

DIMENSIONAMENTO DO ESTOQUE DE SEGURANÇA E GERENCIAMENTO: um estudo aplicado em uma agência transfusional

SAFETY STOCK SIZING AND MANAGEMENT: an applied study in a transfusional agency

Juliana Domingues Rodrigues[I]
Luís Carlos de Marino Schiavon[II]
Elisângela Fátima de Piza[III]
Lidiana Grossi[IV]

Área: A1. Gestão de Operações e Processos de Manufatura (GOPM)
Subárea: S5: Gestão da Cadeia de Suprimentos

RESUMO

Este artigo propõe a utilização de metodologias estabelecidas para determinar um intervalo de estoque de segurança para o gerenciamento eficaz de demandas aleatórias em uma agência transfusional, situada em um hospital privado localizado na região de Araraquara. O principal objetivo da implementação de um estoque de segurança é garantir um nível de serviço consistente e controlado, mantendo um suprimento adequado. No contexto da transfusão de sangue, particularmente em cenários de atendimento de emergência e urgência, não há terapias alternativas disponíveis atualmente, consequentemente, a ausência de um amplo suprimento de sangue pode dar origem a inúmeros desafios para os pacientes que dependem desse tratamento crítico para sua sobrevivência. A metodologia de pesquisa empregada neste estudo é documental, quantitativa e exploratória. Após o levantamento dos dados e a obtenção dos resultados, foi necessário realizar uma adequação ao método proposto inicialmente, com o objetivo de alinhar adequadamente a gestão do estoque com as necessidades específicas deste estudo de caso, no seu gerenciamento foi implementado o método de cartões de sinalização do estoque de segurança, o gerenciamento tornou-se didático e intuitivo, promovendo solicitações de reposição otimizadas e de forma eficiente, eliminando a insegurança de uma possível escassez de estoque, que ocasionaria solicitações para reposição excedentes e contribuiria para desperdícios e desabastecimentos de outras unidades de saúde.

Palavras-chave: Gestão de estoque. Banco de sangue. Método Kanban. Gestão da cadeia de suprimentos. Gestão de operações.

ABSTRACT

This article proposes the use of established methodologies to determine a safety stock interval for the effective management of random demands in a transfusion agency, situated in a private hospital located in the Araraquara region. The main objective of implementing a safety stock is to guarantee a consistent and controlled level of service while maintaining an adequate supply.

[I]Bacharel em Ciências Biomédicas, Graduanda em Gestão Empresarial, Fatec Araraquara, juliana.domingues.rodrigues@gmail.com.
[II] Doutor em Engenharia de Produção, Fatec Araraquara, luis.schiavon@fatec.sp.gov.br.
[III] Graduanda em Gestão Empresarial, Fatec Araraquara, eli.piza@outlook.com.
[IV] Graduanda em Gestão Empresarial, Fatec Araraquara, lidi.grossi@hotmail.com.



In the context of blood transfusion, particularly in emergency and urgent care scenarios, there are no alternative therapies currently available, consequently, the absence of an ample blood supply can give rise to numerous challenges for patients who depend on this critical treatment for their survival. The research methodology employed in this study is documentary, quantitative and exploratory. After collecting the data and obtaining the results, it was necessary to adapt the method initially proposed, in order to properly align stock management with the specific needs of this case study. The method of safety stock signalling cards was implemented, making management didactic and intuitive, promoting optimized and efficient replenishment requests, eliminating the insecurity of a possible stock shortage, which would cause requests for surplus replenishment and contribute to waste and shortages in other health units.

Keywords: Stock management. Blood bank. Kanban method. Supply chain management. Operations management.

Data de submissão do artigo: 30/06/2023.
Data de aprovação do artigo: 19/09/2023.
DOI: 10.33635/sitefa.v1i1.257

1 INTRODUÇÃO

Prestações de serviços na área da saúde, relacionados a atendimentos para clientes que necessitam de terapias transfusionais, ou seja, transfusões de sangue, possuem demandas elevadas. Para a realização destes atendimentos de suporte a vida, os serviços dependem única e exclusivamente de indivíduos altruístas, saudáveis e que se voluntariam a doação de sangue. Mesmo com o avanço e evolução crescente relacionado a medicina, atualmente não existem terapias que possam substituir a utilização de sangue, esse assunto é mundialmente preocupante nas organizações de saúde, visando que além da coleta é necessário a distribuição, e o armazenamento deste produto.(CRELIER; SILVA, 2016). O banco de sangue é um elemento fundamental para atendimentos nos casos de acidentes que causam hemorragias, anemias severas, traumas recorrentes, leucemias, cirurgias invasivas e outros fatores adversos que convém utilizar os hemocomponentes do banco de sangue, sendo que, muitos pacientes necessitam constantemente submeter ao tratamento transfusional.(FAQUETTI *et al*., 2014) A atuação hemoterápica é primordial dentro da saúde pública, no qual, alcançar a segurança e qualidade do serviço, requer uma padronização de processos e estabelecimento de normas e condutas. (MARTINS *et al.,* 2016). Partindo dessas necessidades, torna-se necessário adquirir e desenvolver os conhecimentos da área de gestão de estoques nos mais diversos mecanismos organizacionais, incluindo os bancos de sangue.(OLIVEIRA *et al.,* 2020).

Com o início da cadeia de suprimentos, o termo estoque passou a ter um papel essencial nos processos operacionais, nas políticas empresariais adotadas como controle organizacional.(BALLOU, 2006). É fundamental para o gerenciamento das empresas criar garantias de quantidade certa de estoque disponível para atender às demandas dos clientes, porém sem excesso de estoque. Isso levou o desenvolvimento de técnicas avançadas de gestão de estoque, como por exemplo, o sistema de ponto de pedido, que permitiu que as empresas fizessem pedidos automáticos quando os níveis de estoque caíam abaixo de um certo nível. (SILVA, 2019). Desde então, a gestão de estoque evoluiu para incluir uma ampla gama de técnicas e tecnologias, desde o uso de códigos de barras e scanners até a automação de processos de pedidos e reabastecimento. (ACCIOLY *et al.,* 2019). A importância da aplicabilidade correta



do estoque tem o propósito de compensar inseguranças e incertezas no processo de fornecimento e demanda, corresponder e garantir o abastecimento de materiais para a execução do trabalho.(SLACK; CHAMBERS; JHONSTON, 2009).

Nesse ensejo, com a decorrência do avanço tecnológico, as organizações procuram cada vez mais, respostas rápidas para atender, minimizar os problemas dos clientes e obter vantagens competitivas no mercado. Nesse sentido, identifica-se a necessidade de uma análise ao estoque de segurança à agência transfusional em comparação as demandas aleatórias de pedido de bolsas de sangue e a reposição de estoque, a fim de proporcionar uma administração otimizada nos processos. Esse estudo tem por objetivo demonstrar a importância do controle do estoque seguro agregada com a logística que auxiliará em pesquisas futuras da área, bem como relevância associada do conteúdo em relação ao gerenciamento de estoques. O objetivo deste estudo é realizar a determinação do estoque de segurança dos concentrados de hemácias e determinar seu gerenciamento pelo método Kanban.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Existem diferentes teorias na literatura enfatizando a importância da origem do estoque nos primórdios da civilização, quando as pessoas começaram a armazenar alimentos e outros recursos para uso futuro, de maneira que os indivíduos logo aprenderam a circular e movimentar esses produtos, e estocar para consumo posterior quando necessário. Com essas primeiras atividades a gestão de estoque começou ser implementada nas organizações e até mesmo no dia a dia das pessoas. (BALLOU, 2006; VIEIRA, 2009).

Na década de 1910, Henry Ford desenvolveu um sistema de produção em massa que incluía o gerenciamento de estoque e a criação de um fluxo contínuo de produção, onde cada etapa do processo era otimizada para reduzir o tempo e os custos de produção. Esse sistema, conhecido como "produção em massa", tornou-se a base para a moderna gestão de estoque.(ACCIOLY *et al.,* 2019).

> O estoque é definido como acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes estoque também e usado para descrever qualquer recurso armazenado. Não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele existira porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda. (SLACK; CHAMBERS; JHONSTON, 2009).

As políticas de estoque ajudam a garantir que a empresa tenha o nível adequado de estoque para atender às necessidades dos clientes, enquanto minimiza o excesso de estoque e os custos associados, essas políticas podem ser adaptadas de acordo com as necessidades e objetivos específicos da empresa. (KUMMER, 2012).

2.1 Demanda, consumo e controle de estoque

A demanda estabelece a intenção de consumo e serve como alicerce fundamental para análise precursora, considerando os fatores como: trajetória histórica e variações. O consumo e a demanda estão intimamente interligados, pois uma análise abrangente da demanda depende de uma compreensão completa das quantidades de consumo, o equilíbrio dinâmico dos níveis de estoque está intrinsecamente ligado ao ritmo da demanda, se a demanda ultrapassar a taxa de reabastecimento a consequência é a ruptura deste processo. Isso, por sua vez, pode levar a cenários de escassez de estoque ou esgotamento total, resultando em perdas tangíveis nos domínios de produção, manutenção e vendas. (VIANA, 2010).



Uma das principais razões por trás do planejamento eficaz e do controle de estoque, reside os benefícios financeiros substanciais atingíveis, por meio do aumento da eficiência operacional, a gestão de estoques é uma atividade indispensável, onde pretende não apenas minimizar as saídas monetárias, mas também garantir que elas permaneçam dentro de limites e volumes seguros para atender à demanda de forma eficaz. Para alcançar um equilíbrio perfeito entre o estoque de produtos e o consumo, é obrigatório envolver em um planejamento abrangente para a regulamentação minuciosa de materiais dentro de uma estrutura organizacional, envolvendo um alinhamento preciso com os pré-requisitos de armazenamento específicos da empresa, a gestão de estoques é atividade gerencial indispensável. (BORGES; CAMPOS; BORGES, 2010).

2.2 Logística, gestão de estoques integrada e método Kanban

A logística é o processo de planejamento, execução, controle de movimentação, armazenamento de produtos, materiais e informações desde a origem até o destino. A logística é importante para garantir que os produtos sejam entregues no lugar certo, na hora certa, em condições adequadas e com o menor custo possível. (GOMES; RIBEIRO, 2013).A gestão de estoques é uma parte essencial da logística, ela envolve o planejamento, controle e organização dos itens que estão em estoque, buscando garantir que a empresa tenha a quantidade adequada de produtos em estoque para atender à demanda dos clientes, sem ter excesso de estoque, o que pode gerar custos elevados. Envolve a definição de políticas de estoque, como o nível mínimo e máximo de estoque, a frequência de reposição de estoque, a escolha do fornecedor, entre outros fatores, além disso, a gestão de estoques deve estar integrada com outras áreas da empresa, como vendas, produção e finanças, para garantir que a empresa tenha uma visão holística e eficaz do seu estoque. (SILVA, 2019). O método Kanban, exige um espaço determinado por uma área física delimitada, ou por um número fixo de contentores ou por cartões, onde a quantidade de material próximo a linha de produção nunca deverá ser superior aquela que estes espaços, cartões ou contentetores determinam a quantidade exata, da mesma forma que a quantidade de material não pode ser superior ou inferior ao mínimo e máximo estabelecidos, isto significa que a existência de contentores ou cartões no quadro indica que está na hora de abastecer o estoque, tudo é feito de forma visual, sem necessidade de formulários, ordens de compra ou ordens de produção.(AGUIAR; PEINADO, 2007).

2.3 Estoque de segurança

Um estoque de segurança visa manter, para garantia de abastecimento com nível de serviço adequado e controlado, ele é calculado em função da quantidade demandada prevista para o período de reabastecimento, no entanto, além desta variável, é necessário considerar a variabilidade da demanda e dos prazos de reposição. (CATTINI JÚNIOR, 2021). O objetivo do estoque de segurança é a garantir o funcionamento ininterrupto e eficiente do processo produtivo, para não correr o risco de faltas. Dentre essas causas podemos citar a oscilação no consumo, a variação da qualidade, divergências nas remessas por parte do fornecedor e diferenças de inventário (DIAS, 2010).



2.4 Gerenciamento de estoques em bancos de sangue

O princípio do armazenamento do sangue foi durante a primeira Guerra Mundial no período de 1914 a 1918, contudo os primeiros serviços que realizavam coleta de sangue com objetivo de atender pacientes clínicos, tiveram início na década de 1930.(FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE, 2023). A necessidade do recebimento de sangue (transfusão de sangue) em pacientes, pode ocorrer por diferentes situações como: acidentes, traumas, cirurgias, partos, ocasionando perda de sangue (hemorragia), paciente em tratamento com quimioterapia, doenças genéticas, estes indivíduos precisam de suprimentos constantes de sangue com a finalidade de repor as suas deficiências e garantir melhor qualidade de vida.(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Atualmente não existem terapias substitutas para transfusão de sangue, principalmente quