

# A IMPORTÂNCIA DO BANCO DE DADOS DE SANGUE PARA A SEGURANÇA TRANSFUSIONAL E A GESTÃO HEMOTERÁPICA

Lorena Aparecida da Silva Vasconcelos<sup>1</sup>

AC&T – Instituto Naoum de Hematologia

---

## RESUMO

A segurança transfusional perpassa por uma série de questões que somente podem ser asseguradas devido ao uso de bancos de dado. Seu funcionamento vai desde o gerenciamento eficiente de estoques até a rastreabilidade de informações clínicas e sorológicas de doadores e receptores. Mas para que se aumente a eficácia e qualidade do serviço hemoterápico, tem se percebido a necessidade da expansão de tecnologias de informação em saúde e a incorporação de sistemas integrados. O presente artigo tem por objetivo discutir a importância dessas bases de dados para a prática da hemoterapia moderna, as perspectivas tecnológicas e os desafios éticos e operacionais envolvidos nessa situação. Para tal, a pesquisa é apoiada pelo método dedutivo, com apoio na literatura clássica com base em obras de autores como McLeod, Mollison, manuais de hemoterapia, bem como artigos e periódicos disponibilizados na internet realizados por pesquisadores da área.

**Palavras-chave:** hemoterapia; sistemas de informação; segurança transfusional.

---

## 1. INTRODUÇÃO

A segurança transfusional trata-se de um dos pilares fundamentais para a prática médica moderna, principalmente quando observadas situações de urgência, ou até mesmo em contexto de tratamentos prolongados como em casos de pacientes como doenças hematológicas.

Contudo, a transfusão de sangue deve considerar que, ainda que vital para a manutenção da vida, deve ser observada com rigor, uma vez que pode apresentar riscos consideráveis sem o devido cuidado com processos de controle e monitoramento de informações hemoterápicas.

De tal maneira, o sucesso do procedimento hemoterápico baseia-se principalmente na qualidade das informações obtidas tanto sobre doares quanto de receptores, bem como informações a respeito de componentes sanguíneos.

Assim, o banco de dados se torna indispensável para garantir rastreabilidade, a integridade das informações e a segurança dos procedimentos transfusionais. O uso de

---

<sup>1</sup> [lorena.janio@gmail.com](mailto:lorena.janio@gmail.com); pós-graduação em hematologia clínica e banco de sangue

bancos de dados de sangue passou a ser importante no processo transfusional moderno, uma vez que sua estruturação se baseia em sistemas organizados e estruturados que armazenam, organizam e então disponibilizam tais informações cruciais.

Mollison (2005) e McLeod (2012), destacam em seus estudos que a transfusão para que seja segura depende, além de exames laboratoriais, de registros precisos que constam atualizações recorrentes sobre o histórico transfusional, informações como tipagem sanguínea, imunizações, além de testes sorológicos.

Para Mollison (2005), esse uso adequado de gestão das informações sobre os doadores e receptores pode ter como benefícios principais a minimização de reações adversas ou até mesmo uma forma de defesa contra contaminações infecciosas. Para o autor, a automação e centralização dos dados dentro dos bancos de dados possibilita até mesmo uma melhoria na comunicação entre as unidades de coleta de sangue, os hospitais e os serviços de transfusão.

Enquanto isso, McLeod (2012) fala da inserção das tecnologias de informação nos bancos para reduzir erros humanos, além de otimizar os processos relacionados com a triagem e compatibilidade sanguínea.

Uma integração informatizada de tais informações tende a melhorar a eficiência operacional dos serviços hemoterápicos, reduzindo a probabilidade de erros evitáveis que poderiam colocar um paciente em potencial risco.

À luz da literatura especializada, o presente artigo tem por objetivo discutir a importância destacada no uso dos bancos de dados para a hemoterapia contemporânea, fazendo uso diretamente do apoio de tecnologias estruturadas.

