções cristalóides e sangue. Em perdas pouco significativas, a reposição apenas com fluidos cristalóides pode ser satisfatória, porém para perdas maiores é necessária a infusão de sangue ou seus componentes. Alguns pacientes podem requerer grandes volumes de sangue ou hemocomponentes, a transfusão maciça, conforme sinalizado no Quadro 2 (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; SAVIOLI *et al.*, 2021).

A ressuscitação com fluidos objetiva evitar a hipotensão em pacientes vítimas de trauma contuso e, para pacientes vítimas de trauma penetrante, a hipotensão permissiva busca manter a perfusão e o controle do sangramento, até o seu tratamento definitivo (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

A ressuscitação com controle de danos é a diretriz para a terapêutica, e consiste na manutenção de adequada oxigenação, hipotensão permissiva e o uso de

hemocomponentes, de forma a se aproximar da composição do sangue total, e a administração de cristalóides em volume estritamente necessário e vasopressores antes do controle cirúrgico da hemorragia (CANTLE; COTTON, 2017; LAWLESS; COTTON, 2018; SPAHN *et al.*, 2019; MOORE *et al.*, 2021).

Outro importante recurso é administração de ácido tranexâmico, um medicamento anti-fibrinolítico que inibe a conversão do plasminogênio em plasmina, e se mostrou capaz de reduzir a mortalidade de pacientes com quadro de hemorragia; é atualmente recomendado como parte da terapêutica de vítimas de trauma com sangramento, devendo ser administrado o mais precocemente possível, em até três horas após o trauma, seguido de nova infusão por oito horas (MORRISON *et al.*, 2012; ROBERTS, 2013; WOMAN TRIAL COLLABORATORS, 2017; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; SPAHN *et al.*, 2019; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; MOORE *et al.*, 2021).

Assim, o atendimento à vítima de trauma com quadro de hemorragia envolve cuidados pré-hospitalares e encaminhamento rápido a um serviço com condições adequadas ao seu atendimento; cuidados adequados evitando a coagulopatia através da infusão controlada de fluidos; prevenção de hipotermia e controle da acidose, tratamento definitivo da hemorragia, uso de ácido tranexâmico e transfusão sanguínea (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2016; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; SPAHN *et al.*, 2019).

3.2 Transfusão maciça

Os hemocomponentes e hemoderivados são produtos obtidos a partir de técnicas que permitem fracionar o sangue para que seja possível administrar ao paciente apenas o produto necessário, de acordo com sua condição. Os hemocomponentes concentrado de hemácias, plasma, plaquetas e crioprecipitado são obtidos por centrifugação e congelamento e os hemoderivados são obtidos a partir do plasma, em escala industrial. O concentrado de hemácias é obtido por meio de doação única por separação de células (aférese) ou após a extração do plasma do sangue total, e sua função é melhorar o aporte de oxigênio aos tecidos. Do plasma

são extraídos o concentrado de plaquetas e o crioprecipitado (FUNDAÇÃO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE MINAS GERAIS, 2015; BRASIL, 2015).

O concentrado de plaquetas é obtido por doação por método de separação de células ou extraído do plasma, após a centrifugação do sangue total, sendo então mantido em bolsa única ou agrupado com outras unidades obtidas, em *pool*. Cada bolsa obtida por separação celular e *pool* equivale de seis a oito bolsas unitárias, sendo a função desse hemocomponente repor perdas ou fornecer esse elemento a pacientes com quadro de deficiência ou alteração de sua função (BRASIL, 2015).

Quando grandes volumes são trocados no paciente em função de perda sanguínea e reposição com cristalóides e concentrado de hemácias, a contagem de plaquetas sofre redução sendo necessária sua reposição. O plasma contém fatores de coagulação e sua utilização é feita na presença da deficiência ou diluição desses. O crioprecipitado contém fibrinogênio e fatores de coagulação e está indicado nos casos de deficiência de fator XIII e hipofibrinogenemia congênita ou adquirida (BRASIL, 2015).

A utilização de sangue total ou seus hemocomponentes é parte da terapêutica de ressuscitação com controle de danos para o paciente vítima de trauma com quadro de choque hemorrágico, e alguns pacientes necessitam de transfusão maciça (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018). Como dito anteriormente, essa prática originou-se da medicina militar, uma vez que as guerras sempre foram períodos em que houve grande interesse pelas transfusões de sangue, representando momentos de avanço para a prática transfusional (GREENWALT, 1997).

A transfusão de sangue é considerada o principal avanço da medicina na Primeira Guerra Mundial, quando provavelmente se deu a primeira experiência de armazenamento do sangue, a base para a organização de bancos de sangue. Na Segunda Guerra Mundial, o uso do plasma líquido e liofilizado foi iniciado, graças às então recém desenvolvidas técnicas para fracionamento do sangue. Na guerra do Vietnã o uso de sangue tipo “O” sem realização de testes pré-transfusional foi bem-sucedido e a coagulopatia foi estudada. Na Guerra do Golfo o uso de 52 unidades de concentrado de hemácias no tratamento de um soldado levou ao crescente interesse no desenvolvimento de técnicas para o tratamento de hemorragias volumosas (GREENWALT, 1997; HESS; THOMAS, 2003; MILLER, 2009).

No início do século 21 estudos buscam evidenciar a melhor estratégia para o uso de soluções cristalóides e hemocomponentes no tratamento de hemorragias maciças (LUCKHURST; SAILLANTE, 2020).

Os diferentes conceitos existentes de transfusão maciça consideram os volumes de sangue total ou hemocomponentes infundidos. Assim, algumas definições de transfusão maciça para pacientes adultos citadas na literatura são: administração de sangue ou hemocomponentes equivalente a um volume superior a uma vez e meia a volemia do paciente; reposição equivalente ao volume sanguíneo total de um paciente em 24 horas; Critical Administration Threshold (CAT) - mais de 3 unidades de sangue ou hemocomponentes em 1 hora; mais que 4 unidades de concentrado de hemácias por hora; 4 ou mais unidades de concentrado de hemácias em uma hora; 10 a 12 unidades de concentrado de hemácias em um indivíduo adulto – correspondente a uma volemia ou superior em 24 horas (adulto de 75 kg – 75ml/kg); reposição equivalente a 50% da volemia corporal em 3 horas, perda de 1.5ml de sangue por kg/min por pelo menos 20 minutos, paciente que tiver recebido uma quantidade de sangue total ou concentrado de hemácias superior a 10 unidades em período inferior a 24 horas (HARDY *et al.*, 2004; STANWORTH *et al.*, 2010; SAVAGE *et al.*, 2013; BRASIL, 2015; FUNDAÇÃO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE MINAS GERAIS, 2015; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020; ÜNLU *et al.*, 2021).

Em pacientes pediátricos os conceitos diferem e consideram o peso corporal. O conceito tem importância por ser um dos elementos para a identificação dos pacientes com hemorragia grave e para fins de pesquisas sobre a temática (SAVAGE *et al.*, 2013).

A definição que considera a transfusão maciça como a infusão de 10 ou mais unidades de concentrado de hemácias ou sangue total em 24 horas é a mais comumente citada, e considera este número de unidades equivalente à volemia de um adulto do sexo masculino de, em média, 75 quilos (SHARPE *et al.*, 2012; BRASIL, 2015).

No entanto, autores questionam a capacidade deste conceito de identificar o real número de pacientes que necessitam da transfusão maciça, uma vez que desconsidera aqueles que não sobrevivem por este período, e considera um tempo

arbitrário em vez do tempo que foi necessário para se atingir o controle da hemorragia (SAVAGE *et al.*, 2012; SHARPE, 2012; ZATTA *et al.*, 2014; MOREN *et al.*, 2015). Um conceito adequado permite identificar adequadamente os pacientes que necessitam de transfusão maciça, considera distribuição da mortalidade por hemorragia e melhora a análise de sobrevivência nos estudos (SHARPE *et al.*, 2012; ZATTA *et al.*, 2014; MOREN *et al.*, 2015).

No Brasil, a Portaria de Consolidação 05 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do SUS, apresenta, no anexo quatro, o regulamento técnico para procedimentos hemoterápicos. Esta legislação considera quatro modalidades de transfusão: a programada para determinado dia e hora, a de rotina a se realizar dentro das 24 (vinte e quatro) horas, a de urgência a se realizar dentro das 3 (três) horas e a de emergência quando o retardo da transfusão puder acarretar risco para a vida do paciente (BRASIL, 2017).

A legislação prevê, ainda, que em serviços que realizem intervenções cirúrgicas com grande probabilidade de perda de fluidos e sangue, os atendimentos de urgência e emergência devem contar com uma Agência Transfusional (AT) que armazene e dispense hemocomponentes e derivados e realize testes pré-transfusionais (BRASIL, 2017).

Nas transfusões de urgência e emergência, se justificado o quadro clínico do paciente, mediante protocolo do serviço e termo de responsabilidade assinado pelo médico assistente, a liberação e a administração de sangue total ou de concentrado de hemácias pode se dar sem a realização dos testes pré-transfusionais, que ainda assim devem ser finalizados. As transfusões de emergência devem ser previamente definidas em protocolo, e não havendo tempo hábil para a tipagem sanguínea, hemácias do tipo “O”, preferencialmente Rh negativas, devem ser utilizadas; caso estejam indisponíveis pode-se utilizar as Rh positivas. Os serviços devem possuir protocolos para a transfusão maciça de hemocomponentes (BRASIL, 2017).

O protocolo de transfusão maciça consiste na descrição de uma abordagem padronizada para facilitar e tornar mais ágil a dispensação do sangue, a redução do uso desnecessário de hemocomponentes e a mortalidade. A instabilidade hemodinâmica, a necessidade de intervenção cirúrgica, de transfusão e escalas, são

critérios utilizados para se aplicar o protocolo de transfusão maciça (EL-MENYAR *et al.*, 2019).

A existência de um protocolo de transfusão maciça foi associada a menores taxas de mortalidade, pois este permite uma melhor coordenação entre os setores envolvidos no atendimento ao paciente e orienta as condutas necessárias. Os protocolos, elaborados por um grupo multidisciplinar, devem se basear nos princípios da ressuscitação com controle de danos ao paciente, orientar quanto aos achados que indicam a realização de transfusão maciça, além de prever a dispensação automática dos produtos, conforme taxas estabelecidas, em intervalos de 15 minutos, os fluxos de dispensação em caso de transferência do paciente aos diferentes setores dentro do serviço, as terapias adicionais e sobre a finalização da transfusão maciça (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2014).

O serviço de transfusão deve ter procedimentos para garantir a rápida e contínua dispensação de hemocomponentes, enquanto são realizados os testes pré-transfusionais, em que unidades de concentrado de hemácias “O” positivo ou “O” negativo devem ser disponibilizadas de imediato, bem como bolsas de plasma do tipo “AB” ou do tipo “A” com baixa contagem de anticorpos anti-B, e orientando a pronta devolução dos hemocomponentes não utilizados ao setor pertinente (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2014).

A partir da identificação de pacientes com indicação de transfusão maciça, as recomendações atuais indicam o início desse tipo de transfusão de forma empírica até a obtenção de parâmetros laboratoriais que orientem a terapêutica. Recomenda-se a infusão de 1 bolsa de plasma para cada 1 ou 2 bolsas de concentrado de hemácias e a infusão de plaquetas, uma dose obtida por aférese ou um *pool* de plaquetas randômicas a cada 6 bolsas de concentrados de hemácias infundidas, a fim de garantir a reposição de hemácias e de componentes da coagulação. Recomenda-se ainda a transfusão nas taxas estabelecidas até o controle da hemorragia ou até a obtenção de resultados de exames que guiem a terapêutica (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2014; SPAHN *et al.*, 2019).

O ensaio clínico randomizado The Pragmatic, Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios (PROPPR), primeiro desta natureza a avaliar estratégias e proporções, comparou o uso da estratégia 1:1:1 e 1:1:2 (Plasma: Plaquetas: Concentrado de

Hemácias) sem encontrar diferenças na mortalidade, porém identificou que o grupo de pacientes da estratégia 1:1:1 atingiu mais precocemente o controle da hemorragia com ocorrência de menos óbitos em 24h; contudo ainda se mantém em estudo a melhor estratégia a ser adotada (HOLCOMB *et al.*, 2013; SPAHN *et al.*, 2019).

As práticas em transfusão maciça ainda possuem temas controversos em razão de divergências entre resultados de estudos e das limitações para condução de estudos prospectivos. Atualmente é recomendado o uso de fibrinogênio frente ao déficit identificado em exames e estes devem também guiar a infusão de plaquetas (SPAHN *et al.*, 2019). Considerando valores de exames laboratoriais recomenda-se a infusão de crioprecipitado quando a dosagem de fibrinogênio for inferior a 100 mg/ dL (1.5g/L na recomendação do Guideline Europeu para o Manejo do Trauma e Coagulopatia) (SPAHN *et al.*, 2019) e de plaquetas quando a sua contagem for inferior a 50.000/dl (FUNDAÇÃO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE MINAS GERAIS, 2015).

Complicações são identificadas em função da transfusão maciça, além da contaminação por agentes infecciosos transmissíveis pelo sangue e das reações transfusionais, a coagulopatia por hemodiluição, hipotermia, embolia gasosa, hemólise e a intoxicação por citrato, conservante dos hemocomponentes, que leva à hipocalcemia e hipomagnesemia (FUNDAÇÃO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE MINAS GERAIS, 2015).

A transfusão é um procedimento importante, porém não isento de riscos. A administração de hemocomponentes apropriada em pacientes vítimas de trauma que necessitam de transfusão maciça se mostrou benéfica, e identificar adequadamente os pacientes que necessitam desta terapêutica é considerado desafiador (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018). Conhecer os pacientes e essa prática transfusional específica é necessário para que o cuidado seja prestado, de forma precisa e segura, a esse grupo de pacientes com uma necessidade terapêutica singular.

Escalas para a predição da transfusão maciça

Identificar rápida e adequadamente os pacientes que necessitam de transfusão maciça é importante para que esses atinjam o mais precocemente possível a hemostasia, e que não haja perda de hemocomponentes. Para identificar os pacientes vítimas de trauma que necessitam de transfusão maciça podem ser utilizadas escalas que consideram critérios clínicos, anatômicos, exames de imagem e laboratoriais. As escalas permitem a avaliação e identificação precoce das vítimas que necessitarão desse procedimento (OLIVEIRA *et al.*, 2018; 2018 ENA CLINICAL PRACTICE GUIDELINE COMMITTEE, 2019). Assim, os pacientes que necessitam de transfusão maciça poderiam ser identificados desde o atendimento pré-hospitalar, para permitir a preparação e a disponibilidade imediata dos hemocomponentes à chegada do paciente ao centro de trauma (WEAVER *et al.*, 2016).

Várias escalas foram desenvolvidas, e não há consenso na literatura quanto à melhor escala a ser utilizada. As escalas utilizam parâmetros e os pontuam, levando em consideração um ponto de corte para a definição pela transfusão maciça. A escala Trauma-Associated Severe Hemorrhage (TASH), por exemplo, utiliza o sexo, pressão arterial, FC, valor de hemoglobina, resultado do exame FAST, o valor do excesso de base e a presença de fraturas em extremidades ou pelve; a escala Prince of Wales Hospital score (PWH) utiliza a FC, pressão arterial, escala de coma de Glasgow, fratura pélvica, tomografia ou FAST positivo, déficit de base e hemoglobina (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; EL- MENYAR *et al.*, 2019).

As escalas que analisam apenas dados clínicos como a pressão arterial, FC e lesões relacionadas ao trauma são de rápida aplicação, por não dependerem de exames laboratoriais e de imagem para o seu cálculo, e podem em muito auxiliar na definição da necessidade de transfusão maciça, tornando mais precoce o início do processo de ressuscitação volêmica (RUCHHOLTZ *et al.*, 2006; YÜCEL *et al.* 2006; WEAVER *et al.*, 2016).

No entanto, as escalas que analisam exames laboratoriais e de imagem têm maior especificidade e sensibilidade e algumas têm sido recomendadas para a predição da necessidade da transfusão maciça, apesar de dependerem da

disponibilidade dos recursos humanos, materiais e tempo para a realização (TONGLET *et al.*, 2014).

O Guideline Europeu para o Manejo do Trauma e Coagulopatia (SPAHN *et al.*, 2019) recomenda o uso do Índice de Choque (SI) para avaliar a intensidade do choque hemorrágico. O SI é definido pela divisão do valor da FC pelo valor da PAS, sendo que um valor igual ou superior a 0,9 indica hemorragia massiva e, por razões práticas, o valor de 1,0 pode ser utilizado como ponto de corte. Seu valor pode ser alterado pela implementação de terapêuticas (OLAUSSEN *et al.*, 2014).

O Colégio Americano de Cirurgiões (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018) considera importante que a escala seja facilmente calculável e que utilize dados disponíveis imediatamente ou o mais breve possível após a admissão do paciente no serviço de emergência. A escala Assessment of Blood Consumption (ABC), que utiliza a PAS, a FC, o exame FAST e o mecanismo de trauma, é considerada a mais simples, e foi criada por Nunez *et al.* (2009), com o objetivo de não se utilizar exames laboratoriais. Montameni *et al.* (2018), ao avaliar a predição de transfusão maciça pela Escala ABC em comparação com a avaliação do profissional, identificou que esta escala superestimou a necessidade de transfusão maciça, porém levou à ativação mais precoce do protocolo de transfusão. 2018 ENA Clinical Practice Guideline Committee (2019) ressalta que esta escala foi extensivamente validada em estudos retrospectivos que apontaram a sua simplicidade como ponto principal, carecendo, porém, do desenvolvimento de estudos prospectivos para sua avaliação.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo quantitativo do tipo coorte não concorrente. Segundo Gordis (2017) nos estudos de coorte não concorrente a exposição é avaliada com dados do passado, e o desfecho é verificado no momento do início da pesquisa.

4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado em um hospital de referência no atendimento a vítimas de trauma no estado de Minas Gerais, sendo a escolha em função da utilização de transfusão maciça nestes pacientes, temática em estudo ainda por seu papel no atendimento a estes casos.

Neste hospital são atendidas vítimas de acidentes automobilísticos, agressões, violência, urgências clínicas e cirúrgicas, queimaduras e intoxicações. O referido serviço realiza cerca de oito mil atendimentos por mês, possui 19 leitos no setor de atendimento inicial a vítimas de traumas, oito salas cirúrgicas e 88 leitos de terapia intensiva (FUNDAÇÃO HOSPITALAR DE MINAS GERAIS, 2018).

Conforme estabelecido pela legislação, o Hospital possui uma Agência Transfusional (AT) responsável por gerenciar e estocar hemocomponentes, realizar os testes pré-transfusionais e dispensar os hemocomponentes que serão transfundidos nos pacientes internados no Hospital.

De acordo com os dados estatísticos do serviço, no período compreendido entre 20 de dezembro de 2018 e 19 de julho de 2020 foram realizadas 18.148 transfusões de hemocomponentes na Instituição.

4.3 População do estudo

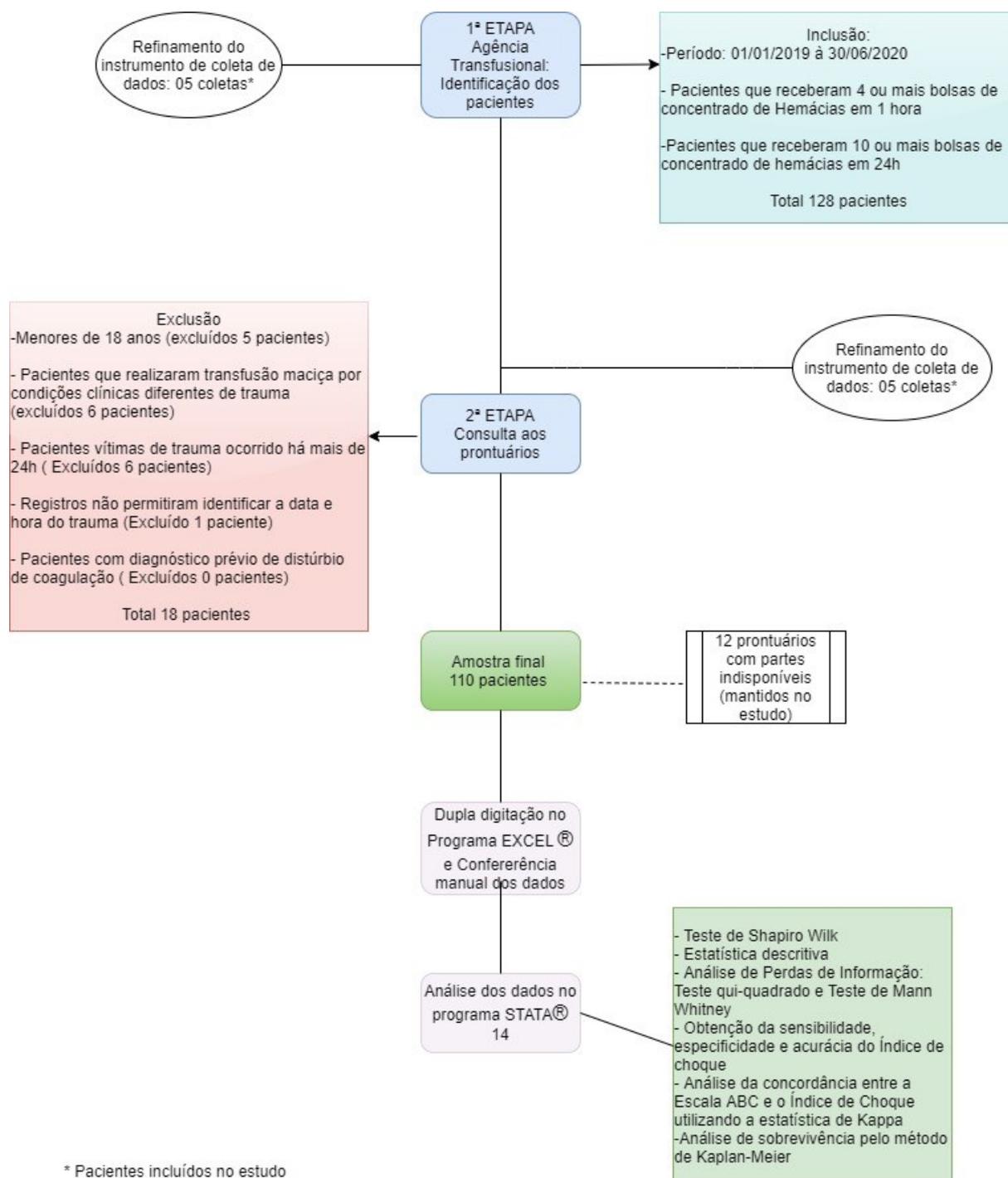
A população do estudo foi composta por todos os dados de pacientes adultos vítimas de trauma e submetidos à transfusão maciça, admitidos no hospital referência

no atendimento ao trauma no Estado de Minas Gerais, entre 01 de janeiro de 2019 e 30 de junho de 2020. Aplicados critérios, obteve-se a amostra por conveniência.

Para a seleção dos participantes, inicialmente foram utilizados os livros e registros de transfusão da AT do hospital, no intuito de identificar pacientes submetidos à transfusão maciça na Instituição, no período de interesse; posteriormente, os prontuários desses pacientes foram consultados para a obtenção dos dados clínicos.

A partir dos registros obtidos na AT foram identificados 128 pacientes receptores de transfusão maciça. Após a análise dos prontuários e considerando-se os critérios de inclusão e exclusão, obteve-se uma amostra de conveniência de 110 pacientes, vítimas de trauma e submetidos à transfusão maciça. Na Figura 1 estão apresentadas as etapas para a determinação da amostra.

Figura 1- Fluxograma representativo das etapas do estudo e da determinação da população incluída – Belo Horizonte, Minas Gerais, 01/01/2019 à 30/06/2020



Fonte: Elaborado para fins deste estudo

4.3.1 Critérios de inclusão

Pacientes adultos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, que receberam 4 ou mais unidades de concentrado de hemácias em 1 hora, ou 10 ou mais unidades deste hemocomponente em 24 horas, transfundidos no momento da admissão ou dentro das primeiras 24 horas após a internação ou após o trauma.

Para fins deste estudo considerou-se transfusão maciça:

- a) Pacientes que receberam 10 unidades ou mais de concentrado de hemácias em 24 horas de internação e
- b) Pacientes que receberam 4 ou mais unidades de concentrado de hemácias em uma hora.

Utilizou-se o critério mais frequentemente reportado na literatura e estabelecido pela Portaria de Consolidação 05 de 2017, legislação vigente, que apresenta o regulamento técnico para os procedimentos hemoterápicos no Brasil, as normas sobre as ações e os serviços de saúde do SUS e o conceito que considera a dinâmica da ressuscitação e se alinha ao conceito estabelecido pelas diretrizes do Suporte Vida Avançado no Trauma, do Colégio Americano de Cirurgiões (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018), padrão de atendimento adotado por vários países.

4.3.2 Critérios de exclusão

- a) Pacientes com história pregressa de distúrbios de coagulação.
- b) Pacientes vítimas de trauma submetidas à transfusão em função de patologias não relacionadas ao trauma.

4.4 Coleta e consistência dos dados

Os dados foram coletados por meio de um instrumento elaborado pela pesquisadora e não foi validado por especialistas (Apêndice A). A elaboração se deu com base na literatura já apresentada sobre o tema, buscando incluir as informações significativas referentes à prática do atendimento, abordando aspectos relevantes para a caracterização do trauma, da assistência prestada e do quadro clínico dos

pacientes, bem como sua evolução e os dados necessários para a descrição das práticas transfusionais realizadas. Considerou-se a inclusão de itens relacionados aos padrões de atendimento estabelecidos pelo Colégio Americano de Cirurgiões para caracterização das vítimas de trauma com quadro de choque hemorrágico.

Antes de iniciar a coleta dos dados, um teste programado de refinamento do instrumento foi realizado pela pesquisadora no local do estudo, considerando a estruturação do prontuário e os formulários da Instituição. Para isto, foram selecionados cinco registros ao acaso. A revisão foi feita, inicialmente nas partes do instrumento referentes à coleta de dados da AT, e posteriormente nas partes referentes aos dados dos prontuários do Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) do hospital. O teste do instrumento se deu em duas etapas em função do fluxo de liberação dos dados proposto pela Instituição.

Para a obtenção de dados, algumas limitações foram identificadas. Uma delas foi a impossibilidade de obter registros precisos referentes ao horário de início das transfusões, considerando-se, assim, para as análises dos dados, o horário de dispensação do hemocomponente como parâmetro para essa informação. Considerando a dinâmica, conhecida pela pesquisadora e proposta no protocolo de transfusões de emergências do hospital, entende-se que os horários de dispensação e infusão são aproximados. Observou-se ainda que informações sobre o atendimento pré-hospitalar seriam limitadas ao registro dos profissionais responsáveis pelo atendimento no hospital, sendo então eliminados esses dados, inicialmente previstos para o estudo.

Após o teste do instrumento, ressalta-se que houve necessidade de incluir em todas as variáveis do estudo a categoria sem registro, que foi assinalada caso a informação não estivesse registrada ou que não fosse obtida.

O instrumento foi então adaptado e padronizado para o início da coleta do estudo, feita pela pesquisadora entre novembro de 2020 e março de 2021 na AT da Instituição e no SAME.

A coleta de dados, realizada exclusivamente pela pesquisadora, ocorreu em duas etapas, conforme apresentado na Figura 1 e descrito abaixo:

1ª Etapa: Análise dos registros da AT:

Nesta etapa, foram identificados os pacientes submetidos à transfusão maciça, avaliando-se nos registros o número de unidades de concentrado de hemácias recebidos em 1h e em 24h. Nos registros da Agência foram coletados a data da transfusão, o número do registro hospitalar, a hora da dispensação, o número de hemocomponentes dispensados, e devolvidos, o tipo sanguíneo dos pacientes e as reações notificadas. Pelos registros da AT identificaram-se ainda os pacientes atendidos pelo protocolo de transfusão de emergência institucional.

2ª Etapa: Consulta ao prontuário dos pacientes submetidos à transfusão maciça identificados na primeira etapa.

A partir da consulta aos prontuários dos pacientes foram coletadas as informações relativas aos sinais vitais, lesões, dados da avaliação do paciente no ambiente hospitalar, informações sobre o atendimento pré-hospitalar e dados referentes ao desfecho clínico dos pacientes.

Importante informar que doze prontuários não foram consultados integralmente, pois parte não foi localizada pela Instituição, mas os dados que puderam ser obtidos foram mantidos como parte do estudo.

4.5 Variáveis do estudo

4.5.1 Variável dependente

Como variável dependente do estudo tem-se a sobrevivência dos pacientes submetidos à transfusão maciça coletada como óbito (sim ou não): óbito em até 6 horas após a admissão, óbito entre 6 horas e 24 horas após a admissão e óbito após 24 horas de admissão, irão compor o instrumento. O dado foi obtido considerando o horário do óbito em relação ao horário da admissão do paciente na Instituição. Foi registrada a impressão clínica do óbito conforme anotação em prontuário.

As análises de sobrevivência e causas de mortalidade devem considerar as consequências e mecanismos biológicos envolvidos no trauma. Estudos com pacientes vítimas de trauma, ao avaliar a mortalidade por hemorragia, devem buscar refletir os efeitos das intervenções para sua contenção, que são significativas nos

primeiros momentos após o trauma, de 3h a 6h. As mortes por trauma causadas por hemorragia ocorrem precocemente, horas após a ocorrência do trauma; já as causadas pelo TCE isolado, em sua maioria se dão entre 24h e 36h após a admissão hospitalar. A avaliação, considerando a sobrevivência após 24h e 30 dias, já apresenta as outras causas de óbito como infecções e TCE. Assim, apenas a avaliação de sobrevivência em 30 dias, habitualmente utilizada em estudos, não é consistente com os efeitos fisiológicos da ressuscitação (SOBRINO; SHAFI, 2013; HOLCOMB, 2021; SPINELLA *et al.*, 2021).

4.5.2 Variáveis independentes

As variáveis independentes foram utilizadas para caracterizar o perfil e determinar as condições clínicas dos pacientes submetidos à transfusão maciça, permitindo relacioná-las à sobrevivência.

Dados obtidos nos registros da AT:

- a) **Uso do protocolo de transfusão de emergência**: variável categórica (sim ou não). Através desta variável pode-se identificar os pacientes receptores de transfusão maciça, conforme os critérios estabelecidos pela Instituição, bem como os que receberam este tipo de transfusão sem ter havido o acionamento do protocolo.

No Serviço onde se desenvolveu este estudo o acionamento do Protocolo de Transfusão de Emergências desencadeia uma série de ações e permite comunicação imediata com os setores envolvidos como a AT e Centro Cirúrgico, possibilitando a dispensação e entrega imediata de hemocomponentes no setor onde se dá o atendimento do paciente. O Protocolo da Instituição contempla critérios para o reconhecimento de pacientes que necessitarão desta modalidade terapêutica. As escalas ABC e PWH, a ocorrência de trauma com sangramento evidente ou trauma fechado com suspeita de sangramento e, ainda, a necessidade de transfusão em tempo inferior a 40 minutos, são os critérios para a solicitação de transfusão imediata e acionamento do Protocolo de Transfusão Maciça.

O acionamento do protocolo de transfusão de emergência e transfusão maciça implica na imediata liberação pela AT de unidades de concentrado de hemácias do grupo sanguíneo O negativo; quando não há unidades deste grupo disponíveis, utiliza-se do grupo O positivo. Nesta primeira entrega obtém-se a amostra para testes pré-transfusionais. Segue-se a liberação de concentrados de hemácias e plasma em quantidades pré-estabelecidas, denominadas pacotes. O objetivo final é a infusão de uma unidade de plasma para cada duas unidades de concentrado de hemácias infundidas (1:2) até que se atinja a hemostasia. Concentrados de plaquetas e crioprecipitado são utilizados com base nos resultados de exames laboratoriais realizados, sendo as amostras para esse fim também coletadas nos primeiros momentos da admissão do paciente.

Na Instituição os conceitos de transfusão maciça adotados são a infusão de mais de 10 unidades de concentrado de hemácias em 24 horas, infusão de hemocomponentes correspondente a mais de uma volemia em 24 horas, 50% de uma volemia infundida em 3 horas, 150ml/min de hemocomponentes infundida em 20 minutos e 1.5ml/kg de hemocomponentes infundida em 20 minutos. Para o estudo foi adotado um conceito diferente dos que constam no Protocolo Institucional, uma vez que se considerou conceito recomendado no Suporte Avançado de Vida no Trauma - Advanced trauma life suporte (ATLS) publicado em 2018 (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018), porém os conceitos utilizados não interferem no acionamento do Protocolo de Transfusão Maciça.

No período considerado neste estudo, o protocolo de transfusão de emergências foi acionado 261 vezes na Instituição para atendimento a pacientes adultos e pediátricos com hemorragias de diferentes etiologias.

- b) **Tipo sanguíneo**: variável nominal. Informação obtida a partir do registro na AT. Todos os pacientes que tiveram os testes transfusionais realizados possuíam a informação. Nos casos de pacientes que faleceram antes da obtenção de amostra viável e realização dos testes, a informação estava descrita nos registros da AT, sendo que, no estudo, utilizou-se a notação “sem registro (sr)” na coleta de dados.

- c) **Data da transfusão:** variável numérica obtida na AT utilizada para a identificação e inclusão dos pacientes, identificando-se posteriormente no prontuário aqueles que foram submetidos à transfusão maciça dentro das primeiras 24 horas de internação ou trauma.
- d) **Número do registro hospitalar:** variável numérica obtida nos registros da AT, por ser necessária para a localização do prontuário, conforme orientação do SAME da Instituição. Esta informação não foi incluída no banco de dados.
- e) **Horário da dispensação dos hemocomponentes:** primeira unidade de concentrado de hemácias, primeira unidade de plasma, primeira dose de plaqueta e primeira dose de crioprecipitado: variável numérica utilizada para identificação aproximada do momento em que ocorreram as transfusões. A partir desta informação obteve-se a variável: **Tempo decorrido entre a dispensação do primeiro concentrado de hemácias e a dispensação do primeiro plasma:** variável numérica. Pela impossibilidade de se obter o horário preciso das transfusões e de se estimar as proporções entre os hemocomponentes, esta variável busca refletir o uso de plasma nas fases iniciais da ressuscitação e em relação à infusão de concentrados de hemácias.
- f) **Dispensações pela Agência Transfusional:** variável numérica que se refere aos hemocomponentes dispensados em 24 horas: volume de concentrado de hemácias e volume de plasma, dose de plaquetas e dose (unidades) de crioprecipitado). Para o concentrado de hemácias o volume recebido em uma hora foi também registrado. Para esta variável foi feito o registro considerando o volume das bolsas de concentrado de hemácias e plasma, de 300ml e 200ml respectivamente, conforme especificado pelo serviço de hemoterapia fornecedor de hemocomponentes ao Hospital. Os concentrados de plaquetas são disponibilizados em bolsas preparadas a partir de uma unidade de sangue total, denominados concentrados de plaquetas randômicas, ou de quatro a cinco unidades de sangue total, neste caso denominados *pool* de concentrado de plaquetas, e ainda de coletas de um único doador pelo método de separação celular, a aférese. A dose de concentrado de plaquetas para um adulto pode

ser obtida através de 6 a 8 unidades de concentrado de plaquetas randômicas, um *pool* de concentrados de plaquetas ou uma bolsa de concentrado de plaquetas obtido por aférese (FUNDAÇÃO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE MINAS GERAIS, 2015). Para o registro referente à dispensação de plaquetas considerou-se cada *pool*, cada bolsa de concentrado de plaquetas obtido por aférese e entre 6 e 8 unidades randômicas como uma dose de plaquetas. Nenhum paciente recebeu dose diferente desses valores. Para a dispensação do crioprecipitado sua dose é considerada em unidades, sendo assim registrado esse dado (FUNDAÇÃO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE MINAS GERAIS, 2015).

- g) **Devolução de hemocomponentes:** variável categórica (sim ou não): os hemocomponentes devolvidos não foram contabilizados como efetivamente dispensados para transfusão nos pacientes, ao se obter a variável Dispensações pela AT, considerando-se, no cálculo de volume de hemocomponentes, apenas os produtos dispensados e não devolvidos como transfundidos.
- h) **Reações Transfusionais Notificadas/ Registradas:** variável categórica (sim ou não) e nominal: para identificação das reações transfusionais notificadas dentre os pacientes incluídos no estudo. Nos prontuários, se identificada a informação de ocorrência de reação transfusional, ainda que não houvesse registro formal na AT considerou-se como reação transfusional identificada e registrada. O tipo de reação considerou a informação registrada pelo profissional no formulário de notificação ou prontuário, não sendo feita classificação pela pesquisadora.

Dados relacionados ao quadro clínico dos pacientes obtidos nos prontuários analisados:

- a) **Data da admissão:** variável numérica que permitiu, juntamente com a hora da admissão, obter o tempo relatado entre o trauma e a admissão, tempo entre a

admissão e primeira coleta de exames, tempo entre a admissão e a entrada no Centro Cirúrgico, tempo entre a admissão e a dispensação dos hemocomponentes definir a exclusão de pacientes que receberam transfusão após 24 horas da admissão. E possibilitou ainda o cálculo do tempo de permanência no Centro de Terapia, dias de internação e classificação quanto ao momento do óbito.

- b) **Horário da admissão do paciente**: variável numérica para determinar o tempo entre a admissão e a entrada no Centro Cirúrgico, a dispensação dos hemocomponentes, a realização do primeiro exame e o tempo de sobrevivência. Esta variável determinou ainda a exclusão de pacientes submetidos à transfusão de hemocomponentes após 24 horas de admissão.
- c) **Tempo relatado entre o trauma e a admissão**: variável numérica obtida em minutos, conforme registro em prontuário.
- d) **Tipo de serviço responsável pelo atendimento pré-hospitalar e/ou encaminhamento ao hospital**: variável categórica (acrescida da informação sem registro – sr). Considerou-se a admissão através de serviço de atendimento pré-hospitalar (Unidade de Suporte Básico, Unidade de Suporte Avançado do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) ou outro tipo de serviço de atendimento pré-hospitalar (APH), polícia militar, bombeiros, por meios próprios ou por transferência de outro serviço de saúde.
- e) **Idade**: variável contínua (acrescida da informação - sr) registrada em anos, obtida pelo registro em prontuário e que não foi registrada para pacientes não identificados, não havendo a informação da idade real, apenas aproximada.
- f) **Sexo**: variável categórica (acrescida da informação - sr), considerando as categorias masculina e feminina.

- g) **Comorbidades:** variável categórica (sim ou não) (acrescida da informação sem registro – sr – para a informação ausente), registrada conforme informação do prontuário para qualquer comorbidade informada. Caso o distúrbio de coagulação fosse a comorbidade informada, o paciente seria excluído do estudo, o que não ocorreu em nenhum caso.
- h) **Uso de anticoagulante:** variável categórica (sim ou não) (acrescida da informação - sr - para a informação ausente), registrada conforme informação do prontuário; não foi informado uso dessa medicação em nenhum prontuário.
- i) **Fluxograma utilizado para a classificação de risco:** variável nominal (acrescida da informação - sr).
- j) **Discriminador utilizado para a classificação de risco:** variável nominal (acrescida da informação – sr).
- k) **Prioridade clínica:** variável nominal (acrescida da informação - sr), considera as categorias vermelho (emergência, atendimento imediato), laranja (muito urgente, atendimento em até 10 minutos), amarelo (urgente, atendimento em até 50 minutos), verde (pouco urgente, atendimento em até 120 minutos) e azul (não urgente, atendimento em até 240 minutos ou podem ser encaminhados a outros serviços de saúde) conforme sistema utilizado na Instituição.

A Classificação de Risco é um instrumento que permite acolher e avaliar os pacientes possibilitando um tempo de resposta de atendimento compatível com gravidade dos agravos, através da identificação daqueles de maior risco e que necessitam de imediato atendimento. Para a Classificação de Risco dos pacientes na Instituição onde se desenvolveu este estudo, é adotado o Sistema de Triagem de Manchester (STM). Criado na Inglaterra, este sistema procura estabelecer a gravidade dos pacientes atribuindo a eles cores que refletem um tempo alvo para a sua primeira avaliação pelo médico. A cor atribuída advém da análise pelo profissional que realiza a classificação, por meio de algoritmos, fluxogramas e discriminadores que norteiam a coleta dos dados, levando à classificação final por cores.

O STM possui 52 fluxogramas que consideram sinais e sintomas com especificidades para situações de múltiplas vítimas, e discriminadores que permitem a coleta de dados e sua análise, possibilitando estabelecer a prioridade clínica. No Brasil, o STM é adotado em diversos serviços e essa atividade é realizada por enfermeiros. Estudo que objetivou a análise da confiabilidade do STM em serviços de urgência para a determinação de prioridade obteve resultado que indicou confiabilidade de moderada a substancial para a definição de prioridade clínica (SOUZA, 2016).

Assim, neste estudo as informações referentes à Classificação de Risco foram coletadas para contribuir na caracterização da gravidade dos pacientes submetidos à transfusão maciça no momento de sua admissão no Hospital.

- l) **Pressão arterial sistólica:** variável numérica (acrescida da informação sr) – considerados os valores conforme registro em prontuário sobre o atendimento pré-hospitalar, à admissão e no momento de entrada no centro cirúrgico (pressão arterial sistólica). Os valores obtidos de PAS permitiram o cálculo do SI e da escala ABC, analisadas no estudo.

- m) **Frequência cardíaca:** variável numérica (acrescida da informação – sr) - Será registrado o valor em batimentos por minuto (BPM) obtido no atendimento pré-hospitalar, à admissão e no momento da admissão no centro cirúrgico, sendo este valor utilizado também para o cálculo do SI e escala ABC.

- n) **Escala de Coma de Glasgow (GCS):** variável numérica (acrescida da informação - sr) - a Escala de Coma de Glasgow tem valores que variam de 3 a 15 e indicam o nível de consciência dos pacientes. As perdas sanguíneas volumosas alteram o nível de consciência do paciente. A Escala de Coma de Glasgow se tornou também um padrão para determinar a gravidade do TCE. Nesta escala são avaliados três parâmetros - a resposta verbal, motora e a abertura ocular -, e a resposta é pontuada obtendo-se um valor final entre 3 e 15 pontos. Pacientes que tenham um TCE considerado grave recebem entre 3 e 8 pontos, moderado entre 9 e 12 pontos e leve entre 13 e 15 pontos. Seu

tratamento irá considerar a gravidade e as estruturas acometidas (CARNEY *et al.*, 2017; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

- o) **Procedimentos realizados no ambiente extra hospitalar:** variável nominal (acrescida da informação - sr). A partir dos registros observou-se a presença de informações sobre a administração de concentrado de hemácias (CHM), intubação, inserção de máscara laríngea, imobilização de pelve, contenção de sangramento (relato de perda sanguínea significativa com cuidado para contenção de sangramento), administração de amina vasoativa e realização de ressuscitação cardiopulmonar (RCP), informações que indicam a gravidade do quadro nos momentos iniciais do trauma e as condutas relativas à contenção da hemorragia.
- p) **Mecanismo de lesão/ Tipo de trauma:** variável categórica (contuso ou penetrante) - Trauma contuso ou fechado com lesões causadas por impacto ou trauma penetrante, ferimentos por arma de fogo, arma branca ou objeto perfurante.
- q) **Tipo de ocorrência que ocasionou o trauma:** variável nominal, sendo então observados os registros: acidente de trânsito tipo colisão, atropelamento, queda de altura, acidente motociclístico (tipo queda de moto), lesões por arma de fogo, lesão por arma branca ou outro tipo de ocorrência/mecanismo. É acrescida da informação outro para ocorrências de outra natureza, com registro menos frequente e sr para a informação ausente.
- r) **Ejeção, capotamento ou vítima ficou presa às ferragens:** variável categórica (sim ou não) de interesse por indicar alta energia relacionada ao mecanismo de trauma.
- s) **Presença de sangramento externo evidente:** variável categórica (sim ou não, acrescida da informação - sr).

- t) **Resultado positivo do teste Focused Assessment with Sonography for Trauma/ FAST:** variável categórica (sim ou não, acrescida da informação - sr)
O resultado foi registrado, caso o exame tenha sido realizado e seja identificada a presença de sangramento/líquido livre em cavidades. O exame FAST é realizado por membro da equipe de trauma de maneira rápida, em torno de 5 minutos, avaliando áreas do abdome e tórax, buscando identificar a presença de líquido livre nas cavidades abdominal e torácica (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).
- u) **Temperatura em graus Celsius (° C):** variável numérica que contribuirá para determinar a presença de hipotermia. Obtida nos registros referentes à admissão na sala de emergência, utilizando-se a notação sr em caso de informação ausente.
- v) **Achados clínicos e lesões:** variável nominal. A partir do registro, foram organizadas em banco de dados, sendo lançadas como: admissão em PCR, presença de trauma cranioencefálico, presença de fratura de pelve, presença de disjunção do anel pélvico, presença de fratura de fêmur, presença de fratura em vértebras, presença de outras fraturas, presença de lesão ocular, presença de lesões em face, presença de lesões em órgãos abdominais, presença de lesões em região genital e aparelho urinário, presença de lesões em vasos, presença de lesões torácicas (esterno, costela, mediastino) ou pulmonares e lesões cardíacas.
- w) **Uso de amina vasoativa nas primeiras 24h após a admissão:** variável categórica (sim ou não) utilizada para caracterizar as medidas de suporte ao paciente com instabilidade hemodinâmica.
- x) **Uso de ácido tranexâmico:** variável categórica (sim ou não acrescida da informação - sr). No hospital, pacientes com critérios para transfusão maciça

recebem ácido tranexâmico se admitidos em até 3 horas após a ocorrência do trauma.

- y) **Volume de cristalóides recebido na sala de emergência e centro cirúrgico:** variável numérica (acrescida da informação – sr): registro dos volumes infundidos considerando o somatório dos valores registrados na sala de emergência e centro cirúrgico. O teste de refinamento indicou que esta seria a forma possível de obtenção desse dado. Considerando que os volumes refletem as horas iniciais de ressuscitação, uma vez que se trata de infusões ocorridas em menos de 24 horas após o trauma, optou-se por incluir esse dado pela significância da informação no contexto da ressuscitação.
- z) **Tempo entre a admissão e a entrada no centro cirúrgico:** variável numérica. O hospital onde se realizou o estudo possui protocolo específico para o paciente gravemente traumatizado, se identificados no momento da admissão na sala de emergência: risco de PCR, inconsciência, ausência de pulsos palpáveis, perfusão periférica diminuída ou ausente, PAS inferior ou igual a 50 mmHg (milímetros de mercúrio) ou sinais de tamponamento cardíaco. O paciente é de imediato levado ao centro cirúrgico para intervenção (DRUMOND; VIEIRA JÚNIOR, 2009). Este protocolo vincula-se ao Protocolo de Transfusões de Emergências, implicando em acionamento simultâneo para garantia da agilidade na dispensação de hemocomponentes. Através de um sinal sonoro, centro cirúrgico e AT são comunicados da necessidade de atendimento de paciente com este quadro de gravidade, sendo que o encaminhamento de concentrado de hemácias O negativo (ou O positivo conforme estoque) ao centro cirúrgico se dá de forma imediata (COSTA-VAL; MIGUEL; SIMÃO FILHO, 2005).
- aa) **Exames laboratoriais:** variáveis numéricas – foram obtidos os valores que constavam nos exames anexados ao prontuário da contagem de plaquetas, dosagem de hemoglobina, tempo de protrombina (TP) e tempo de tromboplastina parcial ativada (TTpA), RNI, dosagem de fibrinogênio, valor do

pH, do déficit (ou excesso) de base (DE) e lactato sérico. Registrou-se o resultado do primeiro exame realizado, primeiro exame realizado seis horas após a admissão e 24 horas após a admissão. Foi utilizada a notação NR (não realizada) ou NA (não se aplica), caso o exame não tenha sido realizado ou o óbito tenha ocorrido em tempo anterior à realização do exame. No Quadro 3 encontram-se os valores da faixa de referência conforme padrão do laboratório da Instituição:

Quadro 3 – Valores de referência de exames laboratoriais de acordo com o laboratório de análises do hospital onde se desenvolveu o estudo. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2021

Exame	Valores de Referência
pH	7,350 a 7,450
DB	-3,0 a +3,0 mmol/L
Lactato	0,5 a 1,6 mmol/L
Contagem de Plaquetas	150.000 a 450.000/mm ³
Hemoglobina	12,0 a 17,5g/dL
RNI	1
Tempo de Protrombina	9,4 a 12,5 segundos
Tempo de Tromboplastina Parcial Ativado	25,1 a 36,5 segundos
Fibrinogênio	200 a 393 mg/dL

Fonte: Laboratório de análises clínicas do hospital onde se desenvolveu o estudo, 2021
 pH – potencial Hidrogeniônico; DB – déficit de base; RNI - Relação Internacional Normalizada

bb) **Valor obtido para as escalas:** variável numérica - Escala ABC e Índice de choque.

A Escala ABC é uma das escalas recomendadas pelo Colégio Americano de Cirurgiões como preditora da transfusão maciça. Considera quatro parâmetros pontuados entre 0 e 1, de acordo com a presença ou ausência do critério (Quadro 4). Estes são trauma penetrante, presença de líquido livre em cavidade (determinada pelo FAST), pressão sistólica inferior a 90 mmHg e FC superior a 120 bpm. Um valor igual a 2 ou superior indica a necessidade de transfusão maciça (NUNEZ *et al.*, 2009). O SI é calculado dividindo-se a FC pela PAS e indica choque hipovolêmico grave quando os valores obtidos na divisão forem iguais ou superiores a 0.9 (WEAVER *et al.*, 2016).

Quadro 4 - ABC (Assessments of Blood Consumption) Score

Critério	Pontuação
Mecanismo Penetrante	1
FAST positivo	1
PAS \leq 90mmhg	1
FC \geq 120 bpm	1

Interpretação: Valores 0 a 4 se \geq 2 indica de necessidade de TM
 PAS – pressão arterial sistólica; FC – frequência cardíaca.

- cc) **Tempo de permanência em CTI**: variável numérica, mensurada em dia(s), para pacientes que passaram algum período no Centro de Terapia Intensiva (CTI), o que contribui para a caracterização do quadro clínico dos pacientes.
- dd) **Tempo de permanência em ventilação mecânica**: variável numérica mensurada em dia(s).
- ee) **Tempo de internação**: variável numérica considerada entre a data de admissão e o óbito ou alta, mensurada em dia(s).
- ff) **Complicações e procedimentos a elas relacionados registrados durante a internação**: variável nominal – foram registradas as complicações identificadas em prontuário. Identificou-se que complicações mais frequentes foram PCR com retorno da circulação espontânea, infecção, sepse, amputação, exérese de órgão abdominal, insuficiência renal aguda, rabdomiólise, lesão por pressão, coagulopatia ou coagulação vascular disseminada e falência de órgãos, bem como foram frequentes a necessidade de traqueostomia e a necessidade de hemodiálise. Foram apresentadas como outras complicações as intercorrências que não se enquadram nas descritas acima, mas que foram mencionadas no prontuário.
- gg) **Condições de alta**: variável nominal. Consideram-se as condições e as recomendações descritas nos prontuários. Para a apresentação dos dados, as informações obtidas foram agrupadas pela pesquisadora, podendo o mesmo paciente se enquadrar em mais de uma dessas:

- Alta com mobilidade física prejudicada: incluídos neste grupo dificuldade para andar, uso de órtese, imobilização de membro; recomendações para não assentar e andar.
- Alta com lesão e necessidade de curativo: incluídos ostomias, feridas cirúrgicas, escoriações, lesão por pressão.
- Alta com necessidade de retorno, acompanhamento ou necessidade de encaminhamento a outro serviço de saúde, outro hospital, centro de saúde.
- Alta com necessidade de nova intervenção cirúrgica, se informado no prontuário que novo procedimento deveria ser feito na Instituição ou em outro hospital.
- Alta com restrição de esforços ou necessidade de reabilitação: incluído caso registrado no prontuário de recomendação para limitar esforços físicos e explicitada a necessidade de reabilitação física, de fala, deglutição.
- Alta com nível de consciência comprometido: incluídos casos em que houve relato no prontuário de comprometimento do nível de consciência ou registro informando que o paciente não fazia contato visual e verbal com equipe ou família.

4.6 Registros e organização dos dados

Os dados registrados no instrumento de coleta foram lançados por dupla entrada em banco de dados, utilizando o software Excel® 8.0 para identificação de erros de lançamento. Posteriormente, os dados lançados na planilha foram exportados para o programa *Software for Statistics and Data Science*® (Stata), versão 14.0., sendo realizada nova verificação antes do início da análise estatística.

4.7 Análise de dados

Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico *Software for Statistics and Data Science*® (Stata), versão 14.0.

As variáveis foram submetidas à análise inicial, com apresentação de frequência e percentual, para nova conferência dos dados e identificação de eventuais erros de lançamento.

4.7.1 Investigação de normalidade dos dados

A investigação em relação à normalidade dos dados foi realizada utilizando o teste de Shapiro Wilk. Os testes de normalidade permitem avaliar o ajuste dos dados à distribuição normal e isso permite uma adequada descrição da amostra e inferências (MIOT, 2017).

4.7.2 Análise descritiva

Para caracterizar a população de vítimas de trauma submetida à transfusão maciça e descrever as práticas transfusionais adotadas, utilizou-se a estatística descritiva apresentando as medidas de tendência central (frequência, média e mediana) e medidas de variabilidade (desvio padrão e intervalo interquartil) apresentados em tabela e gráficos.

4.7.3 Análise de perda de dados

Houve perda de dados por ausência de registro em diferentes variáveis. Para as variáveis que tiveram perda entre 10% e 20% dos registros, ou que os dados compõem as Escalas ABC e o Índice de Choque, foi feita a análise de perdas diferenciais (Apêndice B). Para a análise foram criadas as variáveis dados informados e não informados e selecionadas para comparação sete variáveis, três de diferenciação do grupo sexo, idade e tipo de trauma e cinco variáveis relacionadas à perda sanguínea e à transfusão (presença de perda sanguínea significativa, acionamento do protocolo de transfusão maciça, volume de concentrado de hemácias dispensado em 1h e em 24h), buscando identificar se o grupo com informações completas se diferenciava do grupo com informações incompletas. Utilizou-se o Teste qui-quadrado para comparação de proporções e o Teste de Mann Whitney para

comparação de medianas. As variáveis independentes submetidas à análise de perdas não seguiam distribuição normal.

Identificou-se a presença de perdas diferenciais para a FC na Admissão ($p=0,0017$), no SI na admissão ($p=0,0414$) e no valor da Escala de Coma de Glasgow na admissão ($p=0,0301$). Em todos os casos a diferença ocorreu em uma variável dentre as sete analisadas, o que nos permitiu manter as análises utilizando estes dados.

4.7.4 Medidas para controle da confiabilidade dos dados

- a) Dupla entrada no banco de dados;
- b) Avaliação da consistência dos dados na estatística descritiva;
- c) Controle das variáveis confundidoras: exclusão de pacientes com distúrbios de coagulação;
- d) Refinamento do instrumento;
- e) Análise das perdas de informação;
- f) Análises de grupos em separado: trauma contuso e trauma penetrante, uma vez que vítimas de trauma contuso podem apresentar lesões e fontes de sangramento diversas.

