CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ITAJUBÁ – FEPI

Curso de Biomedicina

Máira de Oliveira Ribeiro

ALTERNATIVAS SEGURAS À TRANSFUSÃO HOMÓLOGA: Uma revisão de literatura

ITAJUBÁ

2025

Máira de Oliveira Ribeiro

ALTERNATIVAS SEGURAS À TRANSFUSÃO HOMÓLOGA: Uma revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Biomedicina do Centro Universitário de Itajubá – FEPI como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.
Área de concentração: Hematologia e Hemoterapia.

Orientador(a): Dra. Thaísla Andrielle da Silva

ITAJUBÁ
2025

RIBEIRO, Maira de Oliveira

ALTERNATIVAS SEGURAS À TRANSFUSÃO HOMÓLOGA: Uma revisão de literatura. Maira de Oliveira Ribeiro. Itajubá, 2025, 36 p.

Orientador (a): Thaísla Andrielle da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso. Biomedicina. Centro Universitário de Itajubá – FEPI.

1. Conservação sanguínea. 2.Gestão do sangue do paciente. 3. Hemoterapia. 4. Manejo transfusional. 5. Segurança transfusional

I. SILVA, Thaísla Andrielle da. II. FEPI – Centro Universitário de Itajubá. III. Título. Trabalho de Conclusão de Curso.

Em sessão às 16 horas do dia 12 do mês de novembro a aluna Maira de Oliveira Ribeiro apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado **ALTERNATIVAS SEGURAS À TRANSFUSÃO HOMÓLOGA**: Uma revisão de literatura, como requisito para conclusão do Curso de Biomedicina do Centro Universitário de Itajubá – FEPI perante a Banca Examinadora. Depois de todas as considerações feitas, a candidata foi considerada:

Aprovado (X)

Aprovado com Restrições ( )

Reprovado ( )

Maira de Oliveira Ribeiro

Nome do acadêmico (a)

Assinatura

Thaísla Andrille da Silva

Nome do Orientador

Assinatura

Renan Gomes Bastos

Nome do Arguidor 1

Assinatura

Tchúlio Wlisrodson Ramos Barbosa

Nome do Arguidor 2

Assinatura

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Mauri e Virginia, pelo amor incondicional, pela fé que me inspira e pelos valores de esforço e honestidade que sempre me guiaram.

Ao meu marido, Vanderlei, pela paciência, incentivo e apoio constante em cada etapa desta caminhada, acreditando em mim mesmo quando eu duvidava e fortalecendo minha confiança para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

A Jeová Deus, por me conceder força, sabedoria e coragem para enfrentar cada desafio durante essa caminhada.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, pelo exemplo de dedicação e por acreditarem nos meus sonhos, mesmo quando pareciam distantes.

Ao meu marido, pela paciência, incentivo e compreensão em todos os momentos em que precisei me ausentar para estudar e concluir esta etapa tão importante.

Aos meus professores e à orientadora, em especial, à Dra. Thaísla Andrielle da Silva, pela orientação, paciência e valiosas contribuições, que tornaram este trabalho possível.

Às minhas amigas Fabynuara, Bianca, Verônica e Suzi, que tornaram os dias mais leves e me ensinaram o valor da parceria e da amizade.

Ao Centro Universitário FEPI, pela oportunidade de aprendizado e pelo ambiente que possibilitou meu crescimento pessoal e profissional.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para que este sonho se realizasse, minha eterna gratidão.

RESUMO

A transfusão de sangue é um método amplamente utilizado na prática médica, porém pode acarretar riscos, como reações imunológicas, sobrecarga circulatória e transmissão de infecções. Nesse contexto, surgem estratégias alternativas, como a autotransfusão e a recuperação intraoperatória de células, com potencial para reduzir a necessidade de transfusões homólogas e suas complicações associadas. O objetivo deste estudo foi examinar, por meio de uma revisão bibliográfica, a eficácia e a segurança dessas técnicas em diferentes contextos cirúrgicos e clínicos. A busca de artigos foi realizada nas bases de dados PubMed, BVS, SciELO e ScienceDirect, considerando publicações em português e inglês, entre 2016 e 2025. Os achados da literatura apontaram que a autotransfusão se mostrou eficaz na redução de riscos imunológicos e infecciosos, além de contribuir para menor dependência de sangue alogênico. Os resultados indicaram que a autotransfusão e a recuperação intraoperatória de células são opções viáveis, seguras e eficazes, especialmente para pacientes que têm contraindicações ou que não aceitam transfusões alogênicas. Evidências recentes mostram benefícios significativos em casos de trauma, transplantes de fígado, cirurgias oncológicas e obstétricas, sem aumento de complicações, como a recorrência de tumores. Ademais, a adoção dessas práticas ajuda a diminuir a necessidade de hemocomponentes, otimiza recursos nos serviços de saúde e reforça a implementação de políticas de Gerenciamento de Sangue do Paciente (PBM). Dessa forma, este estudo buscou ampliar a disseminação de estratégias seguras à transfusão homóloga, melhorando a qualidade do atendimento e a segurança do paciente.

Palavras-chave: Conservação sanguínea; gestão do sangue do paciente; hemoterapia; manejo transfusional; segurança transfusional.

ABSTRACT

Blood transfusion is a widely used method in medical practice, but it can carry risks such as immunological reactions, circulatory overload, and transmission of infections. In this context, alternative strategies, such as autotransfusion and intraoperative cell recovery, have emerged, with the potential to reduce the need for homologous transfusions and their associated complications. The objective of this study was to examine, through a literature review, the efficacy and safety of these techniques in different surgical and clinical settings. The search for articles was conducted in the PubMed, BVS, SciELO, and ScienceDirect databases, considering publications in Portuguese and English between 2016 and 2025. The literature findings indicated that autotransfusion was effective in reducing immunological and infectious risks, in addition to contributing to a reduced dependence on allogeneic blood. The results indicated that autotransfusion and intraoperative cell recovery are viable, safe, and effective options, especially for patients with contraindications or who do not accept allogeneic transfusions. Recent evidence shows significant benefits in cases of trauma, liver transplants, oncological, and obstetric surgeries, without increasing complications such as tumor recurrence. Furthermore, adopting these practices helps reduce the need for blood components, optimizes resources in healthcare services, and reinforces the implementation of Patient Blood Management (PBM) policies. Therefore, this study sought to expand the dissemination of safe homologous transfusion strategies, improving the quality of care and patient safety.

Keywords: Blood conservation; patient blood management; hemotherapy; transfusion management; transfusion safety.

LISTA DE ABREVIATURAS

PBM	Gestão de Sangue do Paciente
HNA	Hemodiluição Normovolêmica Aguda
TACO	Sobrecarga Volêmica Relacionada à Transfusão
TRALI	Lesão Pulmonar Aguda Relacionada à Transfusão
SUS	Sistema Único de Saúde
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HTLV	Vírus Linfotrópico de Células T Humanas
ABO	Sistema de Classificação de Sangue baseado na presença de Antígenos A e B nas hemácias

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 10

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO..... 12
2.1 História da transfusão sanguínea..... 12
2.2 Tipos de transfusão sanguínea..... 13
2.3 Possíveis intercorrencias decorrentes das transfusões sanguíneas..... 16
2.4 Gestão de Sangue do Paciente *(Patient Blood Menagement – PBM)*..... 18
2.5 Aspectos éticos e políticos da hemoterapia..... 19
2.6 Custo – efetividade e implicações econômicas da autotransfusão e recuperação intraoperatória de células..... 21
2.7 Capacitação profissional e desafios de implementação..... 22

3 METODOLOGIA..... 25

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 26

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 32

REFERÊNCIAS..... 34

1 INTRODUÇÃO

A transfusão de sangue é uma técnica terapêutica bastante comum na prática médica, reconhecida como uma das intervenções mais significativas da medicina contemporânea. É fundamental em casos de emergência, cirurgias complexas, hemorragias e no tratamento de doenças hematológicas (Ackfeld *et al*., 2022; Carson *et al*., 2023). Apesar de sua ampla utilização, a transfusão homóloga ainda apresenta diversos riscos, o que justifica a busca por métodos alternativos. As reações hemolíticas agudas devido à incompatibilidade ABO, reações febris não hemolíticas, reações alérgicas, sobrecarga circulatória e lesão pulmonar aguda relacionada à transfusão (TRALI) são algumas das principais complicações. Ademais, mesmo com a rigorosidade dos testes sorológicos e de triagem, persiste o risco de transmissão de infecções como HIV, hepatites B e C, sífilis, além de problemas imunológicos que podem afetar o prognóstico do paciente (Garraud *et al*., 2018; Fasano *et al*., 2019; Ackfeld *et al*., 2022).