---

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Hemoterapia e segurança transfusional**

De acordo com autores como Mollison (2005) e Roback (2014), as primeiras tentativas práticas do que hoje é conhecido e estabelecido como transfusão de sanguínea tem referência a partir do século XVII. Todavia, somente no início do século XX tais práticas passaram a ser mais seguras, principalmente a partir do processo criado de identificação dos grupos sanguíneos e desenvolvimento de testes de compatibilidade.

Passou-se a entender e estudar que, a transfusão, como diversos procedimentos médicos mais delicados pode oferecer riscos ao paciente, porém, tais riscos podem ser

mitigados com o tratamento adequado, principalmente no que diz respeito ao armazenamento de informações importantes para o processo. Conforme o Guia para uso de hemocomponentes, a rastreabilidade completa é um dos principais pilares da segurança transfusional, pois vai desde a coleta até a transfusão final. (BRASIL, 2015).

Conforme Mollison (2005), a segurança transfusional é construída ou criada em etapas múltiplas. Primeiro, ela começa com a identificação do paciente, seguindo por uma seleção cuidadosa e criteriosa do doador, e por fim, constitui-se em testes imunológicos que desempenham papéis críticos. Tais referências não dependem apenas da precisão laboratorial, e sim de sistemas estruturados que sejam capazes de prevenir falhas humanas.

Outros autores como Roback (2014), Hillyer (2007), e Sandler (2009), também reconhecem que a hemoterapia segura depende de uma abordagem multifatorial com procedimentos técnicos padronizados, além de formação continuada das equipes, sistemas informatizados integrados e cultura institucional orientada à qualidade. Eles destacam ainda que a vigilância denominada como hemovigilante é essencial para detectar falhas, compreender padrões de risco e promover melhorias contínuas.

Tais perspectivas apontadas pelos autores, reforçam a ideia defendida da necessidade de sistemas unificados que sejam capazes de integrar não somente os dados clínicos, como também os obtidos laboratoriais e históricos de modo rápido e seguro.

### **2.3 Evolução dos sistemas informatizados em hemoterapia**

A evolução dos sistemas informatizados em hemoterapia tem relação efetivamente com o avanço do desenvolvimento das tecnologias de informação, precisamente quando essas passaram a ser aplicadas à saúde e seus sistemas;

Hillyer (2007) e Roback (2014) demonstram que nas décadas de 1970 e 1980, os registros relacionados a doadores, transfusões bem como testes sorológicos, eram realizados manualmente, sendo muito comum a identificação de erros humanos no processo e maior dificuldade de controle de qualidade dos processos gerados.

Porém, mais precisamente, a partir da década 90, com os avanços tecnológicos que os primeiros softwares dedicados à gestão de hemocentros começam a ser incorporados, permitindo assim a organização de dados com informações referentes à doadores, bem como de armazenamento de resultados de exames.

De acordo com Roback (2014), essa fase marcou o início da informatização estruturada, ainda com limitações e falta de integração com laboratórios, hospitais e bancos de sangue.

A partir dos anos 2000, a hemoterapia passou a adotar sistemas cada vez mais complexos, buscando a integração de laboratórios, centros de coleta, serviços de transfusão e equipes assistenciais. McLeod (2012) e outros autores enfatizam que essa integração foi fundamental para reduzir erros de identificação e fortalecer etapas críticas, como a conferência de tipagem sanguínea, registro de histórico transfusional e emissão de alertas automáticos de incompatibilidade. Nessa época, ferramentas de código de barras passaram a ser incorporadas, ampliando a rastreabilidade do ciclo do sangue.

Com o avanço das tecnologias de informação, surgiram plataformas digitais que passaram a gerenciar dados de forma mais eficiente. Hoje, tais sistemas incorporam ferramentas como controle de estoque, rastreamento de bolsa, histórico de reações adversas e outros pontos principais. (AABB, 2014)

Assim, a evolução dos sistemas informatizados em hemoterapia reflete uma trajetória contínua de modernização, impulsionada pela necessidade de precisão, rastreabilidade e melhoria da qualidade. O resultado é um cenário em que tecnologia e ciência transfusional se combinam para fornecer um cuidado mais eficaz, seguro e confiável.