4.7.5 Análise do Índice de Choque e Escala ABC para predição de necessidade de transfusão maciça

Para o SI em função do valor de p (0,0414) obtido manteve-se a análise de comparação e concordância com a Escala ABC; as demais variáveis foram mantidas na caracterização do grupo com apresentação das perdas obtidas.

Procedeu-se ao cálculo da sensibilidade, especificidade e acurácia e análise de confiabilidade e concordância entre o SI e a Escala ABC. Para isso, os valores obtidos nas variáveis relativas ao SI e Escala ABC foram categorizados em uma variável dicotômica, considerando os pontos de corte para a indicação de transfusão maciça sendo:

- a) SI utilizou-se o valor igual ou superior a 0,9 como indicativo da necessidade de transfusão maciça;
- b) Escala ABC utilizou o valor igual ou superior a 2 como indicativo da necessidade de transfusão maciça.

Foram calculadas a sensibilidade, especificidade, acurácia e concordância pelo Teste de Kappa, considerando a escala ABC, padronizada na Instituição como referência (padrão ouro) para comparação ao Índice de Choque.

A análise da concordância objetiva aferir a capacidade de obtenção de resultados idênticos por diferentes avaliadores ou por instrumentos, que podem ser iguais ou diferentes. No caso deste estudo, avaliou-se instrumentos diferentes, o SI e a Escala ABC. O Teste de Kappa é utilizado para revelar o quanto a concordância ultrapassa a coincidência, ou seja, a chance de se obter resultados iguais além do acaso (MIOT, 2017; GORDIS, 2017; SZKLO; JAVIER NIETO, 2019).

O Teste de Kappa é utilizado também quando, mesmo havendo um padrão ouro, este ainda é sujeito a erros que não se pode negligenciar; nesta situação pode-se chamar a comparação de confiabilidade entre testes em vez de avaliação da validade (SZKLO; JAVIER NIETO, 2019). Ainda não há evidências para estabelecer a escala ideal, padrão ouro, para a avaliação da indicação de transfusão maciça.

Os valores obtidos no teste de concordância de Kappa variam de -1 a 1. Para interpretação, neste estudo utilizou-se a classificação proposta por Landis e Koch em 1977, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Interpretação da Estatística de Kappa de acordo com Landis e Koch, 1977

Valor obtido	Interpretação/Concordância
-1.0 a 0.0	Pobre
0.0 a 0.2	Pouca
0.2 a 0.4	Razoável
0.4 a 0.6	Moderada
0.6 a 0.8	Substancial
0.8 a 1.0	Quase perfeita

Fonte: (SZKLO; JAVIER NIETO, 2019)

É importante apontar que a definição pela transfusão maciça na Instituição considera critérios clínicos - trauma fechado com sangramento suspeito, com prova de volume negativa e indicação pelas escalas ABC e PWH, ou trauma com

sangramento evidente. Nos registros hospitalares não havia resultado das avaliações obtidas pelas escalas ABC e PWH. Não foi possível ainda obter registro preciso quanto à indicação e execução deste tipo de transfusão, uma vez que o registro de acionamento do atendimento por protocolo de emergências na Instituição, obtido na AT, também contempla transfusões a serem feitas em até 40 minutos, sendo que a definição por seguir as dispensações, conforme o previsto para transfusão maciça, não estava descrita nos prontuários. Considera-se que todos os pacientes incluídos no estudo foram submetidos à transfusão maciça pelos conceitos apresentados, independente da avaliação dos profissionais da Instituição.

4.7.6 Análise da influência do uso de ácido tranexâmico e práticas transfusionais sobre o desfecho clínico óbito

Analizou-se a influência das variáveis independentes, uso de ácido tranexâmico, uso de concentrado de hemácias em volume superior e inferior a 3000 ml em 24 horas e uso de plaquetas sobre o desfecho clínico óbito no grupo de pacientes incluído no estudo.

Para a análise, utilizou-se, a curva de Kaplan-Meier e o teste de log rank através do programa estatístico.

A curva de sobrevivência de Kaplan-Meier reflete a probabilidade de sobrevivência ou óbito em relação ao tempo, permitindo comparar a ocorrência do evento óbito nos subgrupos relacionados às variáveis em estudo. Cada sujeito contribui para a análise até a ocorrência do evento, falha ou censura, sendo, neste estudo, o óbito (CLARK *et al.*, 2003; MIOT, 2017).

O teste de log rank é utilizado para a comparação das curvas de sobrevivência. No teste é considerada a ocorrência do evento de interesse nos grupos para se obter o número de eventos esperados em cada subgrupo, e então compará-los aos eventos de fato ocorridos. O valor obtido é então relacionado a uma distribuição de graus de liberdade, possibilitando obter um valor de p que refletirá a significância estatística da diferença mostrada nas curvas de sobrevivência (CLARK *et al.*, 2003).

Para os oito pacientes transferidos da Instituição considerou-se o tempo até a transferência como tempo de sobrevivência.

4.7.7 Estimativa da taxa de incidência de óbito

Foi calculada a taxa de incidência de óbito para o grupo de pacientes e para as variáveis uso de ácido tranexâmico, uso de concentrado de hemácias em volume superior e inferior a 3000 ml em 24 horas e uso de plaquetas. A incidência se refere a casos novos que surgem em um determinado período, e a taxa ou densidade de incidência traduz a taxa instantânea de mudança, a velocidade com que os indivíduos expressam um evento. Considera a contribuição do tempo de cada indivíduo no período de seguimento de um estudo (pessoa-tempo), obtendo-se a taxa ou densidade de incidência dividindo-se o número de eventos pela soma do tempo de contribuição dos indivíduos no estudo (SZKLO; JAVIER NIETO, 2019).

4.8 Considerações éticas e legais do estudo

Seguindo as normas da Resolução nº 466 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que aprova as diretrizes e normas referentes às pesquisas com seres humanos, e da Resolução nº 580 de 22 de março de 2018, que estabelece as especificidades das pesquisas no SUS (BRASIL, 2012, 2018), a proposta de pesquisa foi submetida à apreciação dos comitês de ética das instituições envolvidas, por meio da Plataforma Brasil, sendo aprovado (CAAE 34932620.3.0000.5149, Parecer 4.281.800).

O projeto foi submetido à apreciação e aprovação da Câmara Departamental do Departamento de Enfermagem Básica da Escola de Enfermagem, do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP/UFMG) (Anexo A) e da Instituição gestora do hospital no qual se desenvolveu o estudo.

Conforme as regras estabelecidas pelos Comitês de Ética das instituições envolvidas, o Termo de Compromisso de Uso de Dados foi utilizado (TCUD), não sendo necessário aplicar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Entende-se que havia o risco de exposição e quebra do sigilo das informações constantes nos prontuários e registros dos pacientes, e por isto o sigilo das informações coletadas foi assegurado, através da restrição da obtenção das informações em prontuários, com acesso apenas à pesquisadora. E ao serem

lançados em banco, qualquer dado que possibilitaria a identificação dos pacientes foi eliminado. O registro hospitalar foi obtido apenas para permitir a correta associação entre os prontuários e as informações referentes à transfusão, por terem sido obtidas de registros diferentes e para possibilitar a localização dos prontuários pelo SAME, conforme solicitação do próprio setor.

Entende-se que o estudo poderá contribuir com conhecimentos sobre a temática, que podem se refletir na assistência prestada aos pacientes vítimas de trauma, atendidos em diversos cenários, não sendo previstos benefícios diretos aos envolvidos.

Os resultados do presente estudo somente serão divulgados em eventos e periódicos científicos e disponibilizados para a Instituição participante.

Não houve despesas para a Instituição hospitalar envolvida, uma vez que todo o material utilizado foi adquirido pela pesquisadora, e a busca dos dados de interesse aconteceu conforme acordo com os responsáveis pelo setor, de forma a não interferir em sua rotina. Não se identifica conflito de interesses dos envolvidos neste estudo.

5 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados, por meio de texto, tabelas e gráficos. Inicialmente haverá a caracterização geral do grupo de pacientes, seguida da caracterização de seu encaminhamento e atendimento em ambiente pré-hospitalar, da caracterização de seu atendimento hospitalar, da predição da transfusão maciça pelas escalas de SI e ABC e dos desfechos clínicos óbito e alta.

5.1 Caracterização geral dos pacientes

Na totalidade da amostra de 110 prontuários, prevaleceu a ocorrência de trauma contuso.

Tabela 1 - Distribuição de frequência simples do tipo de trauma sofrido por pacientes submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	N	%
Trauma Contuso	86	78,18
Trauma Penetrante	24	21,82
Total	110	100

Fonte: Elaborada para este estudo

No grupo de vítimas de trauma contuso, 36 pacientes (41,86%) sofreram traumatismo cranioencefálico. A Tabela 1 apresenta o número de casos quanto ao tipo de trauma.

Dentre os pacientes 90 (81,82%) eram do sexo masculino. Em 106 registros nos quais se obteve a informação referente à idade, esta variou entre 18 e 95 anos, com mediana de 36.5 anos (Intervalo Interquartilico - IQ 26-50). O registro referente à idade estava ausente apenas para pacientes que permaneceram sem identificação e, por esta razão, tinham a informação como idade aproximada, o que correspondeu a quatro perdas (3,63%) dos dados. Para as vítimas de trauma penetrante, a mediana da idade foi menor que a mediana geral do grupo de pacientes, sendo de 32 anos (IQ= 23-39), e no caso das vítimas de trauma contuso a mediana foi de 40 anos (IQ= 27-54).

Nos prontuários, obteve-se que 30 (29,41%) pacientes, dentre 102 registros, eram portadores de alguma comorbidade e faziam uso de algum medicamento. Em nenhum prontuário houve relato de pacientes que utilizavam anticoagulantes ou eram portadores de distúrbio de coagulação.

A colisão e o atropelamento foram os tipos de ocorrências que mais ocasionaram o trauma neste grupo de pacientes. Em 13 (11,82%) casos, em que houve acidentes envolvendo veículos, as vítimas foram ainda ejetadas, ou ficaram presas às ferragens ou houve capotamento do veículo. Nos relatos descritos em prontuário, os meios de transporte mais citados, isto é, envolvidos nas ocorrências, foram: ônibus, motocicleta, veículo automotor, caminhão, bicicleta e patinete. No caso dos traumas penetrantes, armas de fogo, facas e vidro foram os objetos causadores das lesões. Em seis (5,45%) casos houve relato de mais de um tipo de ocorrência causadora do trauma, como queda de moto seguida de atropelamento. A Tabela 2 apresenta os tipos de ocorrências que causaram o trauma.

Tabela 2 – Distribuição de frequência simples do tipo de ocorrência que ocasionou o trauma em pacientes submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	N	%
Colisão	44	40,00
Atropelamento	20	18,18
Lesão por arma de fogo	16	14,55
Lesão por arma branca*	9	8,18
Queda de altura	9	8,18
Queda de moto	4	3,64
Outro	8	7,27
Total	110	100

Fonte: Elaborada para este estudo

Observações: *Em um caso, apesar do uso de arma branca, o trauma foi caracterizado como contuso

5.1.1 Caracterização do encaminhamento ao hospital e atendimento em ambiente pré-hospitalar

A Tabela 3 apresenta os dados referentes à forma de encaminhamento dos pacientes à Instituição hospitalar em que se desenvolveu o estudo. Em 108 prontuários havia registro da forma de acesso ao hospital (ausência do dado em 1,81%).

Tabela 3 – Distribuição de frequência simples do tipo de serviço responsável pelo atendimento pré-hospitalar e/ou encaminhamento dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Tipo de serviço*	Geral N (%)	Vítimas de trauma penetrante N (%)	Vítimas de trauma contuso N (%)
SAMU/USA	49(45,37)	2(8,33)	47(55,95)
Transferido	23(21,30)	7(29,17)	16(19,05)
Polícia militar	12(11,11)	12(50,00)	0
SAMU/USB	11(10,19)	1(4,17)	10 (11,90)
Serviço de APH	7(6,48)	0	7(8,33)
Corpo de Bombeiros	4 (3,70)	0	4 (4,76)
Meios próprios	2 (1,85)	2 (8,33)	0

Fonte: Elaborada para este estudo

Observações: *108 Registros

Houve uma considerável perda dos dados referentes aos sinais vitais e informação do nível de consciência dos pacientes no momento inicial do atendimento em ambiente pré-hospitalar.

Os valores da Escala de Coma de Glasgow foram obtidos em 57 prontuários (ausência de registro em 48,2% dos prontuários) e nestes teve-se uma mediana de valor 12 (IQ=4-15) para o grupo, sendo o valor 15 (IQ=7-15) para os pacientes vítimas de trauma penetrante, de 11,5 (IQ=3,5-15) para as vítimas de trauma contuso e de sete (IQ=3-13) no grupo de vítimas de trauma contuso que tiveram traumatismo cranioencefálico.

Quanto à PAS no momento do atendimento em ambiente extra hospitalar, havia registro em apenas 17 prontuários (ausência do dado em 84,5%) e da FC em sete (ausência do dado em 93,6% dos prontuários). A média da pressão arterial mensurada na fase pré-hospitalar foi de 115,06 (Desvio Padrão - DP= $\pm 44,38$) e da FC foi de 106,28 (DP= $\pm 17,23$). Só foi possível calcular o valor do SI em seis prontuários que continham os valores necessários da Pressão Arterial e Frequência Cardíaca, sendo a média obtida de 0,89 (DP= $\pm 0,11$), o valor de 1,25 (DP= $\pm 0,08$) para as vítimas de trauma penetrante e 0,72 (DP= $\pm 0,06$) para as vítimas de trauma contuso.

Pelos registros hospitalares foi possível identificar os procedimentos realizados no momento do primeiro atendimento nos serviços de atendimento pré-hospitalar móvel, fixo e ainda em outras instituições de saúde, de onde os pacientes foram transferidos. Na Tabela 4 estão apresentados procedimentos realizados no atendimento na fase pré-hospitalar. Os pacientes que foram transferidos receberam o primeiro atendimento em Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e hospitais de pequeno porte em outras cidades do Estado de Minas Gerais.

Tabela 4 – Distribuição de frequência simples dos procedimentos realizados no ambiente pré-hospitalar nos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça – Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável Procedimentos Realizados no APH*	Geral N (%)	Vítimas de trauma penetrante N (%)	Vítimas de trauma contuso N (%)
Intubação			
Não	63 (57,80)	18 (78,26)	45 (52,33)
Sim	46 (42,20)	5 (21,74)	41 (47,67)
Inserção de Máscara Laríngea			
Não	104(95,41)	23 (100,00)	81 (94,19)
Sim	5 (4,59)	0	5 (5,81)
Administração de CHM			
Não	105(96,33)	22 (95,65)	83 (96,51)
Sim	4 (3,67)	1 (4,35)	3 (3,49)
Contenção de sangramento			
Não	87 (79,82)	20 (86,96)	67 (77,91)
Sim	22 (20,18)	3 (13,04)	19 (22,09)
Administração de Amina Vasoativa			
Não	94 (86,24)	20 (86,96)	74 (86,05)
Sim	15 (13,76)	3 (13,04)	12 (13,95)
RCP			
Não	99 (90,83)	23 (100,00)	76 (88,37)
Sim	10 (9,17)	0	10 (11,63)
Imobilização de pelve			
Não	102(93,58)	23 (100,00)	79 (91,86)
Sim	7 (6,42)	0	7 (8,14)

Fonte: Elaborada para este estudo

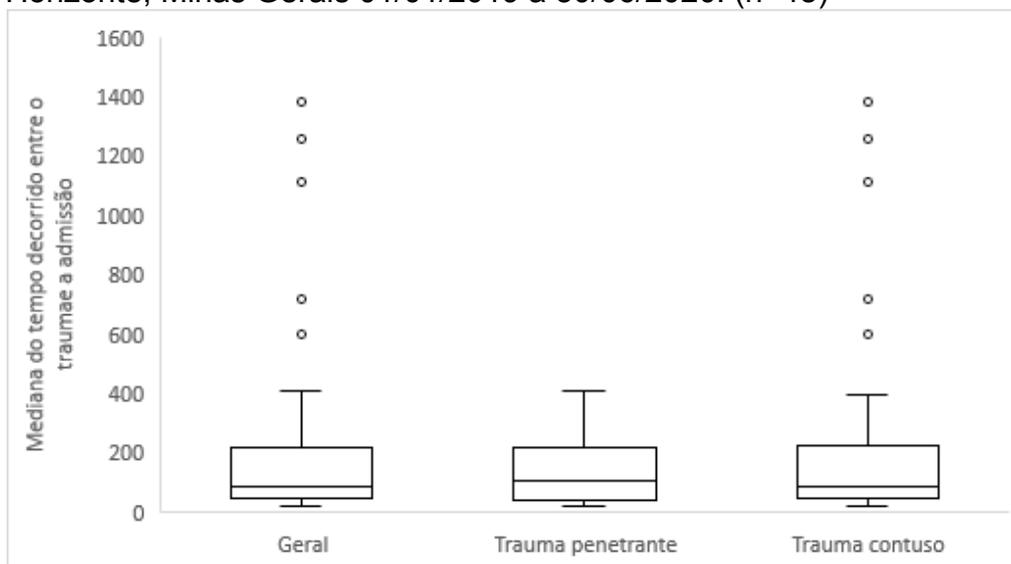
Observações: * 109 Registros

APH - atendimento pré-hospitalar; CHM – concentrado de hemácias; RCP - ressuscitação cardiopulmonar

5.1.2 Caracterização do atendimento no ambiente hospitalar

Em apenas 48 prontuários havia a informação sobre o tempo decorrido entre a ocorrência do trauma e a admissão na Instituição hospitalar, sendo que o menor tempo registrado para o grupo de pacientes foi de 20 minutos e o maior de 1380 minutos (mediana 83,5, IQ=46,5-210). O Gráfico 1 apresenta a mediana do tempo entre a ocorrência do trauma e a admissão hospitalar para o grupo geral de pacientes e de acordo com o tipo de trauma, sendo a mediana maior no grupo de pacientes vítimas de trauma penetrante (Mediana=103 minutos, IQ=43-210).

Gráfico 1 - Mediana do tempo (minutos) decorrido entre a ocorrência do trauma e a admissão hospitalar de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020. (n=48)



Fonte: Elaborado para fins deste estudo

Em 95,45% dos prontuários havia algum registro referente à prioridade clínica atribuída aos pacientes na Classificação de Risco. Em 58,10% dos atendimentos os pacientes foram classificados com a prioridade clínica vermelha, 40,95% laranja e em apenas um caso a prioridade clínica foi amarela. Para o grupo de pacientes, o Fluxograma de Classificação de Risco Trauma Maior (68,37%) e o Discriminador Mecanismo de Trauma Significativo (41,84%) foram os mais utilizados para a determinação da prioridade clínica. No grupo de pacientes vítimas de trauma penetrante houve diferença, sendo nestes casos, o Fluxograma de Classificação de Risco Agressão o mais utilizado (80,95%).

Nas Tabelas 5 e 6 estão apresentadas as informações referentes ao quadro clínico dos pacientes no momento de sua admissão na sala de emergência da instituição. Em relação ao grupo de pacientes, a mediana do valor obtido pela Escala de Coma de Glasgow foi menor em pacientes vítimas de trauma contuso que tiveram traumatismo cranioencefálico, sendo o valor 3 (IQ-3-13). O registro referente à temperatura axilar foi obtido em 24 prontuários apenas, sendo a média da temperatura nestes casos de 35,29 graus celsius (DP±1,18).

Tabela 5 – Mediana dos valores da Escala de Coma de Glasgow, Pressão Arterial Sistólica e Frequência Cardíaca mensurados na admissão no Pronto Socorro de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça– Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	Geral (Mediana/IQ)	Vítimas de trauma penetrante (Mediana/IQ)	Vítimas de trauma contuso (Mediana/IQ)
Escala de Coma de Glasgow *	13 (3-15)	14 (13-15)	13 (3-15)
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)***	90 (70-102)	85 (65-100)	90 (80-104)
Frequência Cardíaca (BPM)***	110 (89-130)	115 (103-122)	110 (88-130)

Fonte: Elaborada para este estudo

Observações: * 87 registros, ** 95 registros, ***101 registros

MmHg – Milímetros de mercúrio; BPM - batimentos por minuto

Cinco (4,55%) pacientes foram admitidos em PCR, sendo quatro vítimas de trauma contuso e uma vítima de trauma penetrante. O exame FAST não foi realizado ou não teve seu resultado registrado em quatro prontuários, e seu resultado foi positivo em 39 (37,50%) casos no grupo; ao se analisar as vítimas de trauma penetrante foi positivo em oito (38,10%) casos e no grupo de vítimas de trauma contuso em 31 (37,35%). Dentre as vítimas de trauma contuso 78 (90,69%) pacientes tiveram mais de um tipo de lesão, e no caso das vítimas de trauma penetrante este número correspondeu a quatro (16,66%) casos. No grupo de pacientes, quatro vítimas tiveram TCE, sem outras lesões associadas.

Tabela 6 – Distribuição de frequência simples das lesões identificadas na admissão no Pronto Socorro em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça– Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável Lesões identificadas*	Geral (N/%)	Vítimas de trauma penetrante (N/%)	Vítimas de trauma contuso (N/%)
Fratura de Pelve			
Não	81 (73,64)	24 (100,00)	57 (66,28)
Sim	29 (26,36)	0	29 (33,72)
Disjunção do anel pélvico			
Não	93 (86,92)	24 (100,00)	69 (83,13)
Sim	14 (13,08)	0	14 (16,87)
Fratura em fêmur			
Não	87 (79,09)	24 (100,00)	63 (73,26)
Sim	23 (20,91)	0	23 (26,74)
Fratura em vértebras			
Não	89 (80,91)	22 (91,67)	67 (77,91)
Sim	21 (19,09)	2 (8,33)	19 (22,09)
Lesão ocular			
Não	107 (97,27)	23 (95,83)	84 (97,67)
Sim	3 (2,73)	1 (4,17)	2 (2,33)
Lesões em face			
Não	83 (75,45)	20 (83,33)	63 (73,26)
Sim	27 (24,55)	4 (16,67)	23 (26,74)
Lesões em órgãos abdominais			
Não	63 (57,27)	11 (45,83)	52 (60,47)
Sim	47 (42,73)	13 (54,17)	34 (39,53)
Lesões em região genital e aparelho urinário			
Não	96 (87,27)	24 (100,00)	72 (83,72)
Sim	14 (12,73)	0	14 (16,28)
Lesões significativas em vasos			
Não	72 (65,45)	7 (29,17)	65 (75,58)
Sim	38 (34,55)	17 (70,83)	21 (24,42)
Lesões torácicas ou pulmonares			
Não	59 (53,64)	10 (41,67)	49 (56,98)
Sim	51 (46,36)	14 (58,33)	37 (43,02)
Lesões cardíacas			
Não	104 (94,55)	19 (79,17)	85 (98,84)
Sim	6 (5,45)	5 (20,83)	1 (1,16)

Fonte: Elaborada para este estudo
Observações: * 110 registros

5.1.2.1 Caracterização dos exames laboratoriais

Exames laboratoriais foram coletados na sala de emergência, centro cirúrgico e centro de terapia intensiva. Neste estudo foi registrado o resultado do primeiro exame realizado, do primeiro exame realizado após 6 horas de admissão hospitalar e do primeiro exame realizado após 24 horas de admissão. O tempo entre a admissão e a primeira coleta de exames variou de 26 minutos a 438 minutos (mediana 103 – IQ 70-151); em nove casos, o óbito aconteceu antes da coleta de exames, e em três casos não havia registro do horário da admissão, impedindo o cálculo deste tempo. O tempo entre a admissão e a coleta de amostra necessária para os testes de prova cruzada não foi considerado neste dado. A Tabela 7 apresenta as medidas de tendência central pertinentes dos resultados de exames registrados.

Tabela 7 – Médias e medianas dos resultados de exames laboratoriais de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020*

Exames	Primeiro Resultado	Resultado 6h ou após	Resultado 24H ou após
Hemoglobina^{***}	10,76 (±2,34) (n=91)	10,10 (±2,36) (n=63)	9,26 (±1,51) (n=60)
Contagem de Plaquetas^{**}	168 (115-207) (n=83)	125 (108-162) (n=59)	108,5 (78-137) (n=58)
Fibrinogênio	125,19 ^{***} (±50,04) (n=16)	166 ^{**} (135,5-197,5) (n=24)	281,08 ^{***} (±117,24) (n=12)
pH^{**}	7,20 (7,05-7,27) (n=96)	7,26 (7,19-7,34) (n=76)	7,38 (7,34-7,43) (n=72)
Lactato sérico^{**}	5,85 (4,2-8,9) (n=58)	4,9 (2,6-7,6) (n=51)	2 (1,5-3) (n=27)
Déficit de base	-11,05 ^{**} (-16; -7,2) (n=96)	-7,09 ^{***} (±6,50) (n=76)	-0,2 ^{**} (-3,6;2) (n=74)
Tempo de Protrombina^{**}	14,5 (13,1-17,8) (n=75)	14 (12,7-15,6) (n=54)	15,7 (14,3-18) (n=45)
Tempo Tromboplastina Parcial Ativada^{**}	31,35 (27,2-40,8) (n=74)	29,1 (26,9-33,9) (n=53)	29,2 (28,1-31,6) (n=45)
RNI	1,33 ^{**} (1,21-1,62) (n=74)	1,29 ^{**} (1,17-1,42) (n=54)	1,47 ^{***} (±0,23) (n=45)

Fonte: Elaborada para este estudo

Observações

* Os resultados obtidos consideraram o momento da realização do exame em relação à admissão. Assim, as ausências de resultados decorrem da inclusão de pacientes nos quais o exame não foi realizado dentro do tempo considerado, ou ocorreu o óbito antes da coleta de exames nos tempos considerados no estudo. Na coleta de dados considerou-se os exames realizados em relação ao horário da admissão, portanto para pacientes que realizaram exames apenas após 6h ou 24h de admissão os resultados foram registrados nestes momentos.

** Mediana (IQ)

*** Média (DP)

**** Valores de referência: Hemoglobina (12,0-17,5 g/dL); Contagem de Plaquetas (150.000-450.000/mm³); Fibrinogênio (200-393 mg/dL); pH (7,350-7,450); Lactato sérico (0,5-1,6 mmol/L); déficit de base (-3,0 a +3,0 mmol/L), Tempo de Protrombina (9,4 a 12,5 seg); Tempo de tromboplastina parcial ativada (25,1 a 36,5 seg); RNI (1)

pH – potencial hidrogeniônico; RNI - Relação Internacional Normalizada

5.1.2.2 Caracterização da internação hospitalar

No grupo de pacientes incluídos no estudo, 99 foram submetidos a intervenção no Centro Cirúrgico. Dos 11 casos em que não houve encaminhamento dos pacientes ao Centro Cirúrgico, em dois não houve intervenção no setor e em nove o óbito ocorreu na sala de emergência.

Conforme o protocolo da instituição, pacientes com condições clínicas identificadas na sala de emergência e que necessitem de imediata intervenção cirúrgica são encaminhados prontamente ao Centro Cirúrgico. A mediana de tempo entre a admissão no hospital e a entrada no Centro Cirúrgico foi de 92 minutos (IQ=30-156). Nas vítimas de trauma penetrante a mediana foi de 28 minutos (IQ=7-69) e nas vítimas de trauma contuso de 103 minutos (IQ=48-174). A mediana da PAS (n=69 registros) e FC (n=74 registros) no momento da entrada no Centro Cirúrgico foi de 90 mmHg (IQ=71-110) e 120 bpm (100-133) respectivamente.

No curso da internação hospitalar 25 pacientes não foram admitidos no CTI, nove faleceram na Sala de Emergência, 15 no Centro Cirúrgico e um paciente permaneceu no período de internação em outro setor do hospital; assim 85 pacientes foram internados por algum período no CTI. Dentre os pacientes que sobreviveram, quatro permaneceram menos de 24 horas em ventilação mecânica. Considerando todo o período de internação hospitalar de pacientes que sobreviveram mais de 24 horas, o menor período foi de dois dias; 33 (30%) pacientes tiveram internação superior a 30 dias e, destes, quatro faleceram. Ao se analisar as vítimas de trauma contuso que sofreram TCE, a mediana do tempo de internação foi de 11,5 dias (IQ1-19,5), em ventilação mecânica 3,5 dias (IQ 1-17,5) e de internação 31 dias (IQ 5-62). A Tabela 8 apresenta o tempo de internação em CTI, tempo em ventilação mecânica e tempo total de internação dos 110 pacientes incluídos no estudo.

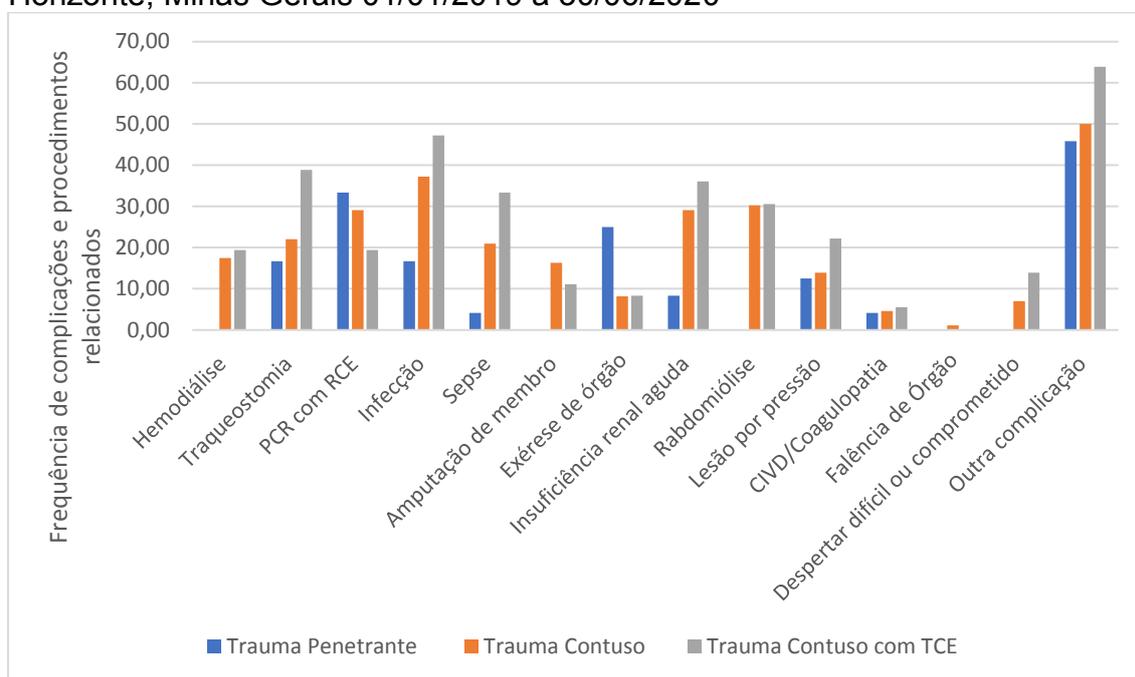
Tabela 8 – Mediana do tempo de internação em CTI, tempo em ventilação mecânica e tempo total de internação de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	Geral (Mediana/IQ)	Trauma Penetrante (Mediana/IQ)	Trauma Contuso (Mediana/IQ)
Tempo de internação em CTI (Dias)	5 (0 – 14)	4 (1 – 8,5)	5,5 (0 – 17)
Tempo de ventilação mecânica (Dias)	1,5 (0 – 6)	1 (0 – 3)	2 (0 – 10)
Tempo de internação hospitalar (Dias)	12 (0 – 32)	8 (2 – 17)	14,5 (0 – 38)

Fonte: Elaborada para fins deste estudo

Em todos os prontuários analisados havia relato de algum tipo de complicação durante a internação. No Gráfico 2 estão apresentadas as frequências das complicações e os procedimentos a elas relacionados. A categoria outras complicações inclui casos como tromboembolismo pulmonar, complicações cardíacas como infarto agudo do miocárdio taquicardia ventricular com pulso e fibrilação atrial; além destas, ocorreram delirium, acidente vascular isquêmico, ingurgitamento de mamas/mastite em puérperas, dor de difícil controle e morte encefálica. Os pacientes vítimas de trauma contuso associado à TCE foram os que apresentaram maior frequência de complicações e necessidade de procedimentos associados; a exceção se deu no caso de PCR com retorno de circulação espontânea (RCE), de amputação e exérese de órgãos (baço, rim, segmento intestinal, globo ocular). No caso da amputação, o maior número de casos se deu entre pacientes vítimas de trauma contuso (16,28%), mas que não tiveram TCE; a exérese de órgãos (25,00%) e a PCR com retorno de circulação espontânea (33,33%) foram mais frequentes em vítimas de trauma penetrante.

Gráfico 2 – Frequência de complicações e procedimentos associados durante a internação em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

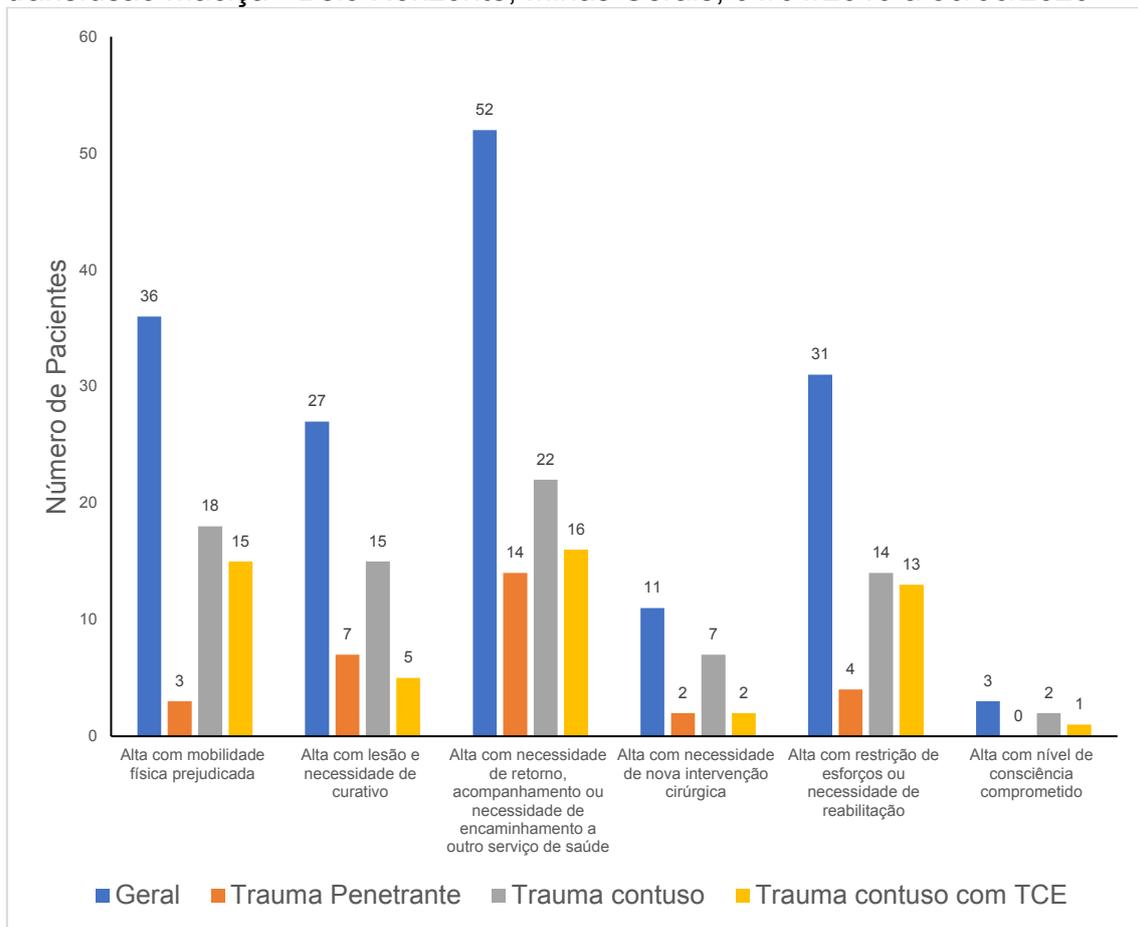


Fonte: Elaborado para fins deste estudo

De acordo com os registros e recomendações no prontuário, foram categorizados os pacientes que sobreviveram (65) quanto à sua condição clínica, recomendações e necessidades relatadas no momento da alta. O Gráfico 3 apresenta as informações.

No grupo de pacientes que tiveram alta, 92,86% necessitaram de algum tipo de acompanhamento em serviço de saúde, na própria Instituição ou por encaminhamento. Tiveram alta com alguma restrição na mobilidade, em função de órteses ortopédicas ou com necessidade de uso de muletas, talas, cadeira de rodas ou andador, ou ainda sem condições de assentar, 64,29%; necessitaram de reabilitação e receberam a recomendação de limitação de esforços físicos 55,36% dos pacientes. Destes, 19,64% necessitaram de nova intervenção cirúrgica, ortopédica ou em função de ostomias e três pacientes (5,36%), vítimas de trauma contuso, tiveram alta com comprometimento do nível de consciência com quadro de confusão, prejuízo de comunicação e restrição ao leito.

Gráfico 3 – Frequência absoluta das categorias referentes às condições e necessidades no momento da alta dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais, 01/01/2019 à 30/06/2020



Fonte: Elaborado para fins deste estudo

5.1.2.3 Procedimentos transfusionais e de ressuscitação

Os dados referentes aos procedimentos transfusionais e de ressuscitação estão apresentados nas Tabelas 09, 10 e 11. O protocolo de transfusão de emergência foi acionado na sala de emergência ou no centro cirúrgico. No grupo de 25 pacientes para os quais o protocolo de transfusão de emergência não foi acionado, 20 eram vítimas de trauma contuso e cinco de trauma penetrante.

Tabela 9 – Distribuição de frequência simples dos procedimentos de ressuscitação em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	Geral (N/%)	Vítimas de trauma penetrante (N/%)	Vítimas de trauma contuso (N/%)
Uso do protocolo de transfusão de emergência			
Não	25 (22,73)	5 (20,83)	20 (23,26)
Sim	85 (77,27)	19 (79,17)	66 (76,74)
Uso amina vasoativa nas primeiras 24 horas de internação			
Não	6 (5,77)	1 (4,35)	5 (6,17)
Sim	98 (94,23)	22 (95,65)	76 (93,83)
Uso de ácido tranexâmico			
Não	30 (27,27)	9 (37,50)	21 (24,42)
Sim	80 (72,73)	15 (62,50)	65 (75,58)
Volume de cristalóides recebido na sala de emergência e centro cirúrgico*	2500 (1500 – 3500)	3000 (2000 – 3500)	2500 (1500 – 3500)

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

Observações: *Mediana (IQ)

A Tabela 10 apresenta os tempos transcorridos entre a admissão e a dispensação dos hemocomponentes. Entre os pacientes incluídos no estudo os grupos sanguíneos mais frequentes foram o O positivo (40,95%) e o A positivo (32,38%); em quatro registros a informação não foi obtida, uma vez que o óbito ocorreu antes da realização de provas transfusionais. Houve devolução de algum hemocomponente em 64,55% dos registros, mas estes não foram considerados como efetivamente dispensados neste estudo. Havia registro de cinco (4,55%) reações transfusionais em prontuários e/ou notificações à AT, sendo que a informação foi obtida conforme o registro nos documentos, e considerando o relato explícito em prontuário de quadro ou suspeita de reação transfusional. De acordo com os registros, houve uma reação alérgica, dois registros referindo possível reação considerando a elevação da temperatura após início da transfusão, e um quadro registrado como suspeita de injúria pulmonar aguda relacionada à transfusão (TRALI).

Tabela 10 – Mediana do tempo transcorrido em minutos entre a admissão e a dispensação de hemocomponentes para transfusão de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	Geral (Mediana/IQ)	Vítimas de trauma penetrante (Mediana/IQ)	Vítimas de trauma contuso (Mediana/IQ)
Tempo entre a admissão e o primeiro CHM dispensado	19 (8 – 56)	12 (8 – 38)	22 (8 – 57)
Tempo entre a admissão e o primeiro plasma dispensado	100 (52 – 184)	79 (41 – 125)	113 (56 – 187)
Tempo entre a admissão e a primeira plaqueta dispensado	226,5 (85 – 447,5)	53,5 (32 – 321,5)	267,5 (136 – 447,5)
Tempo entre a admissão e o primeiro crioprecipitado dispensado	466 (207 – 734)	420 (207 – 799)	467,5 (205 – 734)
Tempo entre a primeira dispensação de CHM e a primeira dispensação de plasma	62 (38 – 100)	60,5 (33 – 90)	65 (39 – 104)

Fonte: Elaborado para fins deste estudo
CHM - concentrado de hemácias

Na Tabela 11 são apresentadas as medianas dos volumes de hemocomponentes dispensados pela AT. Para 55 (50,00%) dos pacientes não houve dispensação de plaquetas nas primeiras 24 horas de internação, e para os que receberam foi dispensado o equivalente a 1 a 3 doses, sendo a mediana para o grupo de 110 pacientes de 0,5 (IQ 0-1). Receberam crioprecipitado 48 (43,63%) dos pacientes, e 107 (97,27%) pacientes receberam plasma nas primeiras 24 horas de internação.

Tabela 11 – Mediana dos volumes, dose e unidades de hemocomponentes transfundidos em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	Geral (Mediana/IQ)	Vítimas de trauma penetrante (Mediana/IQ)	Vítimas de trauma contuso (Mediana/IQ)
Volume máximo CHM dispensado em 1 hora	1200 (1200 – 1500)	1200 (1200 – 1800)	1200 (1200 – 1200)
Volume de CHM dispensado em 24h	1950 (1500 – 2700)	1650 (1200 - 2400)	2100 (1500 - 3000)
Volume de Plasma dispensado em 24h	1200 (800 - 1800)	1200 (700 - 1800)	1200 (800 - 1800)
Dose de Plaquetas dispensada em 24h*	0,5 (0 – 1)	0,5 (0 – 1)	0,5 (0 – 1)
Unidades de crioprecipitado dispensadas em 24h	5 (0 - 8)	6,5 (0 – 10)	0 (0 – 8)

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

Observação: * Dose de plaquetas equivalente a um pool de plaquetas, uma unidade de concentrado de plaquetas obtido por aférese ou seis a oito unidades de plaquetas individuais/ randômicas

A tabela 12 apresenta valores referentes à avaliação clínica e laboratorial, bem como os dados referentes à dispensação de hemocomponentes, considerando os pacientes que receberam volume superior e inferior a 3000 ml ou 10 unidades de concentrado de hemácias no período de 24 horas, conforme o conceito tradicional de transfusão maciça.

Neste estudo dos 110 pacientes, para 27 (24,54%) pacientes foram dispensados 10 ou mais unidades de concentrado de hemácias em 24 horas, chegando a um máximo de 25 unidades (7500ml); neste grupo de pacientes, cinco foram vítimas de trauma penetrante e 22 de trauma contuso, sendo que, dentre os quais, cinco sofreram TCE. Quanto ao mecanismo de trauma, o maior número foi de casos de colisão, num total de 11. Um paciente faleceu na sala de emergências, os demais foram admitidos no centro cirúrgico e 22 foram admitidos no CTI. Foram registrados 18 (66,6%) óbitos no grupo de pacientes para o qual foram dispensados 10 ou mais unidades de concentrado de hemácias, sendo que 11 óbitos ocorreram entre 6 horas e 24 horas após a admissão, três antes de 6 horas após a admissão e quatro após 24 horas da admissão. Os nove pacientes deste grupo que sobreviveram

permaneceram entre dois dias e 17 dias em ventilação mecânica, entre um dia e 27 dias no CTI e tiveram um tempo de internação que variou entre dois dias e 88 dias.

Para 83 (75,45%) pacientes foram dispensados menos de 3000 ml no período de 24 horas após a admissão, sendo o máximo de 2700 ml (9 unidades). Neste grupo de pacientes, 19 foram vítimas de trauma penetrante e 64 de trauma contuso, dentre os quais 32 sofreram TCE. Quanto ao mecanismo de trauma, o maior número foi de casos de colisão, 33, com 15 casos de atropelamento e 12 de lesão por arma de fogo. Oito pacientes faleceram na sala de emergências, 73 foram admitidos no centro cirúrgico e 63 foram admitidos no CTI. Casos de óbito foram 27(32,53%), tendo 18 ocorrido antes de 6 horas após a admissão, três óbitos entre 6 horas e 24 horas após a admissão, e seis após 24 horas da admissão. Os 56 (64,46%) pacientes deste grupo que sobreviveram permaneceram entre 0 dias e 142 dias em ventilação mecânica, entre um dia e 92 dias no CTI e um tempo de internação que variou entre dois dias e 260 dias.

Tabela 12 – Média e Mediana de dados para caracterização dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça considerando o volume de hemocomponentes dispensado em 24 horas de internação - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

VARIÁVEIS	Até 3000 CHM** (Mediana/IQ)	>=3000 CHM (Mediana/IQ)
Pressão Arterial Sistólica na Admissão	90 (66,5-100,5) (n=68)	90 (80-104) (n=22)
Frequência Cardíaca na Admissão	110 (89-130) (n=67)	103,5 (83,5-121,5) (n=24)
Índice de Choque na Admissão	1,33 (0,88-1,69) (n=63)	1,14 (0,83-1,54) (n=22)
Escala ABC na Admissão*	1,77 (±1,16) (n=60)	1,40 (±1,05) (n=22)
Escala de Coma de Glasgow na Admissão	13 (3-15) (n=51)	15 (3-15) (n=20)
Total de CHM dispensado em 1h	1200 (1200-1200) (n=83)	1200 (900-1800) (n=27)
Total de plasma dispensado em 24h	800 (400-1400) (n=83)	2000 (1600-3000) (n=27)
Total (dose) de plaquetas dispensadas em 24h	0(0-2) (n=83)	1(1-2) (n=27)
Hemoglobina *	11,05 (±2,19) (n=44)	9,97 (±2,58) (n=25)
Plaquetas	169 (127-207) (n=41)	165,5 (112-216) (n=24)
Fibrinogênio*	136,31 (±48,82) (n=9)	77 (±14) (n=3)
pH	7,22 (7,11-7,28) (n=46)	7,13 (6,94-7,26) (n=27)
Lactato	5 (3,1-7,2) (n=24)	8,4 (5,3-13,8) (n=19)
Déficit de bases	-10,6 (-14,5; -7) (n=46)	-13,7 (-18,3; -7,9) (n=27)
Tempo de protrombina	14,4 (13,1-17,6) (n=36)	14,8 (13,7-21) (n=22)
Tempo de tromboplastina parcial ativada	29,75 (27,35-36,6) (n=35)	35,95 (24,6-70,3) (n=22)
RNI	1,32 (1,21-1,61) (n=36)	1,33 (1,21-1,66) (n=22)

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

Observações: * média e desvio padrão; valores referentes ao primeiro exame laboratorial quando realizado; ** 83 pacientes; ***27 pacientes

5.2 Índice de Choque e Escala ABC para predição de transfusão maciça

O SI foi calculado de acordo com os valores da PAS e FC registrados no momento da admissão e no momento da entrada no Centro Cirúrgico. A Escala ABC foi aplicada considerando os dados obtidos na admissão, referentes ao resultado do exame FAST, Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Tipo de Trauma. Na Tabela 13 os valores da mediana e intervalo interquartilico, média e desvio padrão para esses instrumentos estão apresentados. Para a Escala ABC os valores da média seriam indicativos de transfusão maciça no grupo de pacientes vítimas de trauma penetrante (média 2,61).

Tabela 13 – Média e Mediana dos Valores do Índice de Choque*** e Escala ABC**** aplicados a pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça na admissão e no momento da entrada no Centro Cirúrgico - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis	Geral	Trauma penetrante	Trauma contuso	Trauma contuso com TCE
Índice de choque na Admissão* (n=85)	1,31 (0,88-1,59)	1,42 (1,02-1,71)	1,21 (0,83-1,57)	1,33 (0,88-1,86)
Índice de Choque na entrada no Centro cirúrgico* (n=51)	1,25 (1,0-1,55)	1,22 (1,13-1,31)	1,30 (0,91-1,57)	1,15 (0,83-1,63)
Valor da Escala ABC na Admissão** (n=89)	1,68 (±1,14)	2,61 (±1,04)	1,44 (±1,04)	1,39 (±1,11)

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

Observações: *Mediana/IQ; **Média/DP

*** Indica a Transfusão Maciça se o valor obtido for maior ou igual a 0,9

**** Indica Transfusão Maciça se o valor obtido for maior ou igual a 2

Considerando a capacidade de predição de necessidade de transfusão maciça, os pacientes foram categorizados considerando os valores iguais ou superiores a 0,9 para o Índice de Choque, e iguais ou superiores a dois para a Escala ABC, neste estudo considerada como referência para identificação da necessidade de transfusão maciça. A Tabela 14 apresenta a frequência absoluta e relativa dos pacientes, conforme estes valores de referência. Observa-se que, entre os instrumentos de

avaliação, um maior percentual de pacientes pelo SI teria indicação para a realização de transfusão maciça.

Tabela 14 - Frequência simples de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça classificados nos pontos de corte pela Escala ABC e pelo Índice de Choque na admissão - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis	N (%)
ABC na admissão	
< 2,0	38 (43,18)
>=2,0	50 (56,82)
Índice de choque na admissão	
< 0,9	24 (28,24)
>=0,9	61 (71,76)

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

A Tabela 15 apresenta as frequências relativa e absoluta de verdadeiros e falsos positivos e negativos para o Índice de Choque. Utilizou-se como referência o resultado da Escala ABC, uma vez que é uma das escalas padronizadas para avaliação de indicação de transfusão maciça no hospital em que se realizou o estudo e recomendada atualmente pelo ACLS. Ressalta-se que, no estudo, conforme os conceitos adotados, todos os pacientes receberam e necessitaram de transfusão maciça; dessa forma, os cálculos buscam comparar as escalas e avaliar a capacidade de predição do Índice de Choque.

Tabela 15 – Classificação pelo Índice de Choque dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Verdadeiro** positivo	Falso positivo**	Verdadeiro** negativo	Falso** negativo
41 (50,62)	18 (22,22)	18 (22,22)	4 (4,94)

Observações

*f = frequência absoluta; % = frequência relativa;

** Referência: resultado da Escala ABC

*** Considerando os pacientes nos quais foi possível obter o resultado do SI e Escala ABC simultaneamente.

Na Tabela 16 é possível se identificar a sensibilidade, especificidade e acurácia do SI para a indicação de transfusão maciça. A acurácia do SI distinguindo os pacientes que têm indicação de transfusão maciça e os que não têm foi de 72,83%, considerando como verdadeiro o valor obtido pela escala ABC. O percentual de

concordância obtido indicou que houve uma concordância moderada, estatisticamente significativa ($p < 0,001$), entre os instrumentos aplicados, SI e Escala ABC.

Tabela 16 – Sensibilidade, Especificidade e Acurácia do Índice de Choque e Grau de concordância pela estatística Kappa entre a escala ABC e Índice de Choque na admissão aplicadas a pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

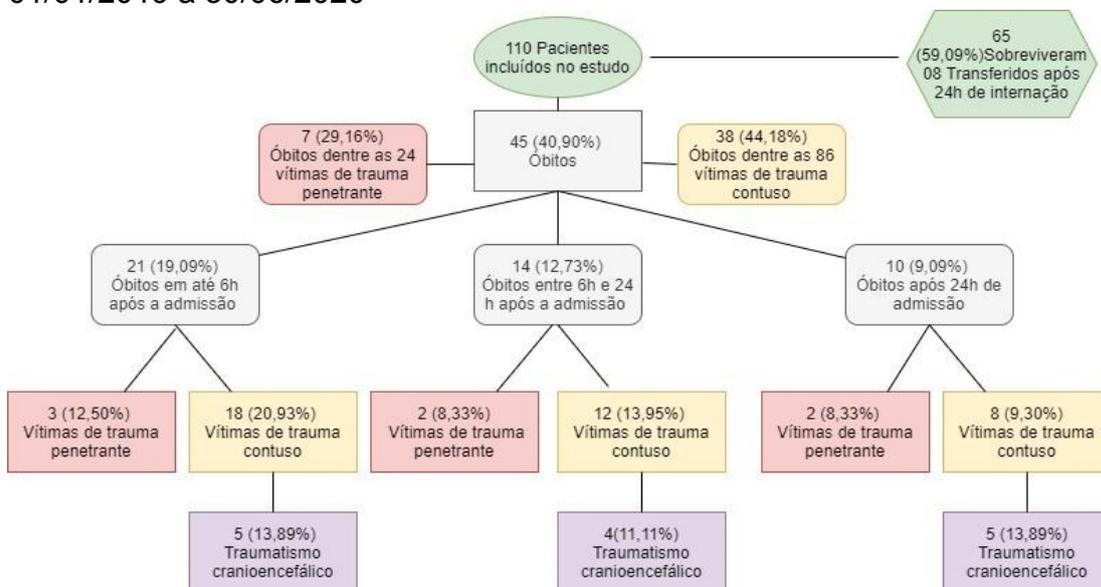
Sensibilidade	Especificidade	Acurácia	Kappa
91,1 % (78,78 – 97,52)	50,0% (32,92 – 67,08)	72,83%	0,4277*

* $p < 0,001$

5.3 Desfechos clínicos de alta e óbito

Dentre os 110 pacientes incluídos no estudo ocorreram 45 óbitos. Com relação aos pacientes que faleceram após 24 horas, o tempo de internação variou entre dois dias e 260 dias. A Figura 2 apresenta a frequência do desfecho clínico do grupo de pacientes. O tempo de internação variou entre dois dias e 214 dias dentre os pacientes que sobreviveram, sendo que oito foram transferidos e tiveram um tempo de internação que variou entre dois e 49 dias.

Figura 2 – Fluxograma resumo com distribuição das frequências simples do desfecho clínico de pacientes submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020



Fonte: Elaborado para fins do estudo

A impressão clínica do óbito registrada pelo médico assistente no prontuário pode ser obtida em 35 casos. O Quadro 6 apresenta as causas citadas, conforme registradas, de acordo com o momento de ocorrência do óbito.