Nesse contexto, as técnicas de autotransfusão e recuperação intraoperatória de células se destacam como métodos importantes para diminuir a necessidade de sangue alogênico e os perigos relacionados. Pesquisas indicam que essas práticas podem ser aplicadas em várias áreas da medicina, incluindo cirurgias cardíacas (Santos *et al*., 2012; López-González *et al*., 2021), procedimentos hepatobiliares (Lahka *et al*., 2023; Zacharias *et al*., 2018), transplantes de fígado (Zhang *et al*., 2023; Chen *et al*., 2025), além de contextos obstétricos e de trauma (Nascimento *et al*., 2021; Williams *et al*., 2024). Essas técnicas oferecem vantagens clínicas significativas, como redução do tempo de internação, estabilidade hemodinâmica e diminuição de complicações imunológicas (Müller *et al*., 2020; Perini *et al*., 2024).

Diante do crescimento da demanda por sangue e dos riscos associados à transfusão homóloga, é imprescindível buscar opções que assegurem maior segurança ao paciente (Garcia *et al*., 2022). Ademais, o aprofundamento no entendimento da autotransfusão e da recuperação intraoperatória de células pode facilitar a adoção de protocolos clínicos mais eficazes, diminuindo despesas hospitalares e otimizando o uso dos recursos hemoterápicos (Pedroso, 2020; Li *et al*., 2016).

Dessa forma, é fundamental entender como as técnicas de autotransfusão e recuperação de intraoperatórias células podem ajudar a tornar a prática transfusional mais segura, eficaz e em conformidade com os princípios modernos da hemoterapia (Ackfeld *et al*., 2022; Carson *et al*., 2023). Nesse contexto, o objetivo principal deste estudo foi avaliar, por meio de uma revisão da literatura, a eficácia e a segurança dessas opções alternativas à transfusão homóloga (Perini *et al*., 2024). Como objetivos específicos, pretende-se: (1) descrever os principais riscos relacionados à transfusão alogênica (Garraud *et al*., 2018); (2) apresentar as modalidades de autotransfusão e sua utilização na prática clínica (De oliveira *et al*., 2023); (3) avaliar a eficácia da recuperação intraoperatória de células em diversas especialidades médicas (Nascimento *et al*., 2021; Zhang *et al*., 2023); e (4) discutir os benefícios, limitações e perspectivas dessas técnicas na prática transfusional contemporânea (Pedroso, 2020; Müller *et al*., 2020).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História da transfusão sanguínea

A transfusão sanguínea é um procedimento médico que passou por uma evolução notável ao longo dos séculos, evoluindo de experimentos primitivos para procedimentos altamente seguros e regulamentados (Souza *et al*., 2018).

As primeiras informações sobre transfusões se referem ao século XVII, quando pesquisadores europeus conduziram experimentos transfundindo sangue em animais e, posteriormente, em seres humanos. Essas primeiras tentativas geralmente levavam a reações adversas sérias, devido à falta de entendimento sobre os tipos sanguíneos e a compatibilidade entre doador e receptor (Pedroso, 2023).

Foi no começo do século XX que Karl Landsteiner descobriu os grupos sanguíneos ABO. Esta categorização possibilitou entender as razões das reações hemolíticas notadas em transfusões anteriores e estabeleceu os fundamentos para a compatibilidade sanguínea. Em seguida, a detecção do fator Rh reforçou ainda mais a segurança das transfusões (Garraud *et al*., 2018).

A prática de transfusões sanguíneas no Brasil começou a se estabelecer na década de 1940, com a criação dos primeiros bancos de sangue. Essas instituições desempenharam um papel crucial na estruturação da coleta, armazenamento e distribuição de sangue e seus componentes, assegurando maior segurança e acessibilidade aos pacientes (Souza *et al*., 2018).

Desde a década de 1990, tornou-se crucial a implementação de sistemas de hemovigilância para acompanhar e aprimorar a segurança das transfusões de sangue. Esses sistemas possibilitam a detecção e avaliação de eventos negativos ligados às transfusões, auxiliando no aprimoramento constante dos procedimentos e protocolos envolvidos (Garcia *et al*., 2022).

Recentemente, a estratégia conhecida como Gestão de Sangue do Paciente (PBM) tem ganhado destaque. Esta tática tem como objetivo aumentar a utilização do sangue do paciente, reduzindo a demanda por transfusões alogênicas e incentivando práticas que assegurem a segurança e a efetividade dos tratamentos (Pedroso, 2020).

2.2 Tipos de transfusão Sanguínea

A transfusão sanguínea é um procedimento terapêutico crucial na medicina atual, empregado para restabelecer a volemia, aprimorar a oxigenação dos tecidos e corrigir problemas hemostáticos. As classificações das transfusões podem ser feitas com base na procedência do sangue (alogênica ou autóloga) e no tipo de componente que é transfundido. Entre os principais tipos, destacam-se: transfusão alogênica, autóloga, hemodiluição normovolêmica aguda, recuperação intraoperatória de células, transfusão de sangue total e transfusão de hemocomponentes específicos (Petroianu, 2016; Brasil, 2015; Fasano *et al*., 2019).

Dentre as opções mais utilizadas no contexto da hemoterapia, a transfusão alogênica consiste em fornecer sangue ou hemocomponentes de um doador compatível, normalmente anônimo. É frequentemente empregada em casos de emergência, como hemorragias intensas, e no tratamento de doenças hematológicas. Embora seja eficiente, ela traz consigo riscos como reações imunológicas e transmissão de doenças infecciosas, mesmo que tais riscos sejam reduzidos através de protocolos de triagem e testes laboratoriais rigorosos (Carson *et al*., 2023).

Já a transfusão autóloga é a coleta e posterior reinfusão do sangue próprio do paciente. É recomendada para minimizar os perigos ligados à transfusão alogênica, tais como reações do sistema imunológico e propagação de infecções. Há três abordagens principais: pré-doação, hemodiluição normovolêmica aguda (HNA) e recuperação intraoperatória. Essa prática é eficiente para prevenir a utilização de sangue alogênico em procedimentos cirúrgicos eletivos (Perini *et al*., 2024).

A técnica de transfusão autóloga conhecida como HNA (hemodiluição normovolêmica aguda) consiste em retirar uma quantidade específica de sangue do paciente após a indução anestésica, mantendo o volume sanguíneo com soluções adequadas. A coleta de sangue é armazenada e reintroduzida durante ou após a cirurgia. Esta abordagem é benéfica por sua simplicidade, custo reduzido e por manter de forma mais eficaz as funções das plaquetas e dos fatores de coagulação. É recomendada para procedimentos cirúrgicos de médio e grande escala (Nobre, 2019).

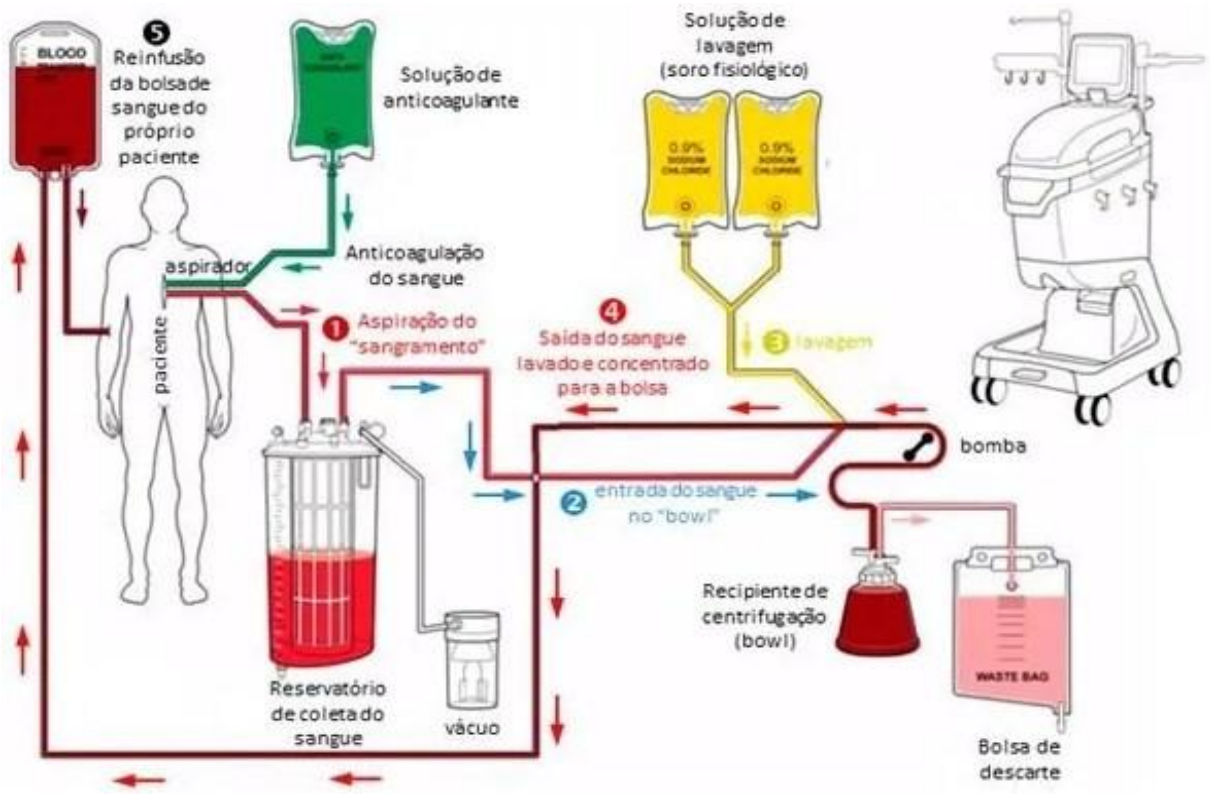
Entre os métodos de destaque na atualidade está a recuperação intraoperatória de células, também conhecida como cell salvage. Essa técnica é utilizada particularmente em cirurgias de grande porte, procedimentos oncológicos e casos de emergência com hemorragia severa. Essa técnica envolve a coleta do sangue perdido durante a cirurgia, que é então filtrado e reinfundido no paciente, diminuindo consideravelmente a demanda por hemocomponentes alogênicos (Klein *et al*., 2018). Além de reduzir as chances de reações imunológicas e infecciosas, revela-se uma abordagem eficiente no tratamento de pacientes que se negam a receber transfusões por razões religiosas ou que possuem contraindicações (Nascimento *et al*., 2021).

Em situações traumáticas, como politraumatismos com hemorragia grave, a recuperação intraoperatória tem se mostrado essencial para estabilizar a hemodinâmica e reduzir a mortalidade (Torres *et al*., 2024). Na obstetrícia, também tem se destacado no manejo de hemorragias relacionadas a partos de alto risco, proporcionando uma opção segura e rápida quando o acesso a bancos de sangue pode ser restrito (Williams *et al*., 2024).

Pesquisas recentes mostram que a técnica não eleva a taxa de recorrência tumoral em transplantes hepáticos e procedimentos oncológicos, o que reforça sua utilização em cirurgias complexas (Zhang *et al*., 2023). Assim, a recuperação intraoperatória se estabelece como um método seguro, eficiente e financeiramente viável, devendo ser considerada um componente essencial das práticas hemoterápicas modernas (Klein *et al*., 2018; Müller *et al*., 2020; Perini *et al*., 2024).

Para complementar a descrição da técnica de recuperação intraoperatória de células, a Figura 1 ilustra o equipamento empregado na coleta, filtração, lavagem e reinfusão do sangue perdido durante a cirurgia. Essa representação ajuda a visualizar as etapas do processo e destaca a estrutura tecnológica envolvida.

Figura 1 – Equipamento de autotransfusão – ABA



. Fonte: ABA – Associação Brasileira de Autotransfusão.

A recuperação de células durante a cirurgia, também chamada de *cell salvage*, é um método empregado em cirurgias de grande porte, que apresentam alto risco de perda de sangue. Essa técnica envolve a coleta, filtragem, lavagem e reinfusão do sangue perdido pelo paciente durante a cirurgia, diminuindo significativamente a necessidade de transfusões alogênicas (Nascimento *et al*., 2021).

O processo acontece em etapas sucessivas. Primeiramente, o sangue perdido é aspirado por meio de um sistema que o conecta a um reservatório estéril, no qual é prontamente combinado a uma solução anticoagulante para prevenir a coagulação (Klein *et al*., 2018). Posteriormente, esse sangue é levado à centrífuga, também chamada de *bowl*, onde os componentes sanguíneos são separados com base em sua densidade (Zacharias *et al*., 2018). No processo de centrifugação, o plasma e os resíduos são eliminados, e as hemácias concentradas são encaminhadas para o ciclo de lavagem (Müller *et al*., 2020). Nesse ciclo, soluções isotônicas, geralmente soro fisiológico, são utilizadas para remover detritos, fibrina, fragmentos celulares e anticoagulante residual.

Após a lavagem, os glóbulos vermelhos recuperados são agrupados, resultando em um concentrado de hemácias com cerca de 50% a 70% de hematócrito (Perini *et al*., 2024). Em seguida, o concentrado é colocado em uma bolsa estéril, a qual está preparada para ser reinfundida no próprio paciente durante a cirurgia (Zhang *et al*., 2023). Materiais impróprios para uso, como plasma livre, solução de lavagem e resíduos, são descartados em recipientes apropriados, assegurando a segurança do processo (Nascimento *et al*., 2021; Williams *et al*., 2024).

Essa abordagem é particularmente benéfica em procedimentos cardíacos, transplantes, ortopedia, obstetrícia e no cuidado de pacientes com múltiplos traumas (López-González *et al*., 2023; Nobre, 2019). Também é relevante para indivíduos que têm restrições a transfusões alogênicas e em regiões onde o acesso rápido a sangue compatível é restrito (Klein *et al*., 2018).

A transfusão total de sangue consiste em fornecer sangue total, incluindo todos os seus componentes: hemácias, leucócitos, plaquetas e plasma. No momento, sua aplicação é limitada a circunstâncias específicas, como hemorragias extensas, devido ao risco elevado de reações adversas e à disponibilidade de hemocomponentes específicos que satisfazem de maneira mais eficaz as necessidades dos pacientes (Torres *et al*., 2024).

Por fim, a transfusão de hemocomponentes específicos consiste no uso de componentes sanguíneos isolados, como concentrado de hemácias, plaquetas, plasma fresco congelado ou crioprecipitado, de acordo com a necessidade clínica do paciente. Essa estratégia possibilita um tratamento mais específico e diminui os riscos associados à transfusão de componentes desnecessários (Santos *et al*., 2012).

2.3 Possíveis intercorrências decorrentes das transfusões sanguíneas

Apesar de serem procedimentos comuns e potencialmente salvarem vidas, as transfusões sanguíneas não estão livres de perigos. Os eventos mais significativos incluem reações hemolíticas, reações febris não hemolíticas, reações alérgicas, sobrecarga volêmica, lesão pulmonar aguda ligada à transfusão (TRALI), transmissão de infecções e sobrecarga de ferro (Ackfeld *et al*., 2022; Garraud *et al*., 2018; Fasano *et al*., 2019).

As reações hemolíticas agudas ocorrem geralmente por incompatibilidade ABO, resultando na destruição das hemácias transfundidas. Os indícios clínicos englobam febre, calafrios, dor lombar, queda da pressão arterial e perda de hemoglobina. Essas respostas são situações de emergência médica que podem progredir rapidamente para choque e insuficiência renal (Ackfeld *et al*., 2022).

Os anticorpos produzidos pelo receptor contra os leucócitos do doador provocam reações febris não hemolíticas. Ocorre principalmente através de febre e calafrios, durante ou logo após a transfusão sanguínea. Embora sejam menos graves, podem provocar desconforto no paciente e interromper o tratamento (Silva *et al*., 2020).

Por outro lado, as reações alérgicas são provocadas por proteínas presentes no plasma do doador e variam desde sintomas leves, como urticária, até condições graves, como a anafilaxia. Embora seja incomum, a anafilaxia requer tratamento imediato com adrenalina e a interrupção da transfusão (Garraud *et al*., 2018).

A sobrecarga volêmica relacionada à transfusão (TACO) ocorre quando há administração de volumes sanguíneos acima da capacidade circulatória do paciente, geralmente decorrente de infusão rápida ou excessiva, sendo mais frequente em indivíduos com disfunções cardíacas, renais ou com baixa reserva hemodinâmica (Ackfeld *et al*., 2022). Os sintomas incluem falta de ar, hipertensão, batimentos cardíacos acelerados e edema pulmonar. Trata-se de um dos principais fatores de mortalidade associados à transfusão (Fasano *et al*., 2019).

A lesão pulmonar aguda relacionada à transfusão (TRALI) é uma condição séria e que pode levar à morte. Refere-se à insuficiência respiratória aguda e ao infiltrado pulmonar bilateral, normalmente em até seis horas após a transfusão. Distingue-se da sobrecarga de volume por não mostrar sinais de entupimento cardíaco (Garraud *et al*., 2018).

Apesar dos controles rigorosos sobre as transfusões, ainda há um risco residual de transmissão de doenças infecciosas, tais como o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), hepatites B e C, sífilis e o Vírus Linfotrópico de Células T Humanas (HTLV). Este risco é mais elevado em países que possuem sistemas de triagem menos eficientes (Garcia *et al*., 2022).

Por fim, pode haver sobrecarga de ferro em pacientes que receberam várias transfusões, como em situações de talassemia ou anemia falciforme. O excesso de

ferro pode danificar órgãos como o fígado, coração e glândulas endócrinas, necessitando de tratamento com quelantes (Fasano *et al*., 2019).

2.4 Gestão de Sangue do Paciente (*Patient Blood Management* — PBM)

A Gestão de Sangue do Paciente (*Patient Blood Management* — PBM) consiste em um conjunto de estratégias multimodais e fundamentadas em evidências, com a finalidade de maximizar o uso do sangue do paciente, diminuir a demanda por transfusões alogênicas e aprimorar os resultados clínicos. O PBM destaca ações antes, durante e após cirurgias com o objetivo de: (1) melhorar a eritropoiese e o estado hematológico antes dos procedimentos; (2) reduzir perdas de sangue durante as cirurgias e (3) aumentar a tolerância à anemia, quando clinicamente seguro. Diretrizes recentes recomendam essas abordagens, que têm sido implementadas como política de segurança transfusional em diversos centros de referência (Pedroso, 2020; Perini *et al*., 2024).

Essas diretrizes são fundamentadas em três pilares principais. O primeiro se refere à otimização pré-operatória, que inclui a detecção e o tratamento de anemias e carências nutricionais, como ferro, vitamina B12 e folato. Isso também abrange o planejamento do uso de medicamentos que afetam a hemostasia e a correção do estado nutricional do paciente (Klein *et al*., 2018; Fasano *et al*., 2019; Carson *et al*., 2023).

O segundo pilar diz respeito à redução da perda de sangue, englobando a aplicação de técnicas cirúrgicas hemostáticas, uso de agentes farmacológicos e tópicos para controle do sangramento, acompanhamento rigoroso da anticoagulação e uso de métodos de salvamento celular, como a recuperação de hemácias durante o procedimento cirúrgico (Klein *et al*., 2018; Müller *et al*., 2020).

O terceiro pilar se concentra na melhoria da tolerância à anemia, baseando-se na implementação de protocolos transfusionais restritivos, que possuem limiares clínicos claramente definidos, monitoramento personalizado e suporte hemodinâmico, com ênfase na segurança do paciente e na diminuição dos riscos transfusionais (Carson *et al*., 2023; Perini *et al*., 2024).

A eficácia do PBM tem sido comprovada em várias especialidades médicas. Evidências recentes sugerem que a adoção de programas estruturados diminui consideravelmente a taxa de transfusões alogênicas, reduz complicações

imunológicas relacionadas e pode também diminuir o tempo de internação e os gastos hospitalares a médio e longo prazo. Pesquisas conduzidas em cirurgias cardíacas, hepatobiliares e transplantes hepáticos mostraram benefícios clínicos e redução no uso de unidades de sangue quando as estratégias do PBM foram implementadas de maneira integrada. Ademais, estudos observacionais indicam que pacientes que passam por autotransfusão ou recuperação intraoperatória de células têm menor ativação imunológica em relação àqueles que recebem transfusões homólogas (Lahka *et al*., 2023; Müller *et al*., 2020; Pedroso, 2020).

Dentre as vantagens práticas relacionadas ao PBM, podem ser mencionadas a diminuição do risco de reações transfusionais e aloimunização (Fasano *et al*., 2019), a redução da exposição a agentes infecciosos residuais (Garraud *et al*., 2018) e o impacto econômico favorável, sobretudo em centros de grande volume cirúrgico, em comparação com os custos recorrentes de aquisição e testagem do sangue alogênico (Klein *et al*., 2018; Perini *et al*., 2024).

A implementação de programas de PBM requer medidas fundamentais, incluindo a triagem pré-operatória sistemática para identificar e corrigir anemia, preferencialmente entre 30 e 60 dias antes de cirurgias eletivas (Pedroso, 2020); a adoção de protocolos transfusionais restritivos, com critérios clínicos e limiares bem definidos (Carson *et al*., 2023); o uso da recuperação intraoperatória de células em procedimentos de alto risco para perda sanguínea, desde que sejam seguidas boas práticas e equipes qualificadas (Klein *et al*., 2018; Nascimento *et al*., 2021); e a formação contínua das equipes, combinada com auditoria constante e hemovigilância, registrando indicadores como número de unidades evitadas, reações adversas e custos hospitalares (Souza, 2018; Perini *et al*., 2024).

2.5 Aspectos éticos e políticos da hemoterapia

A transfusão de sangue não é apenas uma prática biomédica; ela também abrange aspectos éticos, sociais e políticos. O sangue, como recurso terapêutico, apresenta particularidades: não pode ser produzido artificialmente em grande volume, depende unicamente da doação voluntária e envolve riscos clínicos que demandam acompanhamento constante. Nesse contexto, é necessário que os sistemas de saúde equilibrem a segurança do paciente, o acesso universal e o uso racional de recursos escassos (Souza, 2018).

A política pública de sangue no Brasil é organizada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e supervisionada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A doação voluntária, altruísta e não remunerada, a busca pelaautossuficiência na produção de sangue e derivados e a garantia de qualidade e segurança em todas as etapas do ciclo do sangue, da coleta à transfusão, são os princípios fundamentais estabelecidos pela Política Nacional de Sangue e Hemoderivados (Souza, 2018; Pedroso *et al*., 2020; Garcia *et al*., 2022).Apesar dos progressos feitos, ainda existem obstáculos a serem superados, como a variação nos níveis de sangue, principalmente durante epidemias e pandemias, quando as doações voluntárias costumam diminuir. A recente experiência com a COVID-19 destacou a importância de estratégias como o Patient Blood Management (PBM), que podem maximizar os recursos disponíveis em situações críticas (Pedroso *et al*., 2020).

Três eixos centrais se destacam do ponto de vista ético. O primeiro é o consentimento informado, que assegura que o paciente receba informações sobre os riscos e vantagens da transfusão, além de opções terapêuticas disponíveis, como autotransfusão e recuperação intraoperatória de células (Garraud *et al*., 2018). O segundo eixo é a equidade no acesso, que enfatiza a obrigação do Estado de garantir transfusões seguras para todos os cidadãos, sem levar em consideração sua situação socioeconômica ou localização geográfica (Souza, 2018). O terceiro diz respeito à utilização racional e equitativa do sangue, que deve ser indicado com base em protocolos clínicos, a fim de evitar desperdícios e garantir a adequada distribuição de um recurso escasso (Carson *et al*., 2023; Perini *et al*., 2024).

As projeções futuras indicam a incorporação do PBM como uma política pública, promovendo práticas mais seguras, éticas e econômicas. Além do aspecto técnico, é fundamental promover ações educativas para doadores e profissionais de saúde a fim de aumentar a confiança da sociedade na hemoterapia. Nesse cenário, a hemovigilância também se torna relevante, pois registra e analisa eventos adversos de forma sistemática, contribuindo para melhorar continuamente a segurança das transfusões no país (Souza, 2018; Garcia *et al*., 2022).

2.6 Custo-efetividade e implicações econômicas da autotransfusão e recuperação intraoperatória de células

Uma análise de viabilidade econômica também faz parte do uso racional do sangue. Embora a transfusão homóloga seja amplamente acessível, ela implica em custos constantes com a triagem de doadores, processamento, testes sorológicos, armazenamento, transporte e descarte de bolsas que já venceram. Ademais,complicações relacionadas a transfusões resultam em maior morbimortalidade, extensão do período de internação e maior demanda por recursos hospitalares (Garcia *et al*., 2022; Ackfeld *et al*., 2022).

Em contrapartida, as técnicas de autotransfusão e recuperação intraoperatória de células exigem um investimento inicial em equipamentos e treinamento da equipe. No entanto, elas se revelam econômicas a médio e longo prazo, especialmente em centros de alta complexidade com um grande volume de cirurgias. Pesquisas indicam que, apesar dos custos de compra e manutenção dos equipamentos, a diminuição da dependência de sangue homólogo pode resultar em uma economia considerável, reduzindo transfusões desnecessárias e complicações associadas (Klein *et al*., 2018; Perini *et al*., 2024).

Nos transplantes de fígado e cirurgias cardíacas, a implementação do salvamento celular diminuiu os custos indiretos ao reduzir o tempo de hospitalização, a demanda por cuidados intensivos e as reinternações devido a complicações infecciosas ou imunológicas (Müller *et al*., 2020; Lahka *et al*., 2023). Essa visão destaca que, além da segurança clínica, a viabilidade econômica é um motivo convincente para a adoção dessas práticas em serviços públicos e privados.

A revisão da literatura indica que os custos associados às transfusões vão além do valor unitário da bolsa de sangue, englobando todo o procedimento de coleta, processamento, armazenamento, transporte e acompanhamento de possíveis complicações. Ademais, eventos adversos aumentam os custos indiretos, como a extensão do período de internação e a demanda por terapias adicionais (Ackfeld *et al*., 2022; Garcia *et al*., 2022).

Para demonstrar de forma comparativa as diferenças entre a transfusão homóloga e as estratégias de autotransfusão/recuperação celular, apresenta-se o Quadro 1, que sintetiza os principais aspectos econômicos encontrados nos estudos revisados.

Quadro 1 – Comparativo econômico entre transfusão homóloga e autotransfusão/recuperação celular

Aspecto	Transfusão homóloga	Autotransfusão/recuperação celular
Custos diretos	Testagem, triagem, armazenamento e descarte contínuos.	Investimento inicial em equipamentos; manutenção periódica.
Custos indiretos	Complicações imunológicas e infecciosas; maior tempo de internação.	Menor taxa de complicações; redução de tempo hospitalar.
Impacto no orçamento	Dependência constante do sistema de doação e hemocentros.	Economia a médio/longo prazo em hospitais de alta complexidade.
Sustentabilidade	Estoques sujeitos à escassez, especialmente em crises.	Uso racional do próprio sangue do paciente; maior previsibilidade.

Fonte: elaborado pela autora com base em Klein *et al*. (2018), Müller *et al*. (2020), Lahka *et al*. (2023), Perini *et al*. (2024) e Garcia *et al*. (2022).

2.7 Capacitação profissional e desafios de implementação

A adoção de técnicas como autotransfusão e recuperação intraoperatória de células requer não só equipamentos apropriados, mas também profissionais capacitados e protocolos institucionais devidamente organizados. Pesquisas indicam que a ausência de treinamento e a falta de padronização dos procedimentos representam obstáculos consideráveis para a implementação regular dessas técnicas, particularmente em hospitais públicos de médio porte (Nascimento *et al*., 2021; Williams *et al*., 2024).

A literatura destaca que a segurança do paciente está ligada a equipes multiprofissionais (como médicos, enfermeiros, biomédicos habilitados em perfusão extracorpórea e técnicos de enfermagem) capacitadas para indicar corretamente, coletar, processar e reinfundir o sangue. Ademais, sugere-se a implementação de protocolos de hemovigilância para acompanhar eventos adversos e avaliar de forma contínua os resultados clínicos e econômicos (Souza, 2018; Silva *et al*., 2020).

Outro aspecto fundamental é o engajamento institucional: para que a implementação seja bem-sucedida, é necessário que os gestores hospitalares invistam não só em equipamentos, mas também em capacitações contínuas, auditorias internas e indicadores de desempenho, como taxa de transfusões evitadas, complicações registradas e custos reduzidos (Pedroso, 2020; Perini *et al*., 2024).

Com base na literatura, apresenta-se o Quadro 2, que sintetiza as principais etapas recomendadas para a implementação segura da autotransfusão e da recuperação intraoperatória de células.

Quadro 2 – Checklist para implementação segura da autotransfusão e recuperação intraoperatória

Etapa	**Ações necessárias**
Planejamento institucional	Avaliação de custos; aquisição de equipamentos; definição de protocolos internos.
Capacitação da equipe	Treinamentos periódicos; atualização em protocolos de hemoterapia e PBM.
Seleção de pacientes	Definir critérios clínicos claros; triagem pré-operatória para anemia e riscos.
Execução do procedimento	Equipe treinada em coleta, processamento e reinfusão do sangue.
Hemovigilância	Registro de intercorrências; monitoramento de indicadores de qualidade e segurança.
Avaliação contínua	Auditorias internas; análise de custo-efetividade e impacto em desfechos clínicos.