---

### **3. A IMPORTÂNCIA DO BANCO DE DADOS DE SANGUE**

Como defendido anteriormente, a segurança transfusional tem por base oferecer a prevenção de eventos adversos que podem ocorrer no processo, como reações ou mesmo doenças infecciosas.

Para tal, o uso de bancos de dados tem sido um forte aliado para reduzir tais eventos, uma vez que oferece informações detalhadas sobre os componentes sanguíneos e tudo que é envolvido por eles, como sua origem e histórico de uso (Mollison, 2005).

Autores como McLeod (2012) destacam os principais fundamentos evidenciados pelo uso do banco de dados, como rastreabilidade e controle informatizado, como a gestão de estoques e otimização de recursos, prevenção a erros humanos e integração com redes de hemoterapia. A seguir, discutem-se tais pontos.

### **3.1 Rastreabilidade e rastreamento de eventos adversos**

No que diz respeito à rastreabilidade, essa tem sido considerada uma das principais ferramentas disponibilizadas pelos bancos de dados estruturados. Ela refere-se à capacidade de acompanhar e fiscalizar as alterações nas informações armazenadas, até mesmo sendo possível identificar o responsável pela alteração e informações básicas como a motivação e natureza da mudança.

A rastreabilidade trata-se de uma ferramenta essencial para garantir a segurança e integridade dos dados. Sem tais mecanismos, acaba sendo impossível detectar tanto ações maliciosas quanto erros humanos que possam comprometer a confiabilidade do sistema de banco de dados. A rastreabilidade tem oferecido segurança transfusional, uma vez que ela permite não só identificar rapidamente os erros, mas também corrigi-los.

Assim, dentre os seus benefícios, é possível identificar que a rastreabilidade permite: Identificar rapidamente lotes de sangue contaminados, registrar reações transfusionais e investigar causas de incompatibilidades.

### **3.2 Gestão de estoques e otimização de recursos**

Ainda no que tange aos bancos de dados e seus benefícios, esses são essenciais para garantir um bom gerenciamento de estoques de hemocomponentes, e a partir disso, realizar uma adequada gestão de recursos, buscando otimizar a utilização desses recursos, de maneira que não se comprometa a qualidade, integridade e rapidez.

Dentro da gestão de estoques hemoterápicos, cita-se que a previsão de demanda é um dos principais pilares para que essa gestão seja eficiente. Os sistemas informatizados além de serem capazes de integrar dados clínicos, históricos transfusionais e perfis de consumo hospitalar são também responsáveis por melhorar significativamente a identificação a previsão da necessidade de unidades de sangue. O que permite, portanto, equilibrar oferta e demanda, reduzindo tanto o risco de escassez quanto o descarte por vencimento.

Em dados práticos, conforme o discutido por Stanger, Yazer e Gorlin (2012) em suas obras, a utilização de modelos matemáticos bem como de dados históricos demonstrou uma redução de desperdícios de hemácias em uma porcentagem entre 17% e 25%. Enquanto isso, para Chapman et al. (2007) a utilização de sistemas informatizados para prevenção de demanda demonstrou uma diminuição 23% no descarte de plaquetas.

Já no que tange a otimização de estoques em hemoterapia, deve-se observar as seguintes funcionalidades: alerta automático de validade, registro contínuo de temperatura, integração com sistemas de hemovigilância, auditoria de movimentação e rastreabilidade. (AABB, 2014)

Kleinman e Busch (apud JUNIOR; RATTNER, 2014) destacam que sistemas informatizados interoperáveis, conectando hemocentros, laboratórios, setores clínicos e bancos de dados regulatórios, são essenciais para reduzir erros humanos, agilizar a tomada de decisão e garantir padrões de segurança transfusional.

### **3.3 Prevenção de erros transfusionais**

Os erros transfusionais evitáveis continuam sendo uma das principais causas de eventos adversos graves em hemoterapia. Conforme Mollison (2005), observou em seus estudos que a maior parte das reações transfusionais hemolíticas é resultado de falhas humanas ao processar informações como identificar pacientes, rotulagem e administração, ou seja, erros de identificação no geral.

Na mesma linha, Dzik (2003, apud ROBACK, 2014), destaca que os erros de identificação no processo hemoterápico são comumente entendidos como uma falha final de um processo que deveria ter múltiplas camadas de barreiras.

A implementação de bancos de dados robustos, integrados e auditáveis atua como uma barreira central no sistema de segurança transfusional, reduzindo a probabilidade de erros humanos e instituindo verificações automáticas. Os bancos de dados atuam na prevenção desses incidentes ao fornecer: Identificação automática e conferência cruzada, que segundo AuBuchon e Fung (2014), reduzem erros na fase pré-transfusional, pois: garantem a identificação eletrônica do paciente; permitem associar amostras e produtos sanguíneos a um único código e não possibilitam a liberação de unidades sem checagem de dados laboratoriais.

Além disso, também se verificam alertas de incompatibilidades, que reduzem erros por meio de alertas de discrepâncias entre tipagens históricas, impedimento. Outra informação disponibilizada por bancos de dados são os registros de anticorpos regulares, ou seja, é possível acessar de imediato ao histórico desses anticorpos clinicamente significativos, podendo reduzir o risco de reexposição inadvertida a antígenos causadores de aloimunização em pacientes politransfundidos. (YAZAR; TRIULZI, 2014)

Por fim, quanto a prevenção a erros transfusionais, estuda-se que, de acordo com Kleinman e Busch (apud JUNIOR; RATTNER, 2014), os bancos de dados possibilitam o acesso ao histórico transfusional completo, de modo a evitar transfusões desnecessárias, orientar estratégias de prevenção a pacientes de alto risco, e de tal maneira, contribuindo para a redução sistemática de eventos adversos graves.

---

#### **4. DESAFIOS RELACIONADOS AO USO DE BANCOS DE DADOS**

Apesar de entender os benefícios encontrados na manipulação de dados sensíveis que são disponibilizados pelo uso de bancos de dados, é perceptível que tal manipulação abre debates quanto às problemáticas encontradas. Não somente falar sobre a questão ética, mas também sobre problemas até mesmo de natureza estruturais que podem se tornar obstáculos para uma devida implementação e uso de bancos de dados.

Manipular dados sensíveis pressupõe trabalhar com rigor ético e jurídico. Os bancos de dados disponibilizam informações sobre sorologias e históricos que necessitam proteção quanto ao acesso não autorizado.

Conforme Floridi (2014), dados pessoais, principalmente os direcionados à saúde da pessoa, não devem ser interpretados apenas como elementos informacionais, mas sim como extensões do indivíduo, de modo que sua proteção envolve resguardar a dignidade humana inclusive em ambiente digital.

O sigilo e a proteção à informações pessoais são protegidos pela legislação, mais especificamente por força da Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD, que garante o sigilo a proteção a dados pessoais, devendo ser rigorosamente observados, no que tange a segurança digital e autenticação de acesso. A LGPD classifica informações de saúde como dados pessoais sensíveis, sendo exigidas bases legais específicas, medidas técnicas de segurança e mecanismos de autenticação robustos. (BRASIL, 2018).

Apesar disso, evidenciam-se desafios para a aplicação efetiva de tais exigências; Os sistemas de saúde muitas vezes carecem de infraestrutura digital adequada, o que pode aumentar os riscos de violação desses dados, fragilizando ainda mais a confiança social nos mecanismos. Falhas em políticas de segurança, ausência de criptografia adequada, fragilidade no controle de permissões e carência de capacitação técnica são elementos que tornam vulneráveis tanto a integridade quanto a confidencialidade das informações. (KNOPPERS, 2016)

Já no que diz respeito a infraestrutura e capacitação profissional, algumas problemáticas são encontradas. Para uma implementação eficiente alguns elementos como equipamentos adequados, uma boa infraestrutura de TI, organização com protocolos operacionais bem definidos e por fim, uma boa capacitação de profissionais tanto da área da saúde quanto da área da informação.

De tal maneira, adotar tecnologias avançadas, com o devido investimento em hardware, software e então treinamento de profissionais que possam trabalhar com essas inovações é fundamental. Tal ideia é reforçada por Friedman e Wyatt (2022) ao destacarem que a efetividade dos sistemas depende não apenas da tecnologia, mas da integração entre pessoas, processos e infraestrutura. Para isso, é necessário organização e investimento consistente.

Todavia, como um dos obstáculos evidenciados, destaca-se que essa mudança e investimento em infraestrutura necessária, ou seja, para suportar sistemas informatizados de alta qualidade pode ser cara, principalmente quando se evidencia países em desenvolvimento. Como enfatizado por Who (2020), a implementação de sistemas de saúde digital em países com recursos limitados exige não apenas investimentos financeiros, mas sim um planejamento a longo prazo, que tenha por finalidade garantir padronização, interoperabilidade e suporte técnico contínuo.

Por fim, outro desafio enfrentado é a falta de padronização de protocolos de registro que pode comprometer a interoperabilidade entre bancos de dados distintos. Pereira e Gonçalves (2015) destacam que essa ausência de padronização de registros tem afetado negativamente a vigilância hemoterápica e a consolidação de dados.

Assim, cada instituição pode adotar processos diferentes de coleta, registro e validação da informação, o que dificulta cruzamento de dados entre hemocentros e prejudica análises integradas sobre segurança transfusional e disponibilidade de estoques.

---

## **5. CONCLUSÃO**

A análise realizada ao longo deste trabalho evidencia que a segurança transfusional é um processo complexo, multifatorial e dependente não apenas de rigorosos testes laboratoriais, mas também de sistemas de informação estruturados capazes de garantir rastreabilidade, integridade e confiabilidade dos dados. A hemoterapia contemporânea consolidou-se sobre a premissa de que informações precisas, atualizadas

e facilmente acessíveis são tão essenciais quanto as práticas técnicas realizadas à beira do leito ou nos laboratórios.

A literatura clássica, representada por autores como Mollison e McLeod, já apontava que a segurança do paciente transfundido depende de documentação rigorosa, controle sistemático dos processos e prevenção de falhas humanas. A evolução tecnológica e a incorporação de sistemas informatizados ampliaram essa percepção, permitindo o surgimento de plataformas integradas que apoiam desde a triagem do doador até a administração final do hemocomponente. A partir dessa transformação digital, processos antes vulneráveis, como identificação do paciente, compatibilidade sanguínea, rastreamento de unidades e investigação de reações adversas, tornaram-se mais seguros, eficientes e auditáveis.

Os bancos de dados em hemoterapia emergem, assim, como ferramentas essenciais para a gestão de estoques, previsão de demanda, prevenção de erros transfusionais e fortalecimento da vigilância epidemiológica. Evidências apresentadas por autores como Kleinman, Busch, Yazer, e Stanger, reforçam que o uso estratégico de informações possibilita redução do desperdício, melhora no planejamento transfusional, resposta mais rápida a eventos adversos e avanços significativos na qualidade assistencial. Esse cenário reafirma que a informatização não é apenas um complemento operacional, mas um pilar da segurança transfusional moderna.

Todavia, o trabalho também demonstra que a adoção dessas tecnologias enfrenta desafios importantes. A proteção de dados sensíveis, especialmente frente às exigências da LGPD e às reflexões éticas discutidas por autores como Floridi, impõe a necessidade de sistemas confiáveis, seguros e dotados de mecanismos robustos de controle de acesso. Além disso, limitações de infraestrutura, insuficiência de padronização e falhas de interoperabilidade continuam sendo barreiras significativas, sobretudo em instituições de menor aporte tecnológico ou em países em desenvolvimento. Esses entraves indicam que a transformação digital em hemoterapia exige investimentos contínuos, capacitação profissional e políticas institucionais consistentes.

Conclui-se, portanto, que o uso de bancos de dados em hemoterapia não é apenas uma tendência, mas uma condição indispensável para assegurar a qualidade do cuidado transfusional. A integração entre tecnologia, ciência e prática clínica representa o caminho para um sistema mais seguro, transparente e eficiente. Contudo, para que esse potencial seja plenamente alcançado, é necessário enfrentar os desafios éticos, técnicos e estruturais ainda presentes, construindo uma hemoterapia alinhada aos princípios de segurança,

confiabilidade e responsabilidade no uso das informações. Em síntese, a consolidação de bancos de dados robustos representa não apenas um avanço tecnológico, mas um compromisso contínuo com a proteção da vida e a excelência das práticas em saúde.

---

## REFERÊNCIAS

AUBUCHON, J. P.; FUNG, M. K. *AABB Technical Manual*. Bethesda: AABB Press, 2014.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia para o uso de hemocomponentes*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em:  
[https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_uso\\_hemocomponentes\\_2ed.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_uso_hemocomponentes_2ed.pdf?utm_source=chatgpt.com)

CHAPMAN, L. F.; WILLIAMSON, L. M.; et al. **Reducing platelet wastage through information systems**. *Transfusion*, 2007. 190p.

FLORIDI, L. **The Ethics of Information**. Oxford: Oxford University Press, 2014. doi: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199641321.001.0001>

FRIEDMAN, C. P.; WYATT, J. C. **Evaluation Methods in Biomedical Informatics**. 2. ed. New York: Springer, 2022. 556p.

HILLYER, C. D.; LUBAN, N. L. C.; HILLYER, K. L. M. **Blood Banking and Transfusion Medicine: Basic Principles and Practice**. 2. ed. Philadelphia: Elsevier, 2007. 640p.

JUNIOR, JOÃO BATISTA DA SILVA; RATTNER, DAPHNE. Segurança Transfusional: um método de Vigilância Sanitária para avaliação de riscos potenciais em serviços de hemoterapia. **Visa em Debate – sociedade, ciência e tecnologia**. 2014;2(2):43-52. doi: 10.3395/vd.v2i2.126

KNOPPERS, B. M. International ethics harmonization and personalized medicine. **Human Genetics**, 2016. doi: <https://doi.org/10.1186/gm530>

MCLEOD, B. C. Plasma and plasma derivatives in therapeutic plasmapheresis. **Transfusion**, v. 52, Suppl. 1, p. 38S–44S, 2012. doi: 10.1111/j.1537-2995.2012.03623.x

MOLLISON, P. L.; ENGELFRIET, C. P.; CONTRERAS, M. **Blood Transfusion in Clinical Medicine**. 11. ed. Oxford: Blackwell Science, 2005. 912p. ISBN-10: 0632064544

ROBACK, J. D. et al. **Technical Manual**. 18. ed. Bethesda: AABB Press, 2014. 840p. ISBN-10: 1563958880

SANDLER, S. G.; ROBAK, T.; et al. **Transfusion Medicine and Hemostasis: Clinical and Laboratory Aspects**. New York: Academic Press, 2009. 1050p. ISBN-10: 0128137266

STANGER, S. H. W.; YAZER, M. H.; GORLIN, J. Optimizing blood inventory management: assessment and mathematical modeling. **Transfusion**, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342064719\\_Optimizing\\_Inventory\\_Management\\_in\\_Blood\\_Supply\\_Chains\\_A\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/342064719_Optimizing_Inventory_Management_in_Blood_Supply_Chains_A_Literature_Review)

TRIULZI, D. J.; YAZER, M. H. The role of patient antibody histories in transfusion safety. **Transfusion**, 2014. Doi: doi: 10.1111/trf.12240.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Strategy on Digital Health 2020-2025**. Geneva: WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/g4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>