Quadro 6 Impressões Clínicas do Óbito de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Óbito em até 6h após a admissão (15 registros)	Óbito entre 6h e 24h após a admissão (13 registros)	Óbito após 24 horas da admissão (07 registros)
<ul style="list-style-type: none"> • Choque hipovolêmico e múltiplas lesões • Choque hipovolêmico refratário à reposição • Atividade elétrica sem pulso, TCE grave e choque hemorrágico • Óbito • Politraumatismo grave, trauma complexo de pelve • Trauma contuso com TCE, lesão abdominal, fratura de bacia e face • TCE grave • Não responde à ressuscitação, acidótico, hipotérmico, coagulopatia • Lesão vascular no tórax • Gasometria irreversível à ressuscitação hemostática • Lesão hepática grau V • Politrauma grave com esmagamento pélvico • Politrauma grave • Refratária à medidas de reanimação, politraumatismo grave, TCE grave, lesão cervical com instabilidade, trauma abdominal contuso, lesão de vaso • Choque refratário, múltiplas lesões de alta gravidade, poli transfundido 	<ul style="list-style-type: none"> • Sangramento difuso, hipotensão refratária • Lesão vascular grave, choque hemorrágico, pós PCR • Choque hemorrágico refratário (2 casos) • Politrauma grave não respondendo às medidas clínicas • Trauma cranioencefálico grave, instabilidade hemodinâmica • Trauma grave de pelve • Óbito por acidente automobilístico • Choque refratário, hemorragia, sem controle da coagulação • Lesão brônquica, lesão gástrica, esofágica, perfuração cervical e craniana, queda de altura, doença psiquiátrica • Choque hemorrágico refratário, CIVD • TCE • Politraumatismo com choque hemorrágico, traumatismo de crânio 	<ul style="list-style-type: none"> • Choque hemorrágico, CIVD, instabilidade clínica • Atropelamento, fratura de pelve, desenlucamento de coxa e glúteo com infecção, choque séptico • TCE grave, morte encefálica • Trauma abdominal grave • Choque refratário • Choque séptico refratário • TCE grave com seqüela neurológica, restrição ao leito e múltiplas sepse • Choque circulatório refratário

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

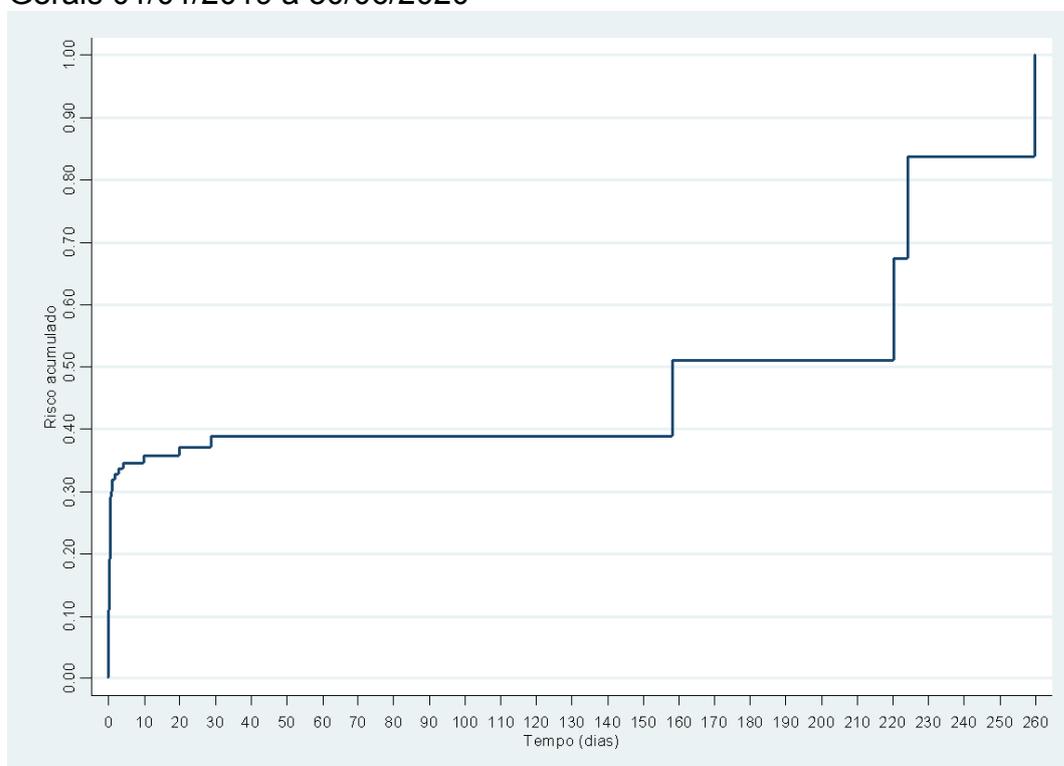
TCE – traumatismo cranioencefálico; PCR – parada cardiorrespiratória; CIVD – Coagulação Intravascular Disseminada.

Ao se analisar a caracterização dos pacientes considerando o seu desfecho clínico (Apêndice C), observou-se que as lesões em órgãos abdominais (57,14%), torácicas e pulmonares (52,38%) foram as mais frequentes nos pacientes que evoluíram a óbito em menos de 6 horas, bem como esse grupo apresentou maiores valores de mediana para o SI (1,38 – IQ 1,30-1,47) e déficit de base (-22,9- IQ -26; -17,1), e de média no valor da Escala ABC (2,27- DP \pm 1,01). No grupo que faleceu entre 6h e 24 horas após a admissão, a fratura de pelve (42,86%) foi a lesão mais frequente.

Descreveu-se a associação entre os desfechos clínicos e o uso de plaquetas, o volume de concentrado de hemácias dispensado em 24 h e o uso de ácido tranexâmico.

O Gráfico 4 apresenta a proporção de risco acumulado de óbitos para o grupo de pacientes segundo o tempo em dias, considerando o tempo máximo de sobrevivência para o grupo, de 260 dias. O cálculo da taxa incidência de óbitos (Tabela 17) para o grupo apresentou o valor de 13,57 por 1000 pessoas/dia (IC 95% 10,13-18,17).

Gráfico 4 – Proporção de risco acumulado de óbitos segundo o tempo em dias, nos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020



Fonte: Elaborado para fins deste estudo

5.4 Estimativa da Incidência

Os valores obtidos da taxa de incidência - densidade de incidência (DI) do evento óbito no grupo de pacientes, considerando o uso de ácido tranexâmico, uso de plaquetas e o volume de concentrado dispensado em 24 horas está apresentado na Tabela 17.

Tabela 17 – Taxa de incidência de óbito para as variáveis uso de ácido tranexâmico, uso de plaquetas e volume de concentrado de hemácias dispensado em 24 horas para pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis	Taxa de incidência (por 1000 pessoa-dia) (IC95%)
Total	13,57 (10,13-18,17)
Uso de ácido tranexâmico	
Não	15,06 (8,74-25,94)
Sim	13,05 (9,22-18,45)
Uso de plaquetas	
Não	13,86 (8,94-21,48)
Sim	13,35 (9,02-19,75)
Uso Concentrado de hemácias	
Menor que 3000	9,72 (6,66-14,17)
3000 ou mais	33,46 (21,08-53,10)

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

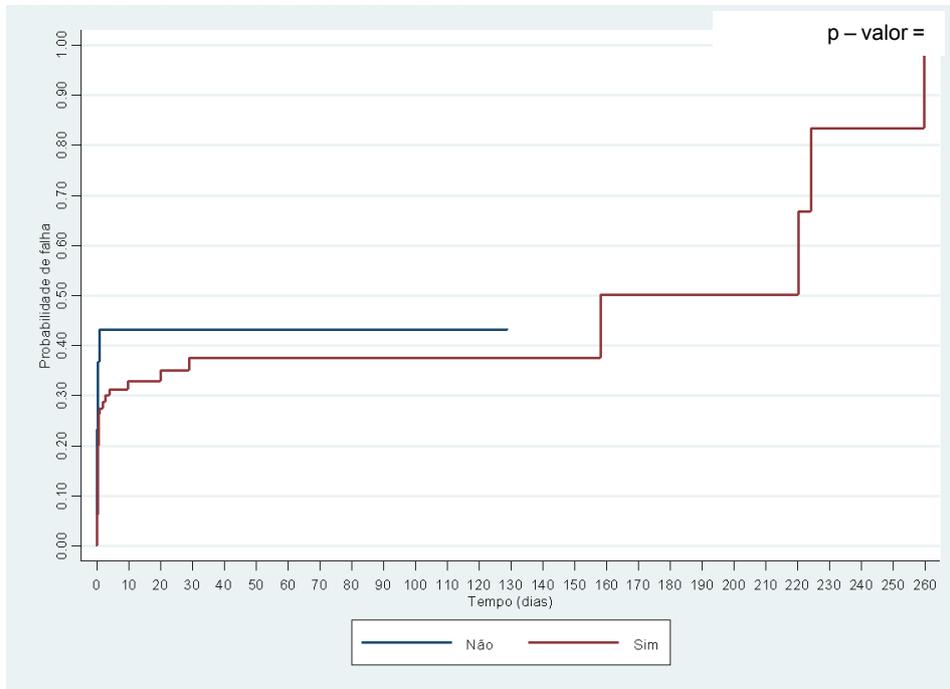
5.5 Análise dos fatores associados ao óbito

Oitenta pacientes fizeram uso de ácido tranexâmico e, dentre esses, ocorreram 30 óbitos. Ao se analisar a curva de Kaplan-Meier (Gráfico 5) observa-se que a probabilidade de óbito dentre os pacientes que não fizeram uso dessa medicação foi maior, porém o teste de log rank mostra que essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,2677$).

Quanto ao uso de plaquetas, a probabilidade de óbito foi maior dentre os pacientes que fizeram uso deste hemocomponente (Gráfico 6), sendo que a diferença em relação ao grupo que não fez uso de plaquetas não é estatisticamente significativa, conforme o teste de log rank ($p = 0,728$)

Analisou-se, ainda, a influência do volume de concentrado de hemácias dispensado considerando volumes iguais e superiores a 3000 ml (10 unidades) ou inferiores a esse valor (Gráfico 7). Observou-se que, para o grupo de pacientes para os quais volumes iguais ou superiores a 3000 ml de concentrado de hemácias foi dispensado, a probabilidade de óbito foi mais elevada até 220 dias após a admissão, sendo esta diferença estatisticamente significativa pelo teste de log rank ($p=0,010$).

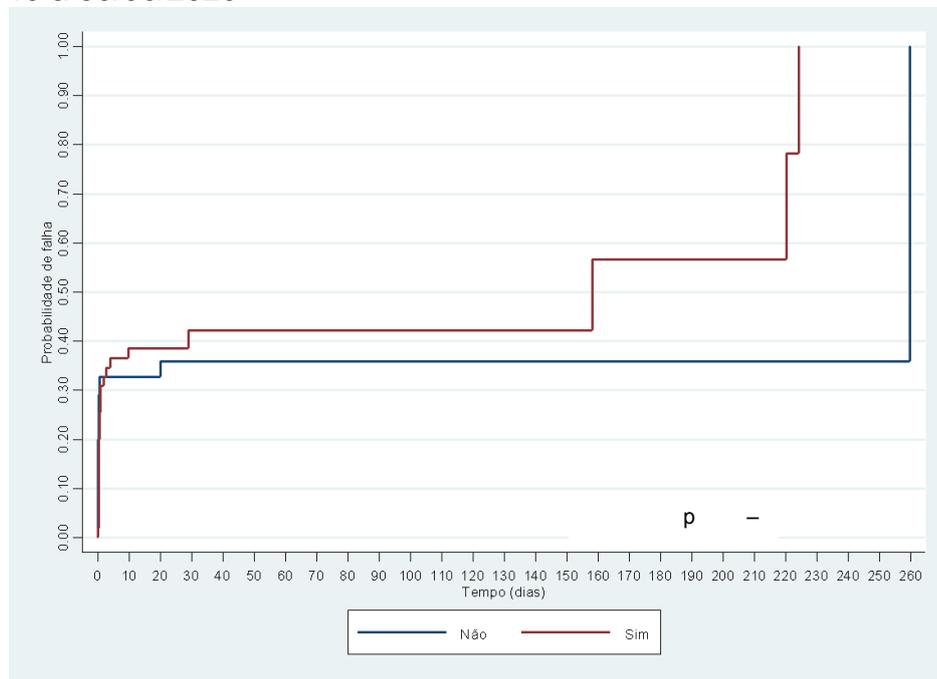
Gráfico 5 – Probabilidade de óbito considerando o uso de ácido tranexâmico em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020



Fonte: Elaborado para fins deste estudo

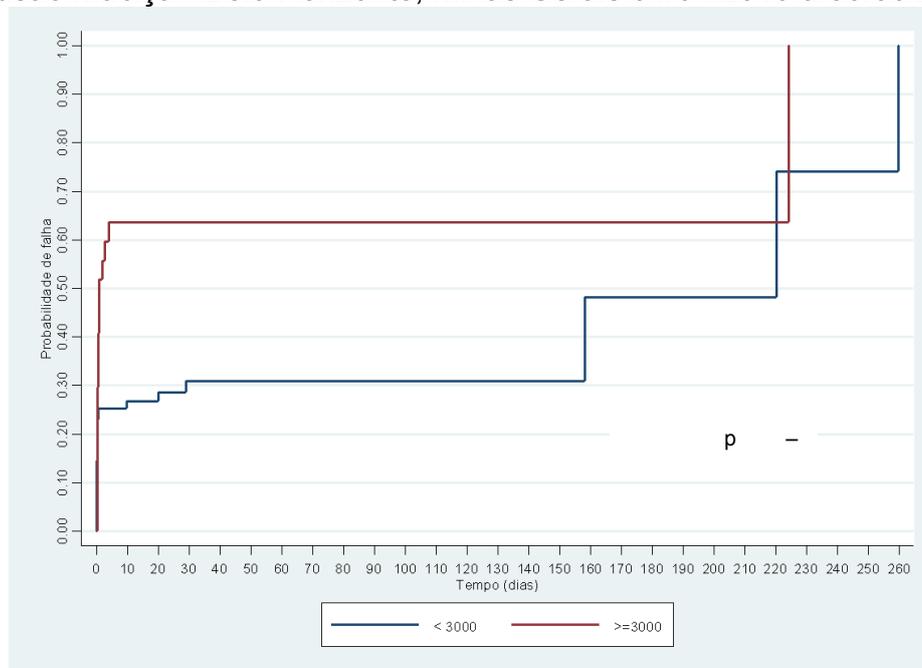
Observação: $p < 0,05$

Gráfico 6 - Probabilidade de óbito considerando o uso de plaquetas em pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020



Fonte: Elaborado para fins deste estudo
Observação: $p < 0,05$

Gráfico 7 – Probabilidade de óbito considerando o volume de concentrado de hemácias dispensado em 24 horas para pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça - Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020



Fonte: Elaborado para fins deste estudo Observação: $p < 0,05$

6 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo permitiram identificar o perfil das vítimas de trauma submetidas à transfusão maciça, conhecer seu atendimento pré-hospitalar e hospitalar, sua evolução e desfecho, bem como o consumo de hemocomponentes por esses pacientes.

6.1 Caracterização geral dos pacientes

Ao se caracterizar os pacientes cujos dados foram analisados neste estudo observou-se que estes foram, em sua maioria, de pacientes jovens, do sexo masculino, vitimados por acidentes de trânsito do tipo colisão e atropelamento. Perfil similar foi observado em outras grandes cidades como Curitiba, Goiânia e Córdoba (MANDACARÚ *et al.*, 2018; ROSAS; AGUIRRE, RODRIGUEZ, 2018; GUIZZO *et al.*, 2020).

O perfil jovem das vítimas é justificado por serem eles mais ativos e propensos a assumir comportamentos de risco, como dirigir em alta velocidade, não usar dispositivos de segurança e ingerir bebidas alcóolicas (MANDACARU *et al.*, 2018).

Na cidade de Belo Horizonte, em acidentes de trânsito e com motociclistas, ocorridos no período de 2007 a 2011, observou-se que estes acometeram, na maioria dos casos, jovens e adultos, do sexo masculino, com idade entre 18 e 39 anos e que, nos casos de óbitos ocorridos em via pública, as vítimas haviam feito uso de álcool e drogas ilícitas, identificando-se ainda a existência de regiões de risco para a ocorrência de acidentes na cidade, como a área central e vias de ligação a municípios vizinhos, havendo aumento de óbitos no período de 5 anos (PAIXÃO *et al.*, 2015; DINIZ; PINHEIRO; PROIETTI, 2015).

Pedestres são considerados vulneráveis a lesões graves em função da exposição corporal ao impacto no momento do acidente, e o mesmo ocorre com motociclistas (ABREU; SOUZA; MATIAS, 2018). A compreensão da biomecânica do trauma auxilia no entendimento dos mecanismos de transferência de energia e, por consequência, auxilia na previsão de potenciais lesões. Colisões de veículos, em razão da inércia, podem causar lesões de extremidades e tórax por contato, pelos

mecanismos de aceleração e desaceleração e pela compressão, acarretando lesões de órgãos sólidos; já em atropelamentos, as dimensões do veículo podem determinar lesões nas diversas partes do corpo (PARREIRA *et al.*, 2017; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020).

Frente a estas potenciais consequências, que podem levar ao óbito e a limitações físicas, há uma necessidade de intervenções no sentido de estimular meios de transporte mais seguros, reduzindo o uso do modelo motorizado e individual, bem como o ônus causado pelos acidentes de trânsito, ações que podem contribuir para a preservação da vida e da capacidade produtiva dessa população jovem (TISCHER, 2019)

6.2 Caracterização do encaminhamento ao hospital e atendimento em ambiente pré-hospitalar

Neste estudo, a maioria das vítimas foi conduzida e recebeu atendimento em ambiente pré-hospitalar por Unidades de Suporte Avançado do SAMU. Essas Unidades são tripuladas por médico, enfermeiro e condutor, e realizam atendimento a pacientes de alto risco, que necessitem de cuidados intensivos (BRASIL, 2002). Identificou-se, ainda, que 50% dos pacientes vítimas de trauma penetrante foram conduzidas ao hospital pela polícia militar sendo, nestes casos, a mediana referente ao tempo entre o trauma e a admissão, superior às vítimas de trauma contuso. O percentual de condução de vítimas de trauma penetrante pela polícia militar ao hospital, bem como a maior mediana do tempo entre a ocorrência do trauma e a admissão, pode ter relação com a segurança da cena em que ocorreu o trauma.

Gauss *et al.* (2019) em estudo realizado na França, em serviço de atendimento pré-hospitalar móvel tripulado por profissionais de saúde, encontrou uma associação positiva entre o tempo de atendimento pré-hospitalar e a mortalidade hospitalar de pacientes. As recomendações para o manejo do sangramento e coagulopatia pós trauma ressaltam o impacto, na sobrevivência, do acesso rápido de pacientes com quadro de hemorragia, sobretudo os que necessitam de cirurgia, a instituições que possam prover esse atendimento (SPAHN *et al.*, 2019).

Na Filadélfia, identificou-se que a maioria das vítimas de trauma penetrante também foram conduzidas ao hospital pela polícia local, e não se observou diferença na mortalidade entre pacientes vítimas de trauma penetrante, fossem conduzidos pela polícia ou por serviços de atendimento de emergência com técnicos treinados. Frente à importância do rápido transporte, o encaminhamento dessas vítimas ao hospital por serviço policial pode ser favorável, especialmente em áreas das cidades onde há um acesso mais difícil e demorado aos centros de trauma, e nos locais em que a segurança da cena pode estar comprometida. O transporte pela polícia pode ser um recurso complementar para garantir o acesso rápido e seguro ao hospital (WINTER *et al.*, 2021).

Nesta investigação, quando houve assistência por profissionais de saúde em ambiente pré-hospitalar a pacientes atendidos por unidades móveis ou advindos de outro serviço de saúde, a intubação orotraqueal e medidas para contenção de sangramento foram os procedimentos mais frequentemente realizados. A transfusão maciça se restringe a uma parcela de pacientes com quadro de choque hemorrágico grave, e o atendimento inicial na fase pré-hospitalar deve considerar princípios importantes para o sucesso no atendimento e intervenções necessárias com curto tempo de cena (HOLCOMB, 2017; SCOTT; STUKE, 2018).

Ao analisar a associação entre o tempo de atendimento pré-hospitalar e a mortalidade dos pacientes, um estudo observou que o tempo de resposta do serviço de atendimento móvel, o tempo de transporte e o tempo total desse atendimento podem ter uma influência favorável na mortalidade. Entretanto, tempos maiores na cena do acidente aumentaram a chance de sobrevivência, provavelmente em função das necessárias intervenções realizadas. Porém para pacientes com TCE e trauma penetrante, em especial os hipotensos, a rapidez do transporte é benéfica (HARMSSEN *et al.*, 2015). As intervenções no atendimento pré-hospitalar são empregadas de acordo com os achados clínicos nos momentos iniciais após o trauma, tendo como objetivos a manutenção das vias aéreas pérvias, o controle da hemorragia, a imobilização e o rápido transporte (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

6.3 Caracterização do atendimento hospitalar

Ao serem avaliados pelos enfermeiros para a Classificação de Risco, os pacientes incluídos foram classificados com prioridade clínica vermelha (emergência). Esse achado permite, além de se caracterizar a gravidade das vítimas, identificar que a Classificação de Risco foi capaz de identificar a necessidade de priorização destes pacientes para atendimento, uma vez que os pacientes incluídos no estudo, por terem sido submetidos à transfusão maciça, e considerando-se os achados clínicos, são sabidamente graves. Casos de “*overtriage*” e “*undertriage*” ocorrem quando é utilizado o STM e a inserção do enfermeiro na prática clínica e sua experiência em serviços de urgência se mostraram importantes para a confiabilidade deste instrumento, sendo necessário, para a atividade, que o profissional utilize um recurso confiável, com respaldo científico, para a definição da priorização clínica dos pacientes (SOUZA, 2016).

Na avaliação inicial, em geral na sala de emergências, os valores das medianas dos dados obtidos indicam que os pacientes apresentavam nível de consciência alterado (Escala de Coma de Glasgow 13), com pressão arterial sistólica em valor limítrofe (PAS 90 mmHg) e taquicardia (FC 110 BPM). As lesões abdominais e torácicas ou pulmonares foram predominantes no grupo estudado, tendo a maioria das vítimas apresentado mais de uma lesão. Nas vítimas de trauma penetrante, as lesões em vasos foram as mais frequentes.

Na análise dos exames laboratoriais os valores das médias e medianas obtidas para a hemoglobina, o tempo de protrombina, fibrinogênio e RNI no 1º exame, em 6 horas e em 24 horas, mostraram-se alterados. A mediana da contagem de plaquetas estava abaixo da faixa de normalidade nos exames realizados em 6 horas e 24 horas. E a mediana do tempo de tromboplastina parcial ativada não indicou alteração do exame em nenhum dos tempos. Os resultados do primeiro exame indicaram alterações na coagulação e presença de acidose.

Ao considerar a classificação atual do American College of Surgeons (2018) os valores de medianas encontrados, utilizando-se os parâmetros investigados neste estudo, são: FC aumentada, pressão arterial limítrofe, valor obtido na Escala de Coma de Glasgow alterado, déficit de base de -11,05 mmol/L (-16; -7,2). Ainda, poderia se

classificar os pacientes como em choque moderado ou classe III, em que haveria uma perda sanguínea aproximada de 31% a 40%, e severo ou classe IV, em que a perda sanguínea aproximada seria superior a 40%. Ressalta-se que não foram investigados neste trabalho a pressão de pulso, frequência respiratória e débito urinário, que também fazem parte da classificação.

Os achados deste estudo em pacientes submetidos a transfusão maciça mostraram dados clínicos e laboratoriais que indicam perfil similar a outros estudos, o que corrobora a importância destes parâmetros para a avaliação, identificação e acompanhamento de quadros de choque grave, indicando possível necessidade de transfusão maciça.

O trauma e a transfusão maciça representam risco para o desenvolvimento de coagulopatia. A associação da coagulopatia do trauma com acidose, hipotermia e hipocalcemia, denominada diamante letal do trauma, é relacionada a pior prognóstico. Intervenções para conter a hemorragia como torniquetes e pressão direta, prevenção da hipotermia, reversão do choque hipovolêmico restaurando o volume de sangue circulante, com a administração de hemocomponentes adequados no momento certo e controle cirúrgico, são medidas importantes para controlar a coagulopatia (MOORE *et al.*, 2021; SAVIOLI *et al.*, 2021). Observou-se, nesta pesquisa, a melhora dos valores dos exames realizados dentro das primeiras 24 horas, indicando boa resposta às medidas de correção implementadas.

A identificação da intensidade do sangramento, gravidade do quadro e da necessidade de transfusão maciça, deve considerar como parâmetros o mecanismo do trauma, a fisiologia do paciente, anatomia das lesões e a resposta inicial do paciente à ressuscitação (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018; SPAHN *et al.*, 2019; FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020). A pressão sistólica e a FC, se avaliados isoladamente, não são adequados para a identificação e análise do choque hipovolêmico (MUTSCHLER, 2013; SPAHN *et al.*, 2019).

São estudados os parâmetros clínicos para identificar quais são os que melhor contribuem na avaliação de pacientes com quadro de sangramento, auxiliando na identificação da condição clínica/hemodinâmica e acompanhamento de pacientes vítimas de trauma com hemorragia. Estudo realizado em Madrid, ao analisar preditores de transfusão maciça no ambiente pré-hospitalar encontraram, como

preditores significativos, o valor de pressão sistólica (inferior a 110 mmHg), da FC (superior a 105 BPM), do RNI (superior a 1.5), os níveis de hemoglobina (inferiores a 11 g/dL), o déficit de base (inferior a -6 mmol/L), e o tempo de protrombina (superior a 15 segundos) (ESTEBARANZ-SANTAMARÍA; PALMAR-SANTOS; PEDRAZ-MARCOS, 2021).

O valor do déficit de base de -10 mmol à admissão é recomendado como um bom preditor da necessidade de transfusão maciça, capaz ainda de dimensionar a gravidade do trauma. Hipotensão, trauma penetrante, taquicardia, anemia, lactato elevado, RNI alterado e FAST positivo foram também identificados como possíveis preditores para a identificação precoce de pacientes que necessitam de transfusão maciça, cirurgia ou embolização (PALADINO, 2008; MUTSCHLER *et al.*, 2013; DAVIS *et al.*, 2018).

Na evolução durante a internação, as vítimas de trauma penetrante, se comparadas às de trauma contuso, apresentaram menores valores de mediana para o tempo de internação em ventilação mecânica e terapia intensiva, bem como foi mais frequente neste grupo a parada cardiorrespiratória, com retorno da circulação espontânea como complicação.

Spahn *et al.* (2019), em revisão de literatura, observam que poucos estudos relacionam o mecanismo de trauma e o risco de sangramento, e que pacientes que se apresentam *in extremis*, em geral já sofreram grandes perdas de volume, devendo a intervenção cirúrgica ser imediata, o que pode explicar a mais rápida identificação e dispensação de hemocomponentes para o grupo de vítimas de trauma penetrante neste estudo.

Outro ponto que pode ser considerado é que a escala ABC, uma das utilizadas no hospital, pontua o trauma penetrante, o que torna mais precoce a identificação. Observou-se ainda que as medianas dos sinais vitais indicaram, para esses pacientes, menores valores de PAS e maiores valores de FC na admissão hospitalar, podendo ainda a perda de volume ter sido maior, uma vez que estes tiveram uma mediana de tempo maior entre o trauma e a admissão, e por terem sido conduzidos pela polícia, não tendo recebido cuidados de profissionais de saúde no intuito de controlar o sangramento.

Na França, que possui modelo de atendimento pré-hospitalar com profissionais de saúde como o Brasil, identificou-se que pacientes vítimas de trauma penetrante se apresentaram com quadros menos severos à admissão do que os com trauma contuso. Observou-se dois extremos dentre pacientes de trauma penetrante, lesões muito graves ou de baixa severidade, sem quadros intermediários. Ainda, a evolução das vítimas de trauma penetrante foi considerada, pelo autor, mais complexa, com maiores necessidades de cirurgia em 24 horas e transfusões na sala de emergências. No mesmo trabalho, o autor atribui, ainda, as altas taxas de mortalidade observadas a uma possível inexperiência no manejo de traumas penetrantes ou por terem sido auto infligidas, associadas em estudos no país como de pior evolução (DESCAMPS *et al.*, 2021).

Pacientes com trauma contuso e TCE foram os que apresentaram maior frequência de complicações, maiores tempos de internação, ventilação mecânica e de permanência em CTI, o que corrobora achados de outros estudos no país. Vítimas de TCE grave ocasionado por acidente motociclístico ou atropelamento, no Distrito Federal apresentaram períodos prolongados de internação em CTI e comprometimentos funcionais no momento da alta, ao deixar a unidade (NASCIMENTO *et al.*, 2020). Na cidade de Arapiraca, em Alagoas, 33,3% das vítimas de acidente de trânsito atendidas pelo SAMU no ano de 2012, apresentaram dependência para as atividades da vida diária, significativa ou total, após a alta hospitalar. Na análise de fatores relacionadas a uma maior chance de dependência funcional, o tempo de internação e ter sido submetido a tratamento conservador do TCE se relacionaram a uma maior chance de dependência (MAGALHÃES, 2014).

Estudo que avaliou a mortalidade e a permanência em CTI de pacientes acometidos por TCE e choque hemorrágico simultaneamente, identificou que esses pacientes receberam maior volume de hemocomponentes do que pacientes apenas com TCE, e apresentaram maior chance de evoluir com complicações respiratórias. Estes achados sinalizam a necessidade de rápida identificação e tratamento destes pacientes, bem como da necessidade de adoção de cuidados voltados para esse grupo, uma vez que há a necessidade de manutenção de valores pressóricos maiores para manter a perfusão cerebral; assim, o acompanhamento se torna mais necessário e rigoroso (GALVAGNO JR *et al.*, 2017).

No momento da alta hospitalar, os dados mostraram que houve a recomendação e a demanda de acompanhamento em serviço de saúde, restrições de mobilidade e uma necessidade de seguimento com cuidados no domicílio. As consequências do trauma levam os pacientes a retornarem ao serviço de saúde, na maioria das vezes de forma planejada e por necessidade de nova intervenção cirúrgica, mas também por infecções do sítio cirúrgico e quedas relacionadas às sequelas do trauma, o que torna importante o papel da enfermagem no planejamento e orientações para a alta hospitalar (PAIVA *et al.*, 2015).

6.4 Procedimentos transfusionais e de ressuscitação

O uso do protocolo de transfusão de emergência se deu na maior parte dos casos. A mediana do tempo entre a admissão dos pacientes e a primeira dispensação de hemocomponentes foi de 19 minutos para a população incluída no estudo, e de 12 minutos ao se analisar apenas as vítimas de trauma penetrante. Os protocolos de transfusão maciça são associados à redução da morbidade e da mortalidade no trauma, bem como do tempo para a disponibilização dos hemocomponentes, tornando mais precoce o início da terapêutica e, conseqüentemente, o alcance da hemostasia (NUNEZ *et al.*, 2010; BROXTON *et al.*, 2018; MENESES *et al.*, 2020).

Os valores de mediana mostraram quantidades iguais de unidades de concentrado de hemácias e plasma dispensados em 24 horas, não sendo a dispensação inicial simultânea desses hemocomponentes. Nas primeiras 24 horas de internação, 50% dos pacientes receberam plaquetas, dispensadas após 3 horas da admissão, e 43,63% fizeram uso de crioprecipitado, dispensado após 7 horas da admissão.

Os princípios da ressuscitação consideram o controle da hemorragia através da rápida administração de hemocomponentes em taxas que mimetizam o sangue total, a correção da coagulopatia e a minimização do uso de cristalóides (FELICIANO; MATTOX; MOORE, 2020). O primeiro ensaio clínico randomizado multicêntrico que avaliou o impacto das estratégias de transfusão na mortalidade de pacientes vítimas de trauma foi um estudo em que se comparou a administração de doses iguais de plasma, plaquetas e concentrados de hemácias (1:1:1) à administração de plasma e

plaquetas em doses iguais e o dobro de concentrado de hemácias (1:1:2). Identificou-se que doses iguais levaram a um controle mais rápido da hemorragia (HOLCOMB *et al.*, 2013). A estratégia 1:1:1 vem sendo recomendada para a transfusão quando não se dispõem de testes como os viscoelásticos, que permitem rápida avaliação e guiam a terapêutica (SPAHN *et al.*, 2019).

No protocolo da Instituição onde se desenvolveu este estudo, a estratégia 1:1:2 é adotada; a dispensação de hemocomponentes se inicia pelo concentrado de hemácias e, em seguida, se inicia o descongelamento do plasma, o que leva a uma diferença nos tempos de dispensação. O uso de plaquetas e crioprecipitado na instituição é condicionado ao resultado de exames laboratoriais. A mediana dos resultados de exames laboratoriais evidenciou um declínio na contagem de plaquetas após 6h e 24h de internação, e valor dentro da faixa de normalidade no primeiro resultado obtido. A mediana da dosagem de fibrinogênio não evidenciou valores alterados, porém foi realizado um número pequeno de testes, o que pode comprometer essa análise.

Del Junco *et al.* (2013) evidenciaram que a transfusão precoce de plasma reduziu a mortalidade hospitalar dos pacientes. No estudo os autores ainda apontam que a administração de plaquetas se dá em média 3 horas ou após a admissão.

6.5 Índice de Choque e Escala ABC para predição de Transfusão Maciça

Na análise da capacidade do SI de predizer a transfusão maciça e, portanto, identificar quadro grave de choque (classe IV), quando comparado à Escala ABC, com ponto de corte $\geq 2,0$, observou-se uma concordância moderada (42,77%) entre esses instrumentos. O índice de choque, com ponto de corte $\geq 0,9$, mostrou uma sensibilidade de 91,1% (78,78 – 97,52) e uma especificidade de 50% (32,92-67,08).

A mediana do SI no momento da admissão foi de 1,31 (0,88 – 1,59) e para a escala ABC obteve-se uma mediana de 1,68 ($\pm 1,14$). No caso dos pacientes que receberam volume igual ou superior a 3000 ml de Concentrado de Hemácias em 24 horas, a mediana do SI no momento da admissão foi de 1,14 (0,83-1,54) e da escala ABC 1,40 ($\pm 1,05$).

Conforme pontuado anteriormente, o Teste de Kappa pode ser utilizado para avaliar a confiabilidade e comparar instrumentos quando não se dispõe de um padrão-ouro ou quando, ainda que recomendado, seja sujeito a erros. Neste estudo, comparou-se a concordância entre os instrumentos considerando a escala ABC como padrão ouro, por ser a padronizada na Instituição onde se deu o estudo, sendo, ainda, recomendada pela sua simplicidade. A concordância moderada obtida permite considerar o SI como um elemento adicional aos parâmetros clínicos já citados para avaliar a predição de transfusão maciça e avaliar a gravidade do quadro de choque hemorrágico.

O SI mostra-se um recurso de simples aplicação que pode ser utilizado por profissionais de saúde, inclusive nos momentos mais precoces da avaliação, e em cenários com menor disponibilidade de exames de imagem laboratoriais, a exemplo de unidades de atendimento pré-hospitalar fixas ou móveis e a Classificação de Risco. O uso deste parâmetro, associado a outros achados da anamnese, mecanismo de trauma e lesões físicas pode tornar mais precoce a identificação de pacientes com necessidade de transfusão maciça.

O Consenso Europeu recomenda o uso do SI para avaliar a gravidade do choque hemorrágico (SPAHN *et al.*, 2019). Vandromme *et al.* (2011) encontraram um risco relativo de 1.61 para a transfusão maciça em pacientes com SI com valor superior a 0,9, observando uma relação direta entre valor do SI e o risco de receber transfusão maciça.

Identificou-se, ainda, que pacientes com choque classe IV e déficit de base superior a 10 mmol, apresentavam SI de 1,17 (MUTSCHLER *et al.*, 2013). E quando comparadas a acurácia do SI e a escala ABC identificou-se uma alta sensibilidade e fraca especificidade do SI. Resultado similar a este estudo, os autores sugerem um ponto de corte de 1,0 para o SI para facilitar o seu uso, inclusive no contexto pré-hospitalar (SCHROLL *et al.*, 2018). Recomendação similar foi encontrada em revisão sistemática que identificou o ponto de corte de 0,9 como o mais referido, mas que o valor 1,0 pode simplificar o uso (OLAUSSEN *et al.*, 2014).

Na análise dos parâmetros capazes de relacionar a coagulopatia e a necessidade de transfusão maciça no ambiente pré-hospitalar, identificou-se o SI

como um bom indicador, utilizando os valores de pressão sistólica e FC antes da realização de medidas de ressuscitação (DAVID *et al.*, 2017).

6.6 Desfechos clínicos de alta e óbito, estimativa da incidência e análise dos fatores associados ao óbito

No grupo de pacientes estudados, 19,09% dos óbitos ocorreram em até 6 horas após a admissão hospitalar, 12,73% ocorreram entre 6 horas e 24 horas após a admissão, e 9,09%, 24 horas após a admissão, sendo obtida uma taxa de incidência de óbitos de 13,57 (10,13-18,17 – IC 95%) por 1000 pessoas-dia. A frequência de óbitos entre as vítimas de trauma penetrante foi menor que dentre as de trauma contuso. Sobreviveram 59,9% dos pacientes incluídos. Os pacientes que evoluíram para óbito em menos de 6 horas apresentaram valores de mediana mais elevados do déficit de base no primeiro exame realizado, SI e valor da escala ABC na admissão hospitalar.

Em estudo realizado por Estebaranz-Santamaría, Palmar-Santos e Pedraz-Marcos (2021), que incluiu pacientes vítimas de trauma ocorrido em até 24 horas e submetidos a transfusão maciça, que receberam mais de 10 unidades de concentrado de hemácias em 24 horas e os que receberam 5 ou mais unidades em até quatro horas após o trauma, identificou-se que 78,85% sobreviveram 24 horas ou mais, 9,62% morreram entre 6 e 24 horas e 11,54% morreram antes de 6 horas.

No estudo, a transfusão maciça foi iniciada em média 77,5 minutos nos pacientes que sobreviveram mais de 24 horas, 63,8 minutos nos que morreram entre 6 e 24 horas e 78,5 minutos nos que morreram em até 6 horas após a admissão. As autoras observaram, ainda, que os valores de déficit de base, do RNI e do tempo de protrombina apresentaram diferença estatisticamente significativa ao se comparar os pacientes, considerando a sobrevivência e o momento do óbito, obtendo-se valores mais alterados no grupo que morreu antes de 6 horas.

Estudo que analisou o registro de traumas na Alemanha identificou que mais da metade dos óbitos nestes pacientes ocorreu em até 24 horas de internação. A partir deste achado, o autor considera dois picos de óbitos no trauma, sendo o primeiro ainda fora do hospital, e um segundo entre uma e 6 horas após a ocorrência do

trauma, ainda nos momentos iniciais da internação hospitalar, seguidos por uma queda gradual dos óbitos, relacionada à gravidade das lesões e à presença de hemorragia (RAUF *et al.*, 2019).

Nas impressões clínicas do óbito registradas, observou-se padrão similar a outros estudos (SOBRINO; SHAFI, 2013; TRAJANO; PEREIRA; FRAGA, 2014; KOH *et al.*, 2019) com menção ao choque hemorrágico, lesões graves relacionadas a sangramento e o TCE, sendo que, após 24 horas, infecção e sepse também foram registradas, e após este tempo os óbitos ocorreram entre 2 dias até 260 dias.

A probabilidade de óbito neste estudo, pela análise de sobrevivência de Kaplan-Meier, foi maior em pacientes que receberam volume igual ou superior a 3000 ml de concentrado de hemácias em 24 horas ($p=0,010$), bem como foi marcadamente mais elevada a taxa de incidência de óbito neste grupo, 33,46 (21,08-53,10 IC 95%) por 1000 pessoas-dia.

A caracterização dos pacientes, considerando o volume de concentrado de hemácias recebido em 24 horas, mostrou valores de mediana iguais quanto ao consumo deste hemocomponente em uma hora, valores maiores do SI e escala ABC nos pacientes que receberam menos de 3000 ml de concentrado de hemácias em 24 horas, e valores de exames laboratoriais com alterações mais significativas no primeiro exame no grupo de pacientes que recebeu 10 ou mais unidades do hemocomponente.

Neste trabalho, 31,81% dos óbitos aconteceram antes de 24 horas de internação, sendo a maioria destes antes de 6 horas. Dentre os pacientes que morreram antes de 6 horas, apenas 3 receberam volume superior a 3000 ml de concentrado de hemácias no período.

Estudos indicam uma correlação entre o volume de sangue recebido e a mortalidade de pacientes em função de potencial resposta inflamatória, anormalidades em eletrólitos e reações transfusionais infecciosas ou não (YANG *et al.*, 2015; MAEGELE *et al.*, 2017).

Wong *et al.* (2020) e Moren *et al.* (2015) estudaram a transfusão maciça buscando uma taxa dinâmica de transfusão, e consideraram a taxa $>4U/h$ adequada, uma vez que foi capaz de identificar pacientes com elevado risco de morte e que não seriam considerados se utilizado o conceito referente a 10 U de concentrado de

hemácias em 24h. Savage *et al.* (2013), ao propor o conceito de limiar de administração crítica, observou que pacientes categorizados no conceito de transfusão maciça a qual se refere a infusão de 10 U de hemocomponentes em 24 horas, receberam maior volume de hemocomponentes, bem como tiveram um maior risco relativo de morte.

Sharpe *et al.* (2012) considera que usar a definição de transfusão maciça, 10 unidades infundidas em 24 horas, pode resultar em coortes de pacientes heterogêneas, uma vez que este tempo é longo ao se pensar em hemorragia aguda. Autores questionam o uso desse conceito de transfusão maciça em estudos, uma vez que o conceito é retrospectivo e deixa de englobar pacientes com hemorragia transfundidos que morrem antes de 24 horas, desconsiderando a intensidade e o momento real da transfusão, o que compromete a comparabilidade de resultados e pode, ainda, levar a um atraso na identificação de pacientes que necessitam deste tipo de transfusão (SAVAGE *et al.*, 2013; MOREN *et al.*, 2015; WONG *et al.*, 2020).

No grupo estudado, identificou-se uma maior probabilidade de óbitos em pacientes que não utilizaram plaquetas e ácido tranexâmico; porém não foi observada diferença estatisticamente significativa em relação aos pacientes que fizeram o uso das substâncias. Neste estudo, as medianas da contagem de plaquetas obtidas foi de 168.000/ mm³ no primeiro exame, 125.000/ mm³ após 6 horas da admissão e 108.500/ mm³ após 24 horas da admissão, sendo que a mediana do tempo entre a admissão e a dispensação de plaquetas foi de 3,77 horas.

Esse achado deve ser analisado considerando o protocolo institucional que estabelece a alteração na contagem de plaquetas para determinar a transfusão, não se adotando a dispensação imediata, como ocorre com o concentrado de hemácias. Ressalta-se, ainda, que a não administração de ácido tranexâmico ocorreu, por indisponibilidade da medicação, em pacientes que morreram antes do uso e naqueles que foram admitidos após três horas da ocorrência do trauma sem indicação do uso da medicação.

Os limites e o momento ideal para o uso de plaquetas se mantêm controverso após o trauma. Hamidi *et al.* (2019), avaliando a mortalidade em pacientes vítimas de trauma após a transfusão maciça, no estudo definida como administração de 10 ou mais unidades de concentrado de hemácias em 24 horas, não identificaram influência

do uso de plaquetas na sobrevivência dos pacientes. Em sua análise, o autor ainda identifica diferenças entre serviços de atendimento ao trauma, e ao explicar um menor uso de plaquetas e crioprecipitado em certos serviços, considera a possibilidade de uma correção da coagulopatia de forma mais precoce em função do uso de agentes como o ácido tranexâmico.

Cardenas *et al.* (2018), objetivando identificar o efeito do uso precoce de plaquetas na mortalidade de pacientes submetidos a transfusão maciça, reportaram que houve benefício sobre a mortalidade em 24 horas e em 30 dias, melhora da hemostasia e redução de mortes por hemorragia maciça, sem associação com complicações.

Cannon *et al.* (2017) conduziram revisão sistemática com meta análise para avaliar aspectos e recomendações referentes à ressuscitação com controle de danos, e identificou que a estratégia transfusional empírica com quantidades iguais de concentrado de hemácias, plasma e plaquetas nas fases iniciais da ressuscitação mostra-se benéfica para a redução da mortalidade, e que o ácido tranexâmico, administrado em até três horas após o trauma, mostrou-se seguro e com resultados favoráveis.

Morrison *et al.* (2012) avaliaram o uso de ácido tranexâmico em militares vítimas de trauma na guerra do Afeganistão, incluindo um grupo de pacientes submetidos à transfusão maciça, identificando menor mortalidade no grupo que fez uso da medicação, achado mais significativo no grupo de pacientes que recebeu transfusão maciça. O Woman Trial Collaborators (2017) conduziram ensaio randomizado que evidenciou benefícios sobre a mortalidade da administração de ácido tranexâmico em até 3 horas após a ocorrência do trauma.

O ácido tranexâmico atualmente é recomendado para pacientes vítimas de trauma com sangramento significativo, ainda que não sejam submetidos a transfusão maciça (CANNON *et al.*, 2017; SPAHN *et al.*, 2019; AGERON *et al.*, 2020).

6.7 Limitações do estudo

A generalização dos resultados deste estudo é limitada pelo fato de o mesmo ter sido desenvolvido em uma única Instituição, mas importa ressaltar a

representatividade desta no município e no estado e, sendo uma referência, suas práticas fornecem importantes elementos para as análises.

A obtenção de dados registrados em prontuário trouxe limitações para o desenvolvimento do estudo. O percentual de dados indisponíveis limitou as descrições e análises. A impossibilidade de obter as informações precisas sobre a administração dos hemocomponentes, como o horário da transfusão, fez com que as práticas fossem analisadas utilizando outras informações. Com base no conhecimento sobre a dinâmica de trabalho da Instituição e do protocolo de transfusão de emergências, buscou-se a melhor informação para se obter o dado mais próximo do real. É importante buscar meios de se impedir a perda de informações, uma vez que os registros contribuem para pesquisas, mas têm implicações práticas específicas no processo transfusional como a rastreabilidade de hemocomponentes, permitindo identificar e conduzir ações sobre reações tardias, como a soroconversão e outras condições que possam vir a se apresentar.

Ressalta-se que neste estudo não foi possível analisar os métodos de obtenção de parâmetros que compõem o cálculo do SI e a Escala ABC. Não é possível precisar se a aferição da pressão arterial e da frequência cardíaca se deu por métodos manuais ou automatizados, avaliar a uniformidade nas técnicas de aferição destes dados e da realização da ultrassonografia FAST, uma vez que os dados foram obtidos conforme o registro em prontuário do paciente. Observou-se ainda na análise de perdas de dados, utilizados para o cálculo do SI e da Escala ABC, diferença estatística em um dos sete parâmetros analisados nesses indicadores.

6.8 Contribuições do estudo – Implicações para a prática clínica do enfermeiro

Os resultados obtidos nesta pesquisa contribuem para o conhecimento do perfil de pacientes e sua gravidade, informações úteis para profissionais no ambiente pré-hospitalar e hospitalar, uma vez que fornecem parâmetros de alerta para a avaliação e identificação de sinais de gravidade e piora do quadro.

A pesquisa reforça para os enfermeiros seu papel na identificação desses pacientes graves, e fornece a eles dados para auxiliar na avaliação e

acompanhamento de pacientes com quadros dessa natureza, bem como sinaliza a necessidade de atenção a seu importante papel ao prepará-los para a alta.

O ato transfusional é parte do escopo de trabalho da enfermagem, sendo importante que os profissionais conheçam a evolução, prognóstico e respostas desses pacientes, bem como a importância de ações rápidas e seguras que impactam na sobrevivência dos pacientes.

Frente à literatura consultada, sugere-se a realização de estudos para verificar o conhecimento dos enfermeiros sobre a transfusão maciça, para avaliar as práticas de cuidados adotadas neste tipo de transfusão e, ainda, avaliar e propor intervenções de enfermagem com vistas à segurança e otimização dos resultados obtidos. Sugere-se ainda que sejam feitos trabalhos com a aplicação de técnicas de simulação realística, para a capacitação de equipes que realizam a transfusão maciça, uma vez que intervenções, em emergências, requerem atuação precisa de todos os profissionais.

Ao trabalhar os aspectos epidemiológicos dos pacientes vítimas de trauma que utilizaram transfusão maciça, este estudo apresenta elementos para que o serviço conheça o perfil desses pacientes atendidos, bem como os fatores associados ao óbito, além de produzir conhecimento científico sobre a temática. Além disso, permitirá à equipe assistencial avaliar as práticas adotadas na Instituição para atender a esses pacientes, fortalecer a importância da comunicação entre equipes de atendimento do serviço de saúde pré-hospitalar e hospitalar, identificando os procedimentos e condições do atendimento iniciais que possam sinalizar, precocemente, a gravidade e a necessidade de intervenções, inclusive transfusionais. Avaliações precisas das vítimas após trauma são necessárias para garantir o uso adequado de hemocomponentes com impacto na sua sobrevivência.

Resultados apresentados neste estudo corroboram achados de outros estudos, identificados na literatura, ao elucidar a necessidade de se fornecer elementos técnicos e econômicos para se pensar políticas públicas voltadas para a redução da violência, de melhores alternativas de transporte e melhoria do risco de acidentes no trânsito.

Sendo o enfermeiro o profissional diretamente responsável pelo ato transfusional e envolvido nos cuidados a esses pacientes, do atendimento pré-

hospitalar à alta do hospital, ressalta-se a importância da produção e aquisição do conhecimento técnico-científico para embasar a atuação profissional segura e de qualidade, tanto na avaliação inicial do paciente, quanto nas outras etapas do cuidado, a exemplo da coleta de dados, na elaboração do plano de cuidados, nas intervenções realizadas e na avaliação das respostas obtidas.

7 CONCLUSÃO

As vítimas de trauma submetidas à transfusão maciça, avaliadas neste estudo, eram em sua maioria jovens, do sexo masculino, sofreram acidentes de trânsito tipo colisão e atropelamento como as causas principais do trauma. Foram atendidas e conduzidas ao hospital por Unidades de Suporte Avançado do SAMU, sendo que a maioria dos pacientes foi submetida a procedimentos de intubação e controle do sangramento.

Ao serem recebidos no hospital, de acordo com a gravidade receberam na classificação de risco prioridade clínica vermelha (emergência). Foram admitidas na sala de emergência com a pressão arterial em valor limítrofe, taquicárdicas, com nível de consciência alterado e apresentando mais de uma lesão em razão do trauma que, na maior parte dos casos, se tratava de traumatismo torácico e abdominal. De acordo com o SI e Escala ABC, os pacientes necessitaram de transfusão maciça. A avaliação desses dois instrumentos mostrou, neste grupo, uma concordância moderada entre eles para prever a necessidade de transfusão maciça, sinalizando a utilidade do SI para identificar a potencial gravidade dos pacientes, associado a sinais clínicos, anatomia das lesões e mecanismo de trauma, em especial na avaliação inicial quando não se dispõe de exames laboratoriais e de imagem.

Os exames laboratoriais realizados evidenciaram alterações de coagulação e acidose. O protocolo de transfusão de emergências foi acionado para atendimento na maior parte dos casos, e a maioria dos pacientes recebeu plasma e concentrado de hemácias precocemente. Posteriormente, foram transfundidos com plaquetas e crioprecipitado. As medianas dos valores de exames mostraram melhora progressiva dos parâmetros em 24 horas de internação, o que pode indicar boa resposta às medidas implementadas.

Complicações foram mais comuns entre pacientes vítimas de trauma contuso, que tiveram traumatismo crânio encefálico, sendo as mais frequentes a infecção, sepse, insuficiência renal aguda e rabdomiólise. A traqueostomia foi um procedimento frequente no curso da internação nos pacientes estudados.

No momento da alta, identificou-se que os pacientes, em sua maioria jovens, apresentavam necessidades de prosseguimento de cuidados, restrições de esforços,

de mobilidade e de acompanhamento em serviços de saúde, o que evidencia o impacto do trauma na vida desses pacientes, tanto laboral quanto pessoal, indicando a necessidade de um preparo adequado para o retorno ao domicílio.

Os óbitos, em sua maioria, ocorreram em até 6 horas após a admissão no hospital, momento em que, conforme indicado pela literatura, a hemorragia e as lesões cerebrais são as principais causas dessas mortes. Neste estudo, a probabilidade de óbito de pacientes que receberam mais de 10 unidades de concentrado de hemácias no período de 24 horas foi superior aos que receberam volume inferior. Não houve diferença estatisticamente significativa na probabilidade de óbito entre pacientes que fizeram ou não uso de plaquetas e ácido tranexâmico, ainda que essa tenha sido maior dentre os que não utilizaram essas substâncias.

As vítimas de trauma penetrante apresentaram particularidades dentre os pacientes avaliados neste estudo; tendo uma mediana de idade menor, a maioria foi conduzida ao hospital pela polícia militar, sendo mais frequente neste grupo as lesões em vasos. Tiveram um menor tempo de internação, em uso de ventilação mecânica e em terapia intensiva. Apresentaram parada cardiorrespiratória, com retorno da circulação espontânea como complicação observada, fatos que podem se relacionar à severidade e identificação precoce de hemorragia. A mediana obtida indicou que a dispensação inicial de hemocomponentes ocorreu de forma mais precoce para estes pacientes, e observou-se um maior consumo de crioprecipitado nestas vítimas. A frequência de óbitos neste grupo foi menor que dentre as vítimas de trauma contuso.

REFERÊNCIAS

- 2018 ENA CLINICAL PRACTICE GUIDELINE COMMITTEE. Clinical practice guideline: massive transfusion scoring systems. **Journal of Emergency Nursing**, East Lansing, Mich, v. 45, n. 5, p. 556.e1-556.e24, Sep. 2019.
- ABREU, D. R. O. M.; SOUZA, E. M.; MATHIAS, T. A. F. Impacto do Código de Trânsito Brasileiro e da Lei Seca na mortalidade por acidentes de trânsito. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 8, p. e00122117, 2018.
- AGERON, F. X. *et al.* Effect of tranexamic acid by baseline risk of death in acute bleeding patients: a meta-analysis of individual patient-level data from 28 333 patients. **British Journal of Anaesthesia**, London, v. 124, n. 6, p. 676-683, Jun. 2020.
- ALVES, E. N. C. *et al.* Conhecimento da equipe de enfermagem sobre o processo de hemotransfusão: revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e15310815471, 2021.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. **ACS Tqip**: trauma quality improvement program: massive transfusion in trauma guidelines. Chicago: ACS, 2014. Disponível em: https://www.facs.org/~media/files/quality%20programs/trauma/tqip/transfusion_guidelines.ashx. Acesso em: 10 ago. 2018.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. **ATLS advanced trauma life support**: student course manual. 10. ed. Chicago: ACS, 2018. Disponível em: https://learning.facs.org/system/files/ATLS%2010th%20Edition%20Student%20Manual_0.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.
- BARANIUK, S. *et al.* Pragmatic randomized optimal platelet and plasma ratios (PROPPR) trial: design, rationale and implementation. **Injury**, Bristol, v. 45, n. 9, p. 1287-1295, Sep. 2014.
- BARBOSA NETO, J. O. *et al.* Ressuscitação hemostática no choque hemorrágico traumático: relato de caso. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 99-106, fev. 2013.
- BARBOSA, S. M. *et al.* Enfermagem e a prática hemoterápica no Brasil: revisão integrativa. **ACTA Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 132-136, 2011.
- BAWAZEER, M. *et al.* Compliance with a massive transfusion protocol (MTP) impacts patient outcome. **Injury**, Bristol, v. 46, n. 1, p. 21-28, Jan. 2015.
- BELL, L. **Nurse to nurse**: trauma care: Nayduch D. New York: McGraw-Hill Medical, 2009.

BERWIN, J. T *et al.* Managing polytrauma patients. **Injury**, Bristol, v. 51, n. 10, p. 2091-2096, Oct. 2020.

BRANDÃO, P. F.; MACEDO, P. H. A. P. M.; RAMOS, F. S. Choque hemorrágico e trauma: breve revisão e recomendações para manejo do sangramento e coagulopatia. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 27, supl. 4, p. 25-33, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: CNS, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em: 20 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 580, de 22 de março de 2018**. Regulamenta o disposto no item XIII.4 da Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que estabelece que as especificidades éticas das pesquisas de interesse estratégico para o Sistema Único de Saúde (SUS) serão contempladas em Resolução específica, e dá outras providências. Brasília: CNS, 2018. Disponível em: <http://www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/2018/Reso580.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. **Tabnet: óbitos por causas externas - Brasil**. Brasília: Datasus, 2020. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>. Acesso em: 17 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação Nº 5 de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2048, de 05 de novembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048_05_11_2002.html. Acesso em: 06 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Guia para uso de hemocomponentes**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BROXTON, S. *et al.* Implementation of a massive transfusion protocol: evaluation of its use and efficacy. **Journal of Trauma Nursing**, v. 25, n. 2, p. 92–97, Mar./Apr. 2018.

CALDWELL, N. W. *et al.* Trauma related hemorrhagic shock: a clinical review. **American Journal of Nursing**, Riverwoods, IL, v. 120, n. 9, 2020.

CALLCUT, R. A. *et al.* Defining when to initiate massive transfusion: A validation study of individual massive transfusion triggers in PROMMTT patients. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 74, n. 1, p. 59–68, Jan. 2013.

CAMPBELL, H. E. *et al.* Quantifying the healthcare costs of treating severely bleeding major trauma patients: a national study for England. **Critical Care**, Oxford, v. 19, n. 276, Dec. 2015.

CANNON, J. W. *et al.* Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 82, n. 3, Mar. 2017.

CANTLE, P. M.; COTTON, B. A. Balanced resuscitation in trauma management. **Surgical Clinics of North America**, Philadelphia, v. 97, n. 5, p. 999-1014, Oct. 2017.

CARDENAS, J. C. *et al.* Platelet transfusions improve hemostasis and survival in a substudy of the prospective, randomized PROPPR trial. **Blood Advances**, Washington, v. 2, n. 14, p. 1696-1704, Jul. 2018.

CARNEY, N. *et al.* Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. **Neurosurgery**, Baltimore, v. 80, n. 1, p. 6-15, Jan. 2017.

CHANG, R. *et al.* Advances in the understanding of trauma-induced coagulopathy. **Blood**, New York, v. 128, n. 8, p. 1043-1049, Aug. 2016.

CLARK, T. G. *et al.* Survival analysis part I: basic concepts and first analyses. **British Journal of Cancer**, London, v. 89, n. 2, p. 232-238, Jul. 2003.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução COFEN nº 629/2020**. Aprova e atualiza a norma técnica que dispõe sobre a atuação de enfermeiro e de técnico de enfermagem em hemoterapia. Brasília: COFEN, 2020. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-629-2020_77883.html. Acesso: 25 nov. 2020.

COSTA-VAL, R.; MIGUEL, E. V.; SIMÃO FILHO, C. Onda vermelha: ações táticas que visam à abordagem de pacientes in extremis, no Hospital João XXIII, FHEMIG. **Revista de Angiologia e Cirurgia Vascular**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 211-214, 2005.

DAUER, E; GOLDBERG, A. What's new in trauma resuscitation? **Advances in Surgery**, Philadelphia, v. 53, p. 221-233, Sep. 2019.

DAVID, J. S. *et al.* Prehospital parameters can help to predict coagulopathy and massive transfusion in trauma patients. **Vox Sanguinis**, Basel, v. 112, n. 6, p. 557-566, Aug. 2017.

DAVIS, J. W. *et al.* Base deficit is superior to lactate in trauma. **American Journal of Surgery**, Alabama, v. 215, n. 4, p. 682-685, Apr. 2018.

DEL JUNCO, D. J. *et al.* Resuscitate early with plasma and platelets or balance blood products gradually: findings from the Prospective, Observational, Multicenter, Major Trauma Transfusion (PROMMTT) study. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Philadelphia, v. 75, n. 1, Suppl. 1, p. S24-S30, Jul. 2013.

DESCAMPS, C. *et al.* Gunshot and stab wounds in France: descriptive study from a national trauma registry. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, Munich, p. 1-9, Jul. 2021.

DEVEAU, S. R. Blood products and their use in traumatic haemorrhage. **Emergency Nurse**, London, v. 23, n. 9, p. 31-39, 2016.

DINIZ, E. P. H.; PINHEIRO, L. C.; PROIETTI, F. A. Quando e onde se acidentam e morrem os motociclistas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 12, p. 2621-2634, dez. 2015.

DITZEL JÚNIOR, R. *et al.* A review of transfusion-and trauma-induced hypocalcemia: Is it time to change the lethal triad to the lethal diamond? **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 88, n. 3, p. 434-439, Mar. 2020.

DRUMOND, D. A. F.; VIEIRA JÚNIOR, H. **Protocolos em trauma do Hospital João XXIII**. Rio de Janeiro: Medbook, 2009.

EL-MENYAR, A. *et al.* Review of existing scoring systems for massive blood transfusion in trauma patients: Where do we stand? **Shock**, Augusta, GA, v. 52, n. 3, p. 288-299, Sep. 2019.

ENDO, A. *et al.* Outcomes of patients receiving a massive transfusion for major trauma. **BJS Society**, England, v. 105, n. 11, p. 1426-1434, Oct. 2018.

ESTEBARANZ-SANTAMARÍA, C.; PALMAR-SANTOS, A. M.; PEDRAZ-MARCOS, A. Major prehospital trauma and in-hospital emergencies: massive transfusion triggers. **Dimensions of Critical Care Nursing: DCCN**, Philadelphia, v. 40, n. 3, p. 192-201, May/Jun. 2021.

FAGGIONI, L. P. C. *et al.* Transfusão maciça: uma abordagem prática para graduandos. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 32, p. 438-443, 1999.

FELICIANO, D. V.; MATTOX, K. L.; MOORE, E. E. **Trauma**. 9. ed. New York: McGraw Hill, 2020.

FERREIRA, O. *et al.* Avaliação do conhecimento sobre hemoterapia e segurança transfusional de profissionais de enfermagem. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 160-167, jun. 2007.

FLINT, A. W. J.; MCQUILTEN, Z. K.; WOOD, E. M. Massive transfusions for critical bleeding: is everything old new again? **Transfusion Medicine**, Oxford, v. 28, n. 2, p. 140-149, Apr. 2018.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Anuário brasileiro de segurança pública 2021**. São Paulo: FBSP, 2021. Disponível em: forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2021/07/anuario-2021-completo-v6-bx.pdf. Acesso em: 05 maio 2021.

FOSTER, J. C. *et al.* Initiation and termination of massive transfusion protocols: current strategies and future prospects. **Anesthesia and Analgesia**, Cleveland, v. 125, n. 6, p. 2045-2055, Dec. 2017.

FRINK, M. *et al.* Multiple trauma and emergency management. **Deutsches Ärzteblatt International**, Cologne, v. 114, n. 29-30, p. 497-503, Jul. 2017.

FUNDAÇÃO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE MINAS GERAIS. **Hemoterapia: condutas para a prática clínica**. Belo Horizonte: Fundação Hemominas, 2015. Disponível em: <http://www.hemominas.mg.gov.br/publicacoes/file/251-hemoterapia-condutas-para-a-pratica-clinica>. Acesso em: 14 out. 2021.

FUNDAÇÃO HOSPITALAR DE MINAS GERAIS. **Hospital João XXIII**. Belo Horizonte, FHEMIG, 2018. Disponível em: <http://www.fhemig.mg.gov.br/atendimento/complexo-de-urgencia-e-emergencia/hospital-joao-xxiii>. Acesso em: 14 out. 2021.

GALVAGNO JR, S. M. *et al.* Outcomes following concomitant traumatic brain injury and hemorrhagic shock: a secondary analysis from the PROPPR Trial. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 83, n. 4, p. 668-674, Oct. 2017.

GAUSS, T. *et al.* Association of prehospital time to in-hospital trauma mortality in a physician-staffed emergency medicine system. **JAMA Surgery**, Chicago, v. 154, n. 12, p. 1117-1124, Dec. 2019.

GLOBAL BURDEN OF DISEASE STUDY 2019. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **Lancet**, London, v. 396, n. 10258, p. 1223-1249, Oct. 2020.

GORDIS, L. **Epidemiologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2017.

GREENWALT, T. J. A short history of transfusion medicine. **Transfusion**, Arlington, v. 37, p. 550-563, May 1997.

GUIZZO, W. A. *et al.* Trauma em Curitiba: avaliação multifatorial de vítimas admitidas em um hospital universitário. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 47, p. e20202408, 2020.

HAMIDI, M. *et al.* Outcomes after massive transfusion in trauma patients: variability among trauma centers. **The Journal of Surgical Research**, Philadelphia, v. 234, p. 110-115, Feb. 2019.

HARDY, J. F. *et al.* Massive transfusion and coagulopathy: pathophysiology and implications for clinical management. **Canadian Journal of Anesthesia**, New York, v. 51, n. 4, p. 293-310, Apr. 2004.

HARMSSEN, A. M. K. *et al.* The influence of prehospital time on trauma patients outcome: a systematic review. **Injury**, Bristol, v. 46, n. 4, p. 602-609, Apr. 2015.

HESS, J. R.; THOMAS, M. J. G. Blood use in war and disaster: lessons from the past century. **Transfusion**, Arlington, v. 43, p. 1622-1633, Nov. 2003.

HOLCOM, J. B. *et al.* Challenges to effective research in acute trauma resuscitation: consent and endpoints. **Shock**, Augusta, GA, v. 35, n. 2, p. 107-113, Feb. 2011.

HOLCOMB, J. B. *et al.* Multicenter observational prehospital resuscitation on helicopter study (PROHS). **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 83, n. 1, Suppl. 1, p. S83-S91, Jul. 2017.

HOLCOMB, J. B. *et al.* The prospective, observational, multicenter, major trauma transfusion (PROMTT) study: Comparative effectiveness of a time-varying treatment with competing risks. **JAMA Surgery**, Chicago, v. 148, n. 2, p. 127-136, Feb. 2013.

HOLCOMB, J. B. *et al.* Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: The PROPPR randomized clinical trial. **JAMA**, Chicago, v. 313, n. 5, p. 471-482 Feb. 2015.

HOLCOMB, J. B. Evidence-based na clinically relevant outcomes for hemorrhage control trials. **Annals of Surgery**, Philadelphia, v. 273, n. 3. p 395-401, Mar. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura **Impactos socioeconômicos dos acidentes de transporte no Brasil no período de 2007 a 2018**: nota técnica n. 75. Brasília: IPEA, 2020. Acesso em 08 de janeiro de 2021. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200911_impactos_socioeconomico.PDF. Acesso em: 13 out. 2021.

KASHANI, P.; SABERINIA, A. Management of multiple traumas in emergency medicine department: a review. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, Mumbai, v. 8, n. 12, p. 3789-3797, Dec. 2019.

KOH, E. Y. *et al.* Trends in potentially preventable trauma deaths between 2005-2006 and 2012–2013. **American Journal of Surgery**, New York, v. 218, n. 3, p. 501-506, Sep. 2019.

LAWLESS, R. A.; COTTON, B. A. Adjuncts to resuscitation. *In*: DUCHESNE, J.; INABA, K.; KHAN, M. A. (ed.). **Damage control in trauma care: an evolving comprehensive team approach**. New York: Springer, 2018. p. 233-246.

LEITE, G. R. *et al.* Segurança do paciente na hemotransusão: atitude e conhecimento de enfermeiros no sudoeste de Goiás. **Itinerarius Reflectionis**, Jataí, v. 14, n. 4, p. 1-13, 2018.

LUCKHURST, C. M.; SAILLANTE, N. N. Plasma: a brief history, the evidence and current recommendations. **Current Trauma Reports**, Switzerland, v. 6, p. 62-68, Feb. 2020.

MAEGELE, M. *et al.* Updated concepts on the pathophysiology and the clinical management of trauma hemorrhage and coagulopathy. **Chinese Journal of Traumatology**, China, v. 20, n. 3, p. 125-132, Jun. 2017.

MAGALHÃES, A. P. N. **Acidentes de trânsito com adultos e suas consequências após a alta hospitalar**. 2014. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MANDACARÚ, P. M. P. *et al.* Óbitos e feridos graves por acidentes de trânsito em Goiânia, Brasil-2013: magnitude e fatores associados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 27, n. 2, p. e2017295, fev. 2018.

MATTIA, D.; ANDRADE, S. R. Cuidados de enfermagem na transfusão de sangue: um instrumento para a monitorização do paciente. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 25, n. 2, 2016.

MCDANIEL, L. M. *et al.* State of the art: massive transfusion. **Transfusion Medicine**, Oxford, v. 24, n. 3, p. 138-144, Jun. 2014.

MENESES, E. *et al.* Massive transfusion protocol in adult trauma population. **The American Journal of Emergency Medicine**, Philadelphia, v. 38, n. 12, p. 2661-2666, Dec. 2020.

MILLER, R. D. Massive blood transfusions: the impact of Vietnam military data on modern civilian transfusion medicine. **Anesthesiology**, Philadelphia, v. 110, n. 6, p. 1412-1416, Jun. 2009.

MIOT, H. A. Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 88-91 abr./jun. 2017.

MOORE, E. E. *et al.* Trauma-induced coagulopathy. **Nature Reviews Disease Primers**, London, v. 7, n. 1, p. 30, Apr. 2021.

MOREN, A.M. *et al.* Recursive partitioning identifies greater than 4 U of packed red blood cells per hour as an improved massive transfusion definition. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 79, n. 6. P.920-924, Dec. 2015.

MORRISON, J. J. *et al.* Military application of tranexamic acid in trauma emergency resuscitation (MATTERs) study. **Archives of Surgery**, Chicago, v. 147, n. 2, p. 113-119, Feb. 2012.

MOTAMENI, A. T. *et al.* The use of ABC score in activation of massive transfusion: The yin and the yang. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 85, n. 2, p. 298-302, Aug. 2018.

MUNTER, L. *et al.* Prognostic factors for medical and productivity costs, and return to work after trauma. **PLoS ONE**, San Francisco, CA, v. 15, n. 3, p. e0230641, Mar. 2020.

MUTSCHLER, M. *et al.* Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: a base deficit-based classification for hypovolemic shock developed on data from 16,305 patients derived from the TraumaRegister DGU®. **Critical Care**, London, v. 17, n. 2, p. R42, 2013.

NASCIMENTO, S. *et al.*, Perfil epidemiológico de pacientes adultos com traumatismo cranioencefálico grave na rede SUS do Distrito Federal: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 56, n. 4, p. 5-10, out./dez. 2020.

NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS. **PHTLS**: atendimento pré-hospitalar ao traumatizado. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. **Major trauma**: assessment and initial management. London: NICE, 2016 (NICE Guideline, NG39).

NUNEZ, T. C. *et al.* Early prediction of massive transfusion in trauma: simple as ABC (assessment of blood consumption)? **The Journal of trauma**, Baltimore, v. 66, n. 2, p. 346-352, Feb. 2009.

NUNEZ, T. C. *et al.* Emergency department blood transfusion predicts early massive transfusion and early blood component requirement. **Transfusion**, Arlington, v. 50, n. 9, p. 1914-1920, Sep. 2010.

OLAUSSEN, A. *et al.* shock index for prediction of critical bleeding post-trauma: a systematic review. **Emergency Medicine Australasia**, Wes Melbourne, v. 26, n. 3, p. 223-228, Jun. 2014.

OLIVEIRA, B. P. R. *et al.* Atualização na reanimação volêmica no paciente traumatizado. **ACTA Médica - Ligas acadêmicas**, v. 39, n. 1, p. 419–429, 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE. **Trânsito**: um olhar da saúde para o tema. Brasília: OPAS, 2018. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49709/9789275720387_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 14 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICA DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Traumas matam mais que as três grandes endemias**: malária, tuberculose e AIDS. Brasília (DF): OPAS/OMS, 2017. Disponível em: https://www.paho.org/bra.../index.php?option=com_content&view=article&id=2989:traumas-matam-mais-que-as-tres-grandes-endemias-malaria-tuberculose-e-aids&Itemid=839. Acesso em: 17 out. 2018.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **OMS revela principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo entre 2000 e 2019**. Brasília: OPAS/OMS, 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/9-12-2020-oms-revela-principais-causas-morte-e-incapacidade-em-todo-mundo-entre-2000-e>. Acesso em: 08 jan. 2021.

PAIVA, L. *et al.* Readmissões por acidentes de trânsito em um hospital geral. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 4, p. 693-699, jul./ago. 2015.

PAIXÃO, L. M. M. M. *et al.* Acidentes de trânsito em Belo Horizonte: o que revelam três diferentes fontes de informações, 2008 a 2010. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 108-122, mar. 2015.

PALADINO, L. *et al.* The utility of base deficit and arterial lactate in differentiating major from minor injury in trauma patients with normal vital signs. **Resuscitation**, London, v. 77, n. 3, p. 363-368, Jun. 2008.

PARK, M. R. *et al.* Evolução de variáveis hemodinâmicas e perfusionais durante o choque séptico experimental tratado com ressuscitação volêmica guiada por metas. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 283–290, set. 2011.

PARREIRA, J. G. *et al.* Relação entre o mecanismo de trauma e lesões diagnosticadas em vítimas de trauma fechado. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 4, p. 340-347, jul./ago. 2017.

PINTO, M. A. *et al.* Uso de ácido tranexâmico no trauma: uma análise de custo-efetividade para o uso no Brasil. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia**

Digestiva, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 282–286, nov./dez. 2016.

PREIS, L. C. *et al.* Epidemiologia da mortalidade por causas externas no período de 2004 a 2013. **Revista de Enfermagem UFPE Online**, Recife, v. 12, n. 3, p. 716–728, 2018.

RAUF, R. *et al.* Changes in the temporal distribution of in hospital mortality in severely injured patients: an analysis of the Trauma Register DGU. **PloS One**, San Francisco, CA, v. 14, n. 2, Feb. 2019.

ROBERTS, I. *et al.* The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients. **Health Technology Assessment**, Winchester, v. 17, n. 10, p. 1-79, Mar. 2013.

RODRIGUES, E. T. A. F. **Trauma, trânsito e vítimas**: um olhar sobre a pessoa e a família. 2017. (Doutorado em Ciências) - Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

ROSAS, L. P.; AGUIRRE, G.; RODRIGUEZ, J. Perfil epidemiológico de pacientes politraumatizados ingresados por guardia central del Sanatorio Allende. **Notas de Enfermería**, Córdoba, v. 18, n. 32, p. 33-38, dic. 2018.

ROSSAINT, R. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Fourth edition. **Critical Care**, London, v. 20, p. 1–55, Apr. 2016.

RUCHHOLTZ, S. *et al.* The emergency room transfusion score (ETS): prediction of blood transfusion requirement in initial resuscitation after severe trauma. **Transfusion Medicine**, Oxford, v. 16, n. 1, p. 49-56, Feb. 2006.

RUSECKAITE, R. *et al.* Descriptive characteristics and in-hospital mortality of critically bleeding patients requiring massive transfusion: results from the Australian and New Zealand Massive Transfusion Registry. **Vox Sanguinis**, Basel, v. 112, n. 3, p. Apr. 2017.

SANTOS, J. C. Traumatismo cranioencefálico no Brasil: análise epidemiológica. **Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás Cândido Santiago**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. e6000014, set. 2020.

SAVAGE, S. A. *et al.* Redefining massive transfusion when every second counts. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 74, n. 2, p. 396-402, Feb. 2013.

SAVIOLI, G. *et al.* Trauma-induced coagulopathy: overview of an emerging medical problem from pathophysiology to outcomes. **Medicines**, Basel, v. 8, n. 4, p. 16, Mar. 2021.

SCHROLL, R. *et al.* Accuracy of shock index versus ABC score to predict need for massive transfusion in trauma patients. **Injury**, Bristol, v. 49, n. 1, p. 15-19, Jan. 2018.

SCOTT, T. E.; STUKE, L. Prehospital Damage control resuscitation. *In*: DUCHESNE, J.; INABA, K.; KHAN, M. A. (ed.). **Damage control in trauma care: an evolving comprehensive team approach**. New York: Springer, 2018. p. 71-83.

SHARPE, J. P. *et al.* Toward a better definition of massive transfusion: focus on the interval of hemorrhage control. **The Journal of Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 73, n. 6, p.1553-1557, Dec. 2012.

SOBRINO, J.; SHAFI, S. Timing and causes of death after injuries. **Baylor University Medical Center Proceedings**, Dallas, v. 26, n. 2, p.120-123, 2013.

SOUZA, C. C. **Análise da confiabilidade do Sistema de Triagem de Manchester para determinar o grau de prioridade pacientes em serviços de urgência**. 2016. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SOUZA, G. F. *et al.* Good nursing practices in the intensive care unit: care practices during and after blood transfusion. **REME: Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 18, n. 4, p. 939-946, dez. 2014.

SPAHN, D. R. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. **Critical Care**, London, v. 23, n. 1, p. 98, Mar. 2019.

SPINELLA, P. C. *et al.* Recommended primary outcomes for clinical trials evaluating hemostatic blood products and agents in patients with bleeding: Proceedings of a National Heart Lung and Blood Institute and US Department of Defense Consensus Conference. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 91, n. 2S, Supl. 2, p. S19-S25, Aug. 2021.

STANWORTH, Simon J. *et al.* Reappraising the concept of massive transfusion in trauma. **Critical care**, v. 14, n. 6, p. 1-8, 2010.

SZKLO, M.; JAVIER NIETO, F. **Epidemiology: beyond the basics**. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, 2019.

TAVARES, J. L. *et al.* Fatores associados ao conhecimento da equipe de enfermagem de um hospital de ensino sobre hemotransfusão. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 4, p. 595-602, 2015.

THOMPSON, L. *et al.* Defining major trauma: a Delphi study. **Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine**, London, v. 29, p. 63, May 2021.

TISCHER, V. O custo social e econômico dos acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas: estudo de caso do estado de Santa Catarina, Brasil. **Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. e20180029, 2019.

TONGLET, M. L. *et al.* Prehospital identification of trauma patients with early acute coagulopathy and massive bleeding: results of a prospective non-interventional clinical trial evaluating the Trauma Induced Coagulopathy Clinical Score (TICCS). **Critical Care**, London, v. 18, n. 6, p. 648, Nov. 2014.

TRAJANO, A. D.; PEREIRA, B. M.; FRAGA, G. P. Epidemiology of in-hospital trauma deaths in a Brazilian university hospital. **BMC Emergency Medicine**, London, v. 14, n. 1, p. 1-9, Oct. 2014.

TRUNKEY, D. Accidental and intentional injuries account for more years of life lost in the US than cancer and heart disease. Among the prescribed remedies are improved preventive efforts, speedier surgery and further research. **Scientific American**, New York, Aug. v. 249, n. 2, p. 28-35, 1983.

ÜNLÜ, A. *et al.* MATRA-A: A study on massive transfusion. **Vox Sanguinis**, Basel, v. 116, n. 8, p. 880-886, Sep. 2021.

VALDEZ, C. *et al.* Timing of death after traumatic injury: a contemporary assessment of the temporal distribution of death. **The Journal of Surgical Research**, Philadelphia, v. 200, n. 2, p. 604-609, Feb. 2016.

VANDROMME, M. J. *et al.* Identifying risk for massive transfusion in the relatively normotensive patient: utility of the prehospital shock index. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Philadelphia, v. 70, n. 2, p. 384-390, Feb. 2011.

VOLPATO, S. E. *et al.* Transfusão de concentrado de hemácias na unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 391-397, dez. 2009.

WEAVER, A. E. *et al.* The effectiveness of a 'Code Red' transfusion request policy initiated by pre-hospital physicians. **Injury**, Bristol, v. 47, n. 1, p. 3-6, Jan. 2016.

WIKKELSO, A. *et al.* Thromboelastography (TEG) or thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemostatic treatment versus usual care in adults or children with bleeding. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Oxford, n. 8, p. CD007871, Aug. 2016.

WINTER, E. *et al.* Association of police transport with survival among patients with penetrating trauma in Philadelphia, Pennsylvania. **JAMA Network Open**, Chicago, v. 4, n. 1, p. e2034868, Jan. 2021.

WOMAN TRIAL COLLABORATORS. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with post-partum haemorrhage (WOMAN): an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. **Lancet**, London, v. 389, n. 10084, p. 2105-2116, May 2017.

WONG, H. S. *et al.* A Delphi study to establish consensus on a definition of major bleeding in adult trauma. **Transfusion**, Arlington, v. 60, n. 12, p. 3028-3038, Dec. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **ICD-11 mortality and morbidity statistics: external causes of morbidity or mortality: version 05/2021**. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fcd%2fentify%2f850137482>. Acesso em: 07 jun. 2021.

YANG, J. C. *et al.* Correlation between red blood cell transfusion volume and mortality in patients with massive blood transfusion: a large multicenter retrospective study. **Experimental and Therapeutic Medicine**, Athens, v. 9, n. 1, p. 137-142, Jan. 2015.

YÜCEL, N. *et al.* Trauma Associated Severe Hemorrhage (TASH)-Score: probability of mass transfusion as surrogate for life threatening hemorrhage after multiple trauma. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, Hagerstown, v. 60, n. 6, p. 1228-1237, Jan. 2006.

ZATTA, A. J. *et al.* Elucidating the clinical characteristics of patients captured using different definitions of massive transfusion. **Voz Sanguinis**, Basel, v. 107, n. 1, p. 60-70, Jul. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A- INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

DADOS DA AGÊNCIA TRANSFUSIONAL

Data da transfusão maciça: _____ / _____ / _____

Número do Registro Hospitalar: _____

Uso do Protocolo de Transfusão Maciça Sim Não

Tipo Sanguíneo A POS ANEG B POS B NEG AB POS AB NEG

O POS O NEG SR

Horário do primeiro CHM dispensado: _____ : _____

Horário do primeiro plasma dispensado: _____ : _____

Horário da primeira plaqueta dispensada: _____ : _____

Horário do primeiro crioprecipitado dispensado: _____ : _____

Máximo de CHM dispensado em 1h _____

Volume máximo dispensado em 3h _____

Total de CHM dispensado em 24h _____

Total de plasma dispensado em 24h _____

Total de crioprecipitado dispensado em 24h _____

Total de plaquetas dispensada em 24h _____

Devolução de hemocomponentes: Sim Não

Reação transfusional notificada: Sim Não

DADOS DO PRONTUÁRIO

Horário da admissão _____ : _____

Tempo relatado entre o trauma e a admissão: _____ : _____

Idade: _____ anos

Sexo: Feminino Masculino

Comorbidades: Sim Não

Uso de anticoagulantes: Sim Não

Fluxograma de classificação de risco: _____

Discriminador de classificação de risco _____

Prioridade Clínica: _____

Forma de admissão:

Samu USB SAMU USA Meios Próprios Polícia Militar Bombeiros

Outro APH Meios Próprios Transferido

DADOS REGISTRADOS - EM CASO DE ATENDIMENTO PRÉ- HOSPITALAR

(conforme registro no prontuário hospitalar)

Escala de Coma de Glasgow: _____

Pressão Arterial Sistólica (mmHg): _____

Frequência Cardíaca (BPM): _____

CHM recebido no APH: Sim Não

Imobilização de pelve no APH: Sim Não

Intubado no APH: Sim Não

Máscara laríngea no APH: Sim Não

Perda sanguínea/contenção de sangramento no APH: Sim Não

Administração de amina vasoativa no APH: Sim Não

RCP no APH: Sim Não

DADOS REFERENTES AO QUADRO CLÍNICO E INTERNAÇÃO

Mecanismo de lesão: Contuso Penetrante

Tipo de ocorrência que ocasionou o trauma: Colisão Atropelamento

Queda de altura Lesão por arma de fogo Lesão por arma branca Queda de moto Outro

Acidente de trânsito com capotamento/ejeção/vítima presa às ferragens: Sim

Não

Pressão Arterial Sistólica à admissão (mmHg): _____

Frequência Cardíaca à admissão (BPM): _____

Escala de Coma de Glasgow à admissão: _____

Temperatura ° C: _____

Fast: (1) Positivo (2) Negativo (3) NR

Presença de Fratura: (1) Sim (2) Não (3) NR Local _____

Lesões ou condições identificadas

Fratura de pelve com disjunção do anel pélvico: (1) Sim (2) Não

Admitido em PCR: (1) Sim (2) Não

TCE: (1) Sim (2) Não Horário de admissão no CC: _____

Pressão Arterial Sistólica no CC (mmHg): _____

Frequência Cardíaca no CC (BPM): _____

Uso de amina nas primeiras 24h: (1) Sim (2) Não

Volume de cristalóides infundido (CC e SE): _____

Uso de ácido tranexâmico: (1) Sim (2) Não

Complicações durante a internação

Condições de alta:

EXAMES LABORATORIAIS

Tempo entre a admissão e primeiro exame: _____

Exame	Primeiro resultado	Após 6h de admissão	Após 24h de admissão
Hemoglobina			
Plaquetas			
Fibrinogênio			
pH			
Lactato sérico			
Déficit de bases			
Tempo de protrombina			
Tempo de tromboplastina ativada			
RNI			

DESFECHO

Dias de internação em CTI: _____

Dias em ventilação mecânica: _____

Óbito antes de 6h: (1) Sim (2) Não Horário: _____

Óbito entre 6h e 24h: (1) Sim (2) Não Dia: _____ Horário: _____

Óbito após a 24h: (1) Sim (2) Não Dia: _____ Horário: _____

Dias de internação: _____

Impressão clínica do óbito: _____

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DAS PERDAS DE INFORMAÇÃO

Tabela 1 – Avaliação de perdas de dados da variável tempo entre o trauma e a admissão de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Tempo entre o trauma e admissão		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	11 (17,74)	9 (18,75)	0,892
Masculino	51 (82,26)	39 (81,25)	
Idade (Mediana/IQ)	34 (27 – 48)	38,5 (26 - 52)	0,7138
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	45 (72,58)	25 (52,08)	0,081
Sim	16 (25,81)	21 (43,75)	
Não informado	1 (1,61)	2 (4,17)	
Acionado protocolo de TM			
Não	14 (22,58)	11 (22,92)	0,967
Sim	48 (77,42)	37 (77,07)	
Tipo de trauma			
Penetrante	16 (25,81)	8 (16,67)	0,250
Contuso	46 (74,19)	40 (83,33)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200 - 1200)	1200 (1200 - 1500)	0,994
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	1800 (1200 - 2700)	2100 (1500 - 2850)	0,6317

Tabela 2 – Avaliação de perdas de dados da pressão sistólica na admissão de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Pressão sistólica na admissão		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	5 (26,32)	15 (16,48)	0,312
Masculino	14 (73,68)	76 (83,52)	
Idade (Mediana/IQ)	34 (25-41)	39 (26-51)	0,2572
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	13 (68,42)	57 (62,64)	0,610
Sim	5 (26,32)	32 (35,16)	
Não informado	1 (5,26)	2 (2,20)	
Acionado protocolo de TM			
Não	4 (21,05)	21 (23,08)	0,848
Sim	15 (78,95)	70 (76,92)	
Tipo de trauma			
Penetrante	3 (15,79)	21 (23,08)	0,484
Contuso	16 (84,21)	70 (76,92)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200-1800)	1200 (1200-1200)	0,0856
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	2100 (1200-2400)	1800 (1500-3000)	0,9649

Tabela 3 – Avaliação de perdas de dados da frequência cardíaca na admissão de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Frequência cardíaca na admissão		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	1 (1,11)	19 (18,81)	0,566
Masculino	8 (88,89)	82 (81,19)	
Idade (Mediana/IQ)	33 (25-34)	38 (26-51)	0,1482
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	6 (66,67)	64 (63,37)	0,869
Sim	3 (33,33)	34 (33,66)	
Não informado	0	3 (2,97)	
Acionado protocolo de TM			
Não	0	25 (24,75)	0,090
Sim	9 (100,00)	76 (75,25)	
Tipo de trauma			
Penetrante	3 (33,33)	21 (20,79)	0,383
Contuso	6 (66,67)	80 (79,21)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1800 (1200-2100)	1200 (1200-1200)	0,0017
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	2100 (1200-3600)	1800 (1500-2700)	0,8122

Tabela 4 – Avaliação de perdas de dados da variável índice de choque na admissão de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Índice de choque na admissão		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	6 (24,00)	14 (16,47)	0,391
Masculino	19 (76,00)	71 (83,53)	
Idade (Mediana/IQ)	33 (23-38,5)	40,5 (27-52)	0,0414
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	18 (72,00)	52 (61,18)	0,487
Sim	6 (24,00)	31 (36,47)	
Não informado	1 (4,00)	2 (2,35)	
Acionado protocolo de TM			
Não	6 (24,00)	19 (22,35)	0,863
Sim	19 (76,00)	66 (77,65)	
Tipo de trauma			
Penetrante	6 (24,00)	18 (21,18)	0,764
Contuso	19 (76,00)	67 (78,82)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200-1500)	1200 (1200-1200)	0,1130
Concentrado hemácias (Mediana/IQ)	1800 (1200-2400)	2100 (1500-3000)	0,4970

Tabela 5 – Avaliação de perdas de dados da variável Escala ABC aplicada a pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Escala ABC na admissão		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	3 (13,64)	17 (19,32)	0,537
Masculino	19 (86,36)	71 (80,68)	
Idade (Mediana/IQ)	34 (25-48)	37 (26-50)	0,5546
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	17 (7,27)	53 (60,23)	0,283
Sim	5 (22,73)	32 (36,36)	
Não informado	0	3 (3,41)	
Acionado protocolo de TM			
Não	4 (18,18)	21 (23,86)	0,569
Sim	18 (81,82)	67 (76,14)	
Tipo de trauma			
Penetrante	6 (27,27)	18 (20,45)	0,489
Contuso	16 (72,73)	70 (79,55)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200-1800)	1200 (1200-1350)	0,4014
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	2100 (1200-2700)	1800 (1500-2850)	0,4355

Tabela 6 – Avaliação de perdas de dados da variável Escala de Coma de Glasgow aplicada no momento da admissão de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Escala de Coma de Glasgow aplicada no momento da admissão		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	7 (25,93)	13 (15,66)	0,230
Masculino	20 (74,07)	70 (84,34)	
Idade (Mediana/IQ)	31 (25-39)	41 (27-53)	0,0301
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	18 (66,67)	52 (62,65)	0,841
Sim	8 (29,63)	29 (34,94)	
Não informado	1 (3,70)	2 (2,41)	
Acionado protocolo de TM			
Não	6 (22,22)	19 (22,89)	0,943
Sim	21 (77,78)	64 (77,11)	
Tipo de trauma			
Penetrante	5 (18,52)	19 (22,89)	0,633
Contuso	22 (81,48)	64 (77,11)	
Concentrado hemácias (Mediana/IQ)	1200 (1200-1800)	1200 (1200-1200)	0,1549
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	1800 (1200-3000)	2100 (1500-2700)	0,5904

Tabela 7 – Avaliação de perdas de dados da variável volume de cristalóides recebido na sala de emergências e no centro cirúrgico por pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Volume de cristalóides recebido na emergência e centro cirúrgico		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	3 (14,29)	17 (19,10)	0,607
Masculino	18 (85,71)	72 (80,90)	
Idade (Mediana/IQ)	43 (28-58)	36 (26-48)	0,2972
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	14 (66,67)	56 (62,92)	0,689
Sim	7 (33,33)	30 (33,71)	
Não informado	0	3 (3,37)	
Acionado protocolo de TM			
Não	4 (19,05)	21 (23,60)	0,655
Sim	17 (80,95)	68 (76,40)	
Tipo de trauma			
Penetrante	5 (23,81)	19 (21,35)	0,806
Contuso	16 (76,19)	70 (78,65)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200-1200)	1200 (1200-1500)	0,1329
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	1800 (1200-2400)	2100 (1500-3000)	0,0738

Tabela 8 – Avaliação de perdas de dados da variável pressão arterial sistólica no momento da entrada no centro cirúrgico de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: PAS no momento da entrada no centro cirúrgico		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	13 (24,07)	7 (12,50)	0,116
Masculino	41 (75,93)	49 (87,50)	
Idade (Mediana/IQ)	37,5 (26 - 55)	34 (26 - 48)	0,389
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	36 (66,67)	34 (60,71)	0,597
Sim	16 (29,63)	21 (37,50)	
Não Informado	2 (3,70)	1 (1,79)	
Acionado protocolo de TM			
Não	10 (18,52)	15 (26,79)	0,301
Sim	44 (81,48)	41 (73,21)	
Tipo de trauma			
Penetrante	10 (18,52)	14 (25,00)	0,411
Contuso	44 (81,48)	42 (75,00)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200 - 1500)	1200 (1200 - 1200)	0,071
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	1800 (1200 - 2400)	2250 (1500 - 3000)	0,164

Tabela 9 – Avaliação de perdas de dados da variável frequência cardíaca no momento da entrada no centro cirúrgico de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: FC no momento da entrada no centro cirúrgico		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	10 (20,41)	10 (16,39)	0,587
Masculino	39 (79,59)	51 (83,61)	
Idade (Mediana/IQ)	37 (26 - 52)	35 (26 - 48)	0,752
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	32 (65,31)	38 (62,30)	0,646
Sim	15 (30,61)	22 (36,07)	
Não informado	2 (4,08)	1 (1,63)	
Acionado protocolo de TM			
Não	12 (24,49)	13 (21,31)	0,693
Sim	37 (75,51)	48 (78,69)	
Tipo de trauma			
Penetrante	8 (16,33)	16 (26,23)	0,211
Contuso	41 (83,67)	45 (73,77)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200 - 1500)	1200 (1200 - 1200)	0,207
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	1800 (1200 - 2700)	2100 (1500 - 2700)	0,721

Tabela 10 – Avaliação de perdas de dados da variável índice de choque no momento da entrada no centro cirúrgico de pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variáveis independentes	Variável: Índice de choque no momento da entrada no centro cirúrgico		P valor
	Dados não informados N (%)	Dados informados N (%)	
Sexo			
Feminino	13 (21,31)	7 (14,29)	0,342
Masculino	48 (78,69)	42 (85,71)	
	37 (26-55)	34 (26-48)	0,503
Idade (Mediana/IQ)			
Presença de perda sanguínea significativa			
Não	40 (65,57)	30 (61,22)	0,784
Sim	19 (31,15)	18 (36,73)	
Não informado	2 (3,28)	1 (2,05)	
Acionado protocolo de TM			
Não	12 (19,67)	13 (26,53)	0,394
Sim	49 (80,33)	36 (73,47)	
Tipo de trauma			
Penetrante	12 (19,67)	12 (24,49)	0,543
Contuso	49 (80,33)	37 (75,51)	
Concentrado hemácias dispensado em 1h (Mediana/IQ)	1200 (1200-1500)	1200 (1200-1200)	0,320
Concentrado hemácias dispensado em 24h (Mediana/IQ)	1800 (1200-2400)	2100 (1500-3000)	0,201

APÊNDICE C - CARACTERIZAÇÃO DOS PACIENTES CONSIDERANDO O SEU DESFECHO CLÍNICO

Tabela 1 – Caracterização dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça conforme o desfecho clínico óbito e sobrevivida, Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	Óbito < 6h após a admissão n=21	Óbito entre 6h e 24 h após a admissão n=14	Óbito após 24 após a admissão n=10	Pacientes que sobreviveram n=65
PAS na admissão*	88 (33-90)	86,5 (55-96)	91 (90-153)	90 (80-109)
FC na admissão*	100 (40-124)	98 (83-115)	108,5 (89,5-127,5)	113,5 (90-131)
Índice de Choque na admissão*	1,38 (1,3-1,47)	1,21 (1-1,61)	0,83 (0,68-1,4)	1,25 (0,88-1,71)
Escala ABC na admissão**	2,27 (±1,01)	1,33 (±0,89)	1,25 (±1,16)	1,70 (±1,18)
Déficit de base no primeiro exame*	-22,9 (-26;-17,1)	-11,7 (-17;-7)	-15 (-16,8;-9,2)	-9 (-12,9;-6)

Observações

*Mediana/IQ

**Média/DP

Tabela 1 – Caracterização dos pacientes vítimas de trauma submetidos à transfusão maciça conforme o desfecho clínico óbito e sobrevida, Belo Horizonte, Minas Gerais 01/01/2019 à 30/06/2020

Variável	Óbito < 6h após a admissão	Óbito entre 6h e 24 h após a admissão	Óbito após 24 após a admissão	Pacientes que sobreviveram
Lesões (n/%)				
TCE	5 (23,81)	4 (28,57)	5 (50,00)	23 (35,38)
Fratura de pelve	5 (23,81)	6 (42,86)	2(20,00)	16 (24,62)
Fratura de pelve com disjunção do anel pélvico	3 (15,00)	2 (16,67)	1 (10,00)	8 (12,31)
Fratura de fêmur	2 (9,52)	2 (4,29)	3 (30,00)	16 (24,62)
Fratura de vértebras	3 (14,29)	3 (21,43)	2 (20,00)	13 (20,00)
Outras fraturas	7 (33,33)	5 (35,71)	5 (50,00)	45 (69,23)
Lesão ocular	0	0	0	3 (4,62)
Lesões em face	3 (14,29)	3 (21,43)	2 (20,00)	19 (29,23)
Lesão em órgãos Abdominais	12 (57,14)	5 (35,71)	4 (40,00)	26 (40,00)
Lesão em região genital e aparelho urinário	3 (14,29)	3 (21,43)	1 (10,00)	7 (10,77)
Lesão em vasos	8 (38,10)	3 (21,43)	2 (20,00)	25 (38,46)
Lesão torácica/pulmonar	11 (52,38)	3 (21,43)	6 (60,00)	31 (47,69)
Lesão cardíaca	0	0	0	6 (9,23)

ANEXOS

ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP/UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Transfusão maciça em pacientes vítimas de trauma: uma coorte não concorrente

Pesquisador: Flávia Falci Ercole

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 34932620.3.0000.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.281.800

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo quantitativo do tipo coorte não concorrente. Os estudos de coorte, segundo Pereira, 2017, investigam a relação entre causa e efeito, sem alocação aleatória dos participantes, formando-se por observação o grupo em análise. Fronteira,

A definição da amostra se dará por conveniência. Serão analisados os registros dos pacientes vítimas de trauma de qualquer etiologia, que tenham sido submetidos à transfusão maciça no hospital, entre Junho de 2015

e Junho de 2020, considerando a baixa ocorrência deste procedimento relatada na literatura optou-se por analisar os casos ocorridos durante cinco

anos. Através de um instrumento elaborado pela pesquisadora dados serão coletados para que se alcance dos objetivos proposto Os dados

serão obtidos pela própria pesquisadora e se pretende fazer teste piloto do instrumento elaborado para seu refinamento. Será considerado receptor

de transfusão maciça o paciente que tiver recebido 4 ou mais unidades de sangue total ou concentrado de hemácias em uma hora, a opção por esse

critério se dá por ser um dos conceitos estabelecidos pelas diretrizes do Suporte Vida Avançado no Trauma, do Colégio Americano de Cirurgiões

(ACS, 2014). As diretrizes são adotadas por diversos serviços no mundo trazendo orientações para o atendimento ao paciente vítima de trauma.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.281.800

Entende-se que esta definição mais abrangente permitirá incluir no estudo pacientes submetidos à transfusão maciça considerando as diferentes

definições presentes na literatura e na legislação. A coleta de dados seguirá as seguintes etapas: 1a Etapa: Análise dos registros da Agência

Transfusional: Nesta etapa pretende-se identificar os pacientes submetidos à transfusão maciça, a data da transfusão, o número do registro

hospitalar, a hora da dispensação, os hemocomponentes, as quantidades dispensadas, as devoluções e perdas ocorridas. 2a Etapa: Consulta ao

prontuário dos pacientes submetidos à transfusão maciça: Nesta etapa será consultado o prontuário eletrônico dos pacientes e caso necessário para

a complementação de dados o prontuário físico. Serão registrados sinais vitais, lesões, hemocomponentes prescritos e administrados, dados da

avaliação do paciente no ambiente hospitalar e informação sobre o atendimento pré-hospitalar e dados referentes ao desfecho clínico dos

pacientes. **REGISTROS E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS** Os dados serão registrados no instrumento de coleta e posteriormente lançados por dupla

entrada em banco de dados, utilizando o software Excel® 8.0.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar em pacientes vítimas de trauma, os aspectos epidemiológicos das transfusões maciças em um hospital de referência no município de Belo

Horizonte no período de junho de 2015 a junho de 2020.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Entende-se que os pacientes estão sujeitos ao risco de exposição e quebra do sigilo de suas informações constantes nos prontuários e registros e

que em caso de ocorrência de situação desta natureza, medidas poderão ser tomadas pelos envolvidos. O sigilo das informações coletadas será

assegurado, através da restrição da obtenção das informações em prontuários pela pesquisadora. Ao serem lançados em banco de dados qualquer

identificação dos pacientes será omitida, passando a serem identificados por número sequencial (P1, P2 etc.) além de já não ser mais possível sua

identificação no banco de dados através de horário de admissão, que não será registrado no banco. O nome e dados do registro hospitalar serão

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.281.800

obtidos apenas para permitir a correta associação entre os prontuários e as informações referentes à transfusão, pois serão obtidas de registros diferentes. O banco de dados e instrumentos de coleta será mantido por 05 anos após a publicação da dissertação, sob guarda da pesquisadora e após serão destruídos.

Benefícios:

Entende-se que o estudo contribuirá com conhecimentos sobre a temática, que podem se refletir na assistência prestada aos pacientes vítimas de trauma, atendidos em diversos cenários, não sendo previstos benefícios diretos aos envolvidos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto proposto é relevante e está de acordo com as áreas de interesse do ENB por se mostrar um trabalho interinstitucional e com possíveis desfechos descritivos favoráveis

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

projeto
folha de rosto
orçamento
anuência femig
parecer departamento
cronograma
TCUD

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

documentos e descrições dentro das normas exigidas pelo comitê

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.281.800

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situaçã
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1569168.pdf	03/07/2020 21:14:22		Aceito
Outros	Instrumento_de_coleta_dados.docx	03/07/2020 20:45:52	Flávia Falci Ercole	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	03/07/2020 20:37:56	Flávia Falci Ercole	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	03/07/2020 20:37:07	Flávia Falci Ercole	Aceito
Outros	Termo_de_consentimento_uso_de_dados.pdf	03/07/2020 19:55:10	Flávia Falci Ercole	Aceito
Outros	Parecer_Tecnico.pdf	03/07/2020 19:52:45	Flávia Falci Ercole	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia.pdf	03/07/2020 19:51:43	Flávia Falci Ercole	Aceito
Outros	parecer_camara_departamental.pdf	03/07/2020 19:18:59	Flávia Falci Ercole	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Transfusao_macica_em_pacientes_vitimas_de_trauma.pdf	03/07/2020 19:17:56	Flávia Falci Ercole	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	03/07/2020 19:14:41	Flávia Falci Ercole	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 16 de Setembro de 2020

Assinado por:

**Crissia Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXO B – Parecer da Câmara Departamental da Escola de Enfermagem da UFMG



ESCOLA DE ENFERMAGEM
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM BÁSICA
Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Bairro Santa Efigênia
CEP 30.130-100 - Belo Horizonte - MG - Brasil
Telefax: 3409-9853 e-mail: enb@enf.ufmg.br

Parecer 12/2020 - ENB

Interessada: Prof.^a Dra. Flávia Falci Ercole

Relatora: Prof.^a Dra. Salete Maria de Fátima Silqueira Müller

HISTÓRICO

Recebi em 08 de maio de 2020, do Sr Secretário do ENB Adalberto Simeão, o projeto de pesquisa intitulado “transfusão maciça em pacientes vítimas de trauma: uma coorte não concorrente”

MÉRITO

O referido Projeto é coordenado pela Professora Flávia Falci Ercole do Departamento de Enfermagem Básica e será desenvolvido pela sua mestranda Cintia Maria Guedes de Moraes. Trata-se de um estudo quantitativo do tipo coorte não concorrente. O objetivo geral é analisar em pacientes vítimas de trauma, os aspectos epidemiológicos das transfusões maciças em um hospital de referência no município de Belo Horizonte no período de junho de 2015 a junho de 2020. Os objetivos específicos são: caracterizar a população de pacientes vítimas de trauma que realizou transfusão maciça; descrever os procedimentos transfusionais realizados; estimar a incidência dos desfechos clínicos sobrevivência em 24 horas, entre 24 horas e 30 dias, alta antes e após 30 dias; identificar dentre as variáveis analisadas os fatores associados aos desfechos clínicos; prever a necessidade de transfusão maciça aplicando as escalas Assesment of Blood Consumption (ABC), Prince of Wales Hospital Score (PWS) e pelo índice de choque; identificar complicações que possam ser relacionadas à transfusão maciça. O estudo será desenvolvido no Hospital de Pronto Socorro João XXIII. O referido Hospital foi escolhido por ser referência em Belo Horizonte e em Minas Gerais em atendimentos à população que será considerada neste estudo, as vítimas de trauma. A definição da amostra se deu por conveniência. Serão analisados os registros dos pacientes vítimas de trauma de qualquer etiologia, que tenham sido submetidos à transfusão maciça no hospital, entre Junho de 2015 e Julho de 2020, considerando a baixa ocorrência deste procedimento relatada na literatura optou-se por analisar os casos ocorridos durante cinco anos. Para seleção dos participantes, inicialmente serão utilizados os livros e planilhas de registros de transfusão da Agência Transfusional do Hospital, para que sejam identificados os pacientes submetidos à transfusão maciça na instituição no período de interesse para que então sejam recuperados os prontuários destes. A partir dos prontuários serão obtidos os dados necessários para as análises propostas. Como critério de inclusão de pacientes adultos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, vítimas de traumas submetidos à transfusão maciça na admissão ou nas primeiras 24 horas de internação e pacientes com história pregressa de distúrbios de coagulação. Como critério de exclusão: pacientes transferidos de outro hospital; pacientes vítimas de trauma submetidas à transfusão maciça (recebeu quatro bolsas de concentrado de hemácias ou mais em uma hora) no curso da internação, em função de patologias não relacionadas ao trauma. A coleta de dado será realizado por meio de um instrumento elaborado pela pesquisadora (Apêndice A). Os dados serão coletados para que se alcance os objetivos propostos. Os dados serão obtidos pela própria pesquisadora e se pretende fazer teste piloto do instrumento elaborado para seu refinamento. Será considerado receptor de transfusão maciça o paciente que tiver recebido 4 ou mais

unidades de sangue total ou concentrado de hemácias em uma hora, a opção por esse critério se dá por ser um dos conceitos estabelecidos pelas diretrizes do Suporte Vida Avançado no Trauma, do Colégio Americano de Cirurgiões (ACS, 2014). As diretrizes são adotadas por diversos serviços no mundo trazendo orientações para o atendimento ao paciente vítima de trauma. Entende-se que esta definição mais abrangente permitirá incluir no estudo pacientes submetidos à transfusão maciça considerando as diferentes definições presentes na literatura e na legislação. A coleta de dados ocorrerá em duas etapas: 1ª Etapa: Análise dos registros da Agência Transfusional e a 2ª Etapa: Consulta ao prontuário dos pacientes submetidos à transfusão maciça. Os dados serão registrados no instrumento de coleta e posteriormente lançados por dupla entrada em banco de dados, utilizando o software Excel® 8.0. A variável dependente do estudo têm-se o desfecho clínico dos pacientes submetidos à transfusão maciça, analisados através da sobrevivência. E as variáveis independentes são: data da transfusão maciça, número do registro hospitalar, local para o qual foi dispensado o hemocomponente, Dispensações pela Agência Transfusional, interrupção do protocolo e perda de hemocomponentes, data da admissão, horário da admissão do paciente, forma de admissão, Idade, sexo, pressão arterial, frequência cardíaca, escala de como de glasgow (GCS); horário do atendimento inicial por serviço de atendimento pré-hospitalar, volume de líquidos cristalóides infundidos, houve resposta à infusão de cristalóides, uso de ácido tranexâmico, tipo de ocorrência que ocasionou o trauma, mecanismo de lesão, valor obtido para as escalas, administração de crioprecipitado, horário de administração da primeira infusão, uso de vasopressores nas primeiras 24h após a admissão, realização de procedimento cirúrgico para controle da perda sanguínea, tempo de permanência em CTI, complicações da transfusão maciça e causa do óbito. Para análise dos dados: as variáveis passarão por uma investigação em relação à normalidade dos dados utilizando testes estatísticos específicos para tal análise e será verificada ainda a consistência dos dados de cada variável. Será utilizada a estatística descritiva utilizando medidas de tendência central, medidas de variabilidade para caracterizar a população de vítimas de trauma submetida à transfusão maciça. Será calculada a taxa de incidência dos desfechos clínicos e para a associação dos desfechos clínicos com as variáveis independentes será realizada análise univariada com o teste qui-quadrado de Pearson. Para estimar a força da associação dos desfechos clínicos com as variáveis independentes será estimado o risco relativo com intervalo de confiança de 95% e um p-valor de 0,05. Para a análise das variáveis contínuas com os desfechos clínicos será utilizada a análise de variância ANOVA e para as medianas o teste de Kruskal Wallis. Para estimar a incidência dos desfechos clínicos sobrevivência em 24 horas, entre 24 horas e 30 dias, alta antes e após 30 dias, será utilizado o método de Kaplan- Meier. Será utilizado para avaliar a concordância entre as escalas o teste de concordância de Kappa, que é um indicador de concordância ajustada além das medidas de controle de confiabilidade dos dados. Os aspectos éticos serão considerados seguindo as normas da resolução 466 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde que aprova as diretrizes e normas referentes às pesquisas com seres humanos e da resolução 580 de 22 de março de 2018 que estabelece as especificidades das pesquisas no Sistema Único de Saúde, a proposta será submetida à apreciação e aprovação dos comitês de ética das instituições em que se pretende realizar o trabalho. Não são previstas despesas aos serviços envolvidos, o material utilizado será adquirido pela pesquisadora e busca dos dados de interesse acontecerá conforme acordo com os responsáveis pelo setor de forma a não interferir na rotina dos serviços. Não se identifica ainda conflito de interesses neste estudo. A metodologia está adequada, consta o cronograma, orçamento que será por conta do próprio pesquisador, instrumentos de coleta de dados e referências atuais.

CONCLUSÃO

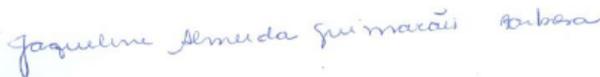
O projeto proposto é relevante e está de acordo com as áreas de interesse do ENB por se mostrar um trabalho interinstitucional conforme vem sendo incentivado pela Escola de Enfermagem da UFMG. Pelo exposto, Sou de parecer favorável à aprovação do referido projeto, SMJ dos Membros da Câmara Departamental.

Belo Horizonte, 10 de maio de 2020.



Profa. Dra. Salete Maria de Fátima Silqueira Müller
Parecerista

Documento Aprovado em Câmara Departamental em 11/05/2020



Prof. Jaqueline Almeida Guimarães Barbosa
Subchefe do Depto de Enfermagem Básica
Inscrição na UFMG nº 291560