Fonte: elaborado pela autora com base em Nascimento *et al*. (2021), Perini *et al*. (2024), Williams *et al*. (2024) e Silva *et al*. (2020).

Nesse cenário, o papel do biomédico na realização segura das práticas hemoterápicas e opções transfusionais também é importante. Profissionais biomédicos qualificados em campos como hemoterapia e perfusão extracorpórea têm desempenhado um papel cada vez mais importante em etapas cruciais da autotransfusão e recuperação intraoperatória de células, abrangendo a coleta, o processamento e a reinfusão do sangue do paciente (Silva *et al*., 2020; Nascimento *et al*., 2021).

A presença desse profissional ajuda a garantir a padronização técnica, o cumprimento de protocolos institucionais e o fortalecimento da hemovigilância, todos essenciais para a implementação segura dessas tecnologias. Além disso, a participação do biomédico nas práticas de Gestão de Sangue do Paciente (PBM) reforça a colaboração entre diferentes profissionais e promove a implementação de estratégias fundamentadas em evidências, aumentando a segurança das transfusões e a eficácia dos serviços de saúde (Pedroso *et al*., 2020; Perini *et al*., 2024).

3 METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão de literatura narrativa, visando avaliar a eficácia e a segurança da autotransfusão e da recuperação intraoperatória de células como opções à transfusão homóloga em variados cenários clínicos e cirúrgicos. As bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SciELO e ScienceDirect foram utilizadas para a pesquisa bibliográfica, escolhidas devido à sua importância científica e à extensa cobertura de publicações no campo da saúde.

Além de seus equivalentes em inglês, *“autotransfusion”, “cell salvage”, “homologous transfusion”, “hemotherapy” e “transfusion safety”*, os descritores empregados foram “autotransfusão”, “recuperação de células”, “transfusão homóloga”, “hemoterapia” e “segurança transfusional”. Utilizaram-se operadores booleanos (AND e OR) na combinação dos termos para melhorar a busca e aumentar a recuperação de estudos relevantes.

Os critérios de inclusão definidos foram: artigos originais e de revisão acessíveis na íntegra, publicados em português ou inglês, no período de 2016 a 2025, que tratassem diretamente do tema proposto. Foram removidos trabalhos duplicados, editoriais, cartas ao editor, resumos sem acesso ao texto completo e publicações que não estivessem relacionadas ao objeto deste estudo.

A seleção dos estudos ocorreu em duas fases: primeiro, durante a elaboração do projeto de pesquisa, quando foram selecionados artigos essenciais para a construção da fundamentação teórica; em seguida, a busca foi atualizada e expandida, resultando na inclusão de novas publicações recentes, entre as quais se destacam sete estudos principais que trataram diretamente da autotransfusão e da recuperação intraoperatória de células em diversas especialidades médicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa bibliográfica possibilitou a identificação de artigos publicados de 2016 a 2025 que examinaram a autotransfusão e a recuperação intraoperatória de células em diversas especialidades médicas. Incluíram-se estudos de coorte, meta-análises, revisões sistemáticas e estudos observacionais que trataram de contextos como cirurgia cardíaca, procedimentos hepatobiliares, transplantes de fígado, obstetrícia, trauma, oncologia e casos de emergência. A análise dos resultados mostrou que o uso dessas técnicas traz benefícios clínicos significativos, principalmente na redução do uso de sangue homólogo e na segurança das transfusões (Roubinian *et al*., 2016; De oliveira *et al*., 2023).

No âmbito da cirurgia cardíaca, a autotransfusão demonstrou eficácia na redução da demanda por transfusões alogênicas. Pesquisas demonstram que pacientes submetidos a procedimentos cardíacos de alta complexidade apresentaram maior estabilidade hemodinâmica, redução do tempo de internação hospitalar e menor risco de complicações relacionadas à imunomodulação transfusional quando a autotransfusão foi utilizada. Além disso, revisões sistemáticas indicaram que o uso dessas estratégias diminui os custos hospitalares a longo prazo, especialmente em centros com maior volume de cirurgias cardíacas (López-gonzález *et al*., 2021; Santos *et al*., 2012; Pedroso *et al*., 2020).

Os resultados também foram positivos em cirurgias hepatobiliares e transplantes de fígado. Pesquisas de coorte retrospectivas e revisões sistemáticas indicaram que a utilização de sangue autólogo por meio da recuperação intraoperatória de células não elevou o risco de recidiva tumoral em pacientes que passaram por transplante hepático devido ao carcinoma hepatocelular (Zhang *et al*., 2023; Chen *et al*., 2025). De maneira semelhante, estudos sobre hepatectomias eletivas mostraram uma redução considerável na demanda por sangue homólogo, sem comprometer a segurança cirúrgica. Confirmando que a técnica pode ser utilizada com segurança, mesmo em casos oncológicos, que antes eram vistos como obstáculos para a autotransfusão (Zacharias *et al*., 2018; Lahka *et al*., 2023).

Na obstetrícia, a hemorragia maciça continua sendo uma das principais responsáveis pela morbimortalidade materna. Nesse contexto, o salvamento celular foi reconhecido como uma técnica promissora, especialmente em situações

de placenta prévia e acretismo placentário. Pesquisas recentes indicaram que o uso da autotransfusão ajudou a diminuir a quantidade de unidades de sangue alogênico transfundidas, beneficiando a recuperação clínica das pacientes e reduzindo os perigos de sobrecarga volêmica e imunomodulação (Williams *et al*., 2024). Estudos realizados em hospitais de referência confirmam que a implementação da técnica é viável, contanto que esteja vinculada a equipes capacitadas e a protocolos apropriados (Nascimento *et al*., 2021).

Em relação aos efeitos imunológicos, estudos indicaram que a autotransfusão está ligada a uma resposta inflamatória mais controlada, com menor ativação do sistema imunológico em comparação com a transfusão homóloga. Esse efeito indica benefícios extras da técnica, pois diminui o risco de complicações infecciosas e pode melhorar o prognóstico de pacientes em estado crítico (Müller *et al*., 2020). Ademais, pesquisas sobre a correspondência de antígenos indicam que o uso de sangue autólogo previne a ocorrência de aloimunização, uma complicação significativa em pacientes que recebem múltiplas transfusões, como aqueles com doenças hematológicas crônicas (Lee *et al*., 2018; Fasano *et al*., 2019).

Em casos de trauma e emergência, a autotransfusão e a recuperação intraoperatória de células mostraram ser opções úteis, especialmente em situações de significativa perda de sangue. Um exemplo disso é o atendimento a pacientes com múltiplos traumas devido a acidentes de trânsito, em que ocorre hemorragia intensa e há necessidade de reposição rápida do volume circulante. Nessas situações, a recuperação celular possibilita a coleta, filtragem e reinfusão do sangue do paciente durante a cirurgia, diminuindo a necessidade de transfusões homólogas (Nascimento *et al*., 2021). Outro caso comumente retratado na literatura é o de vítimas com ferimentos penetrantes, como lesões causadas por arma de fogo ou arma branca. Nesses casos, a perda significativa de sangue requer ações imediatas, e a disponibilidade de sangue autólogo recuperado pode ser um fator decisivo para a sobrevivência, pois elimina o tempo necessário para a compatibilização dos hemocomponentes e diminui o risco de reações transfusionais (Torres *et al*., 2024).

Embora os benefícios mencionados sejam significativos, alguns estudos indicam que há desafios a serem superados para implementar essas técnicas. Dentre esses desafios, destacam-se o alto custo inicial dos equipamentos, a

demanda por manutenção contínua e a necessidade de capacitação especializada das equipes (Perini *et al*., 2024). No entanto, as limitações mencionadas são compensadas pela eficácia clínica demonstrada em diversas especialidades, sendo considerada uma abordagem custo-efetiva a médio e longo prazo (Klein *et al*., 2018).

De modo geral, os resultados analisados indicam que a autotransfusão e a recuperação intraoperatória de células são opções seguras e eficientes em substituição à transfusão homóloga em diversos cenários clínicos. Essas técnicas, além de reduzirem a demanda por sangue alogênico, diminuem a ocorrência de reações adversas, preservam a resposta imunológica e aumentam a segurança das transfusões. Assim, a literatura enfatiza a importância de disseminar e fortalecer essas práticas nos serviços de saúde, especialmente em centros de alta complexidade e em situações de urgência, onde a rápida reposição de sangue é crucial para a sobrevivência do paciente (De oliveira *et al*., 2023; Perini *et al*., 2024).

Com o intuito de sintetizar os principais métodos utilizados na prática transfusional e suas implicações clínicas, elaborou-se o Quadro 3. Ele descreve as técnicas de transfusão homóloga, autotransfusão, recuperação de células intraoperatórias e hemodiluição normovolêmica aguda, com seus respectivos benefícios e riscos documentados na literatura. Essa estrutura permite uma análise comparativa das estratégias, destacando os benefícios das opções que diminuem a necessidade de sangue alogênico e seus possíveis efeitos adversos (Zacharias *et al*., 2018; Ackfeld *et al*., 2022).

Quadro 3 – Principais técnicas de transfusão e conservação sanguínea, benefícios, riscos e referências

Técnica/Método	**Benefícios**	**Riscos/Limitações**	**Referências**
Autotransfusão (pré-depósito e intraoperatória)	Reduz a necessidade de sangue alogênico; elimina risco de incompatibilidade imunológica; menor risco de transmissão de infecções.	Exige planejamento prévio; contraindicações em pacientes com infecções ou determinadas neoplasias.	DE OLIVEIRA *et al*., 2023; ROUBINIAN *et al*., 2016.
Recuperação intraoperatória de células	Disponibilidade imediata de sangue; eficaz em cirurgias com grandes perdas; menor risco de aloimunização.	Alto custo de equipamentos; necessidade de equipe treinada; contraindicação em contaminações por conteúdo intestinal ou neoplásico em alguns casos.	KLEIN *et al*., 2018; NASCIMENTO *et al*., 2021.
Hemodiluição normovolêmica aguda	Mantém o volume circulante; reduz a utilização de transfusões alogênicas em cirurgias eletivas.	Pode gerar instabilidade em pacientes críticos; requer monitoramento rigoroso durante o procedimento.	NOBRE, 2019; PERINI *et al*., 2024
Transfusão homóloga (alogênica)	Disponibilidade imediata em bancos de sangue; fundamental em situações de emergência e trauma.	Riscos de reações imunológicas, transmissão de infecções e sobrecarga circulatória.	CARSON *et al*., 2023; ACKFELD *et al*., 2022

Fonte: elaborado pela autora com base em De Oliveira *et al*. (2023), Klein *et al*. (2018), Nobre (2019), Perini *et al*. (2024), Carson *et al*. (2023) e Ackfeld *et al*. (2022)

Além da análise geral das técnicas, as pesquisas revisadas indicaram diferenças significativas em relação à utilização das estratégias transfusionais em diversas especialidades médicas. O Quadro 4 exibe os principais resultados organizados por especialidade, cirurgia cardíaca, hepática, obstétrica, trauma/emergência e resposta imunológica, o que facilita a identificação dos contextos em que a autotransfusão e a recuperação de células tiveram maior efeito clínico. Esse detalhamento destaca a importância dessas práticas em contextos específicos, como no controle de hemorragias obstétricas, transplantes de fígado e atendimentos de emergência em casos de trauma (Nascimento *et al*., 2021; Zhang *et al*., 2023; Williams *et al*., 2024).

Quadro 4 – Principais achados da literatura por área clínica

Área Clínica	**Principais Achados**	**Benefícios Destacados**	**Referências**
Cirurgia Cardíaca	Redução significativa do uso de sangue alogênico em cirurgias de grande porte; maior estabilidade hemodinâmica.	Menor tempo de internação; redução de complicações imunológicas.	LÓPEZ-GONZÁLEZ *et al*., 2021; SANTOS *et al*., 2012; PEDROSO, 2020
Transplante Hepático / Cirurgias Hepatobiliares	Uso de sangue autólogo seguro, mesmo em pacientes com carcinoma hepatocelular, não aumentou a recorrência tumoral.	Menor necessidade de transfusões homólogas; manutenção da segurança oncológica.	ZHANG *et al*., 2023; CHEN *et al*., 2025; LAHKA *et al*., 2023; ZACHARIAS *et al*., 2018
Obstetrícia	Aplicação em hemorragias graves, como placenta prévia e acretismo placentário.	Redução do uso de sangue alogênico; menor morbimortalidade materna.	WILLIAMS *et al*., 2024; NASCIMENTO *et al*., 2021
Aspectos Imunológicos	Menor ativação inflamatória e risco de aloimunização comparados à transfusão homóloga.	Resposta imune mais equilibrada; redução de complicações infecciosas.	MÜLLER *et al*., 2020; FASANO *et al*., 2019; LEE *et al*., 2018
Trauma e Emergência	Efetiva em hemorragias maciças de politraumatizados e ferimentos penetrantes.	Disponibilidade imediata de sangue autólogo; maior sobrevida em atendimentos críticos.	NASCIMENTO *et al*., 2021; TORRES *et al*., 2024

Fonte: elaborado pela autora com base em López-González *et al*. (2021), Santos *et al*. (2012, 2020b), Zhang *et al*. (2023), Chen *et al*. (2025), Lahka *et al*. (2023), Zacharias *et al*. (2018), Williams *et al*. (2024), Nascimento *et al*. (2021), Müller *et al*. (2020), Fasano *et al*. (2019), Lee *et al*. (2018) e Torres *et al*. (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transfusão de sangue é uma ferramenta terapêutica essencial na medicina, porém envolve riscos consideráveis, como reações do sistema imunológico, sobrecarga de volume e transmissão de infecções (Ackfeld *et al*., 2022; Carson *et al*., 2023). Nesse cenário, opções como a autotransfusão e a recuperação intraoperatória de células se mostraram métodos seguros e eficientes para diminuir a necessidade de transfusão homóloga em várias situações clínicas e cirúrgicas (Roubinian *et al*., 2016; De Oliveira *et al*., 2023).

Os resultados desta revisão mostraram que a autotransfusão ajuda a reduzir a demanda por sangue alogênico, evitando problemas de incompatibilidade e diminuindo complicações associadas à imunomodulação (Lee *et al*., 2018; Fasano *et al*., 2019). Por outro lado, a recuperação de células durante o procedimento cirúrgico mostrou ser bastante útil em operações de alta complexidade, como cirurgias cardíacas e transplantes de fígado, sendo considerada segura até mesmo para pacientes oncológicos, sem elevar a taxa de recorrência tumoral (Zhang *et al*., 2023; Lahka *et al*., 2023; Chen *et al*., 2025).

Na obstetrícia, estudos mostram que a técnica ajuda no controle de hemorragias severas, como em casos de placenta prévia e acretismo placentário, diminuindo a quantidade de sangue alogênico necessária e, por consequência, reduzindo a morbimortalidade materna (Nascimento *et al*., 2021; Williams *et al*., 2024). Em casos de trauma e emergência, como acidentes de carro e ferimentos penetrantes, a recuperação de sangue se revelou uma opção imediata e eficiente, melhorando a sobrevivência de pacientes com hemorragia intensa (Nascimento *et al*., 2021; Torres *et al*., 2024).

Além dos benefícios clínicos, pesquisas observacionais indicam que a autotransfusão está ligada a uma resposta inflamatória mais controlada e a um menor risco de aloimunização em comparação com a transfusão homóloga (Fasano *et al*., 2019; Müller *et al*., 2020). Esse resultado destaca o efeito imunológico positivo da técnica, que pode melhorar o prognóstico de pacientes em estado crítico e politransfundidos.

Apesar dos resultados serem consistentes, ainda há obstáculos para a adoção generalizada dessas práticas, como os custos com equipamentos, a

demanda por capacitação especializada e a restrição de acesso em serviços de menor complexidade (Klein *et al*., 2018; Perini *et al*., 2024). Entretanto, estudos apontam que, a médio e longo prazo, essas abordagens se mostram como soluções econômicas, principalmente devido à diminuição de complicações relacionadas a transfusões e à otimização do uso de recursos hemoterápicos (Pedroso 2020; Garcia *et al*., 2022).

Portanto, é possível concluir que a autotransfusão e a recuperação intraoperatória de células são opções seguras e viáveis em comparação com a transfusão homóloga. Essas práticas devem ser promovidas nos serviços de saúde, particularmente em centros de alta complexidade. A disseminação e aplicação dessas práticas podem ajudar a otimizar o uso do sangue, aumentar a segurança do paciente e melhorar os resultados clínicos em diversos contextos cirúrgicos e emergenciais (De oliveira *et al*., 2023; Perini *et al*., 2024).

Como considerações finais, recomenda-se que pesquisas futuras expandam as investigações sobre a aplicabilidade dessas técnicas em diversas realidades hospitalares, além de sua inclusão em protocolos clínicos nacionais. Ademais, é fundamental implementar políticas públicas e estratégias de gestão que promovam a adoção dessas alternativas, a fim de consolidar uma prática transfusional mais segura, eficaz e sustentável.

REFERÊNCIAS

ACKFELD, T. *et al*. Reações à transfusão de sangue — uma revisão abrangente da literatura, incluindo uma perspectiva suíça. **Journal of Clinical Medicine,** Basel, v. 11, n. 10, p. 2859, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para boas práticas em hemoterapia. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária**,** 2015.

CARSON, J. L. *et al*. Transfusão de glóbulos vermelhos. **JAMA**, v. 330, n. 19, p. 1892–1902, 2023.

CHEN, X. *et al*. Recuperação de sangue e autotransfusão durante transplante ortotópico de fígado para carcinoma hepatocelular: uma revisão sistemática e meta- análise**. PubMed, 2025.**

DE OLIVEIRA, G. S. *et al*. Transfusão sanguínea autóloga: revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 8527-8536, 2023.

DELGADO RIVAS, J.; ECHANIQUE, P.; PRAÇA CEPEDA, J. Efeito da recuperação
sanguínea autóloga e transfusões homólogas em pacientes cirúrgicos de alta complexidade. **Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación**, Havana, v. 3,
p. 1-10, dez. 2017.

FASANO, R. M. *et al*. Impacto da correspondência de antígenos de hemácias na aloimunização e complicações transfusionais em pacientes com anemia falciforme: uma revisão sistemática**. Transfusion Medicine Reviews**, v. 33, n. 1, p. 12–23, jan. 2019.

GARCIA, M. N. *et al*. Caracterização de óbitos decorrentes de complicações da assistência médica e cirúrgica no Brasil. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 12, e4, p. 1-16, 2022.

GARRAUD, O. *et al*. Perigos associados à transfusão: uma revisão de sua apresentação. **Transfusion Clinique et Biologique**, v. 25, n. 2, p. 118–135, 2018.

KLEIN, A. A. *et al*. Diretrizes da Associação de Anestesistas: recuperação de células para conservação de sangue perioperatório. **Anaesthesia**, v. 73, n. 9, p. 1141-1150, 2018.

KUMAR, R. *et al*. Blood transfusion reactions: a comprehensive review. Transfusion and Apheresis **Science**, v. 61, n. 3, p. 103-110, 2022.

LAHKA, A. S. *et al*. Transfusão de sangue autólogo reduz a necessidade de transfusão de sangue alogênico perioperatório em pacientes submetidos a cirurgia hepatopancreatobiliar de grande porte: um estudo de coorte retrospectivo. **Revista Internacional de Cirurgia**, v. 109, n. 10, p. 3078-3086, out. 2023.

LEE, J. H. *et al*. Impact of red blood cell antigen matching on alloimmunization and transfusion reactions. **Transfusion Medicine Reviews**, v. 32, n. 3, p. 165-171, 2018.

MÜLLER, M. M. *et al*. Recuperação Intraoperatória de Células como Alternativa à Transfusão de Sangue Alogênico (Doado): Uma Avaliação Observacional Prospectiva do Perfil de Resposta Imunológica. **Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine**, 2020.

NASCIMENTO, V. D. *et al*. Implantação da técnica de recuperação intraoperatória de sangue em serviço público de atendimento ao trauma. **Enfermagem em Foco**, v. 12, supl. 1, p. 127-133, 2021.

NOBRE, L. V. Papel da hemodiluição normovolêmica aguda na taxa de transfusão de sangue homólogo nos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de escoliose. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

PEDROSO, J. C. M. A transfusão de sangue sob as lentes da medicina baseada em evidências. **SciELO Preprints**, São Paulo, 15 set. 2023.

PEDROSO, J. C. M. *et al.* Gerenciamento de Sangue do Paciente (Patient Blood Management – PBM): uma maneira eficaz, segura, custo-efetiva e baseada em evidências para prover tratamento médico diante da escassez das bolsas de sangue causada pela pandemia de COVID-19. 2020.

PERINI, F. V. *et al*. Consensus of the Brazilian association of hematology, hemotherapy and cellular therapy on patient blood management: Acute normovolemic hemodilution and intraoperative autotransfusion. **Hematology, Transfusion and Cell Therapy**, v. 46, supl. 1, p. S48–S52, 2024.

PETROIANU, A. Hemoterapia: fases empírica e científica. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 38, n. 1, p. 5–10, 2016.

ROUBINIAN, N. H. *et al*. A review of autologous blood transfusion. **PubMed Central (PMC)**, 2016.

SANTOS, A. A. *et al*. Opções terapêuticas para minimizar transfusões de sangue alogênico e seus efeitos adversos em cirurgia cardíaca: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 27, n. 2, p. 327–330, 2012.

SILVA, R. A. *et al*. Conhecimento da equipe de enfermagem sobre transfusão sanguínea em unidades de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 2, p. e20190234, 2020.

SOUZA, M. A. *et al*. A vigilância sanitária e a qualidade na atenção hemoterápica. In: SOUZA, M. A. (Org.). Política de sangue no Brasil: desafios e iniciativas para a qualificação da atenção hemoterápica. Rio de Janeiro: **Editora Fiocruz**, 2018. p. 133–154.

TORRES, C. M. *et al*. Transfusão de sangue total na hemorragia traumática. **IntraMed**, 2024.

WILLIAMS, K. *et al*. Técnicas de salvamento celular e hemorragia obstétrica. **Taylor & Francis Online**, 2024.

ZACHARIAS, T. *et al*. Intraoperative cell salvage with autologous transfusion in elective right or repeat hepatectomy: a propensity-score matched case-control analysis. **Canadian Journal of Surgery**, v. 61, n. 2, p. 105-113, abr. 2018.

ZHANG, W. *et al*. Influência da recuperação sanguínea intraoperatória e da autotransfusão na recorrência tumoral após transplante de fígado de doador falecido: estudo de coorte nacional. **PubMed Central (PMC)**, 2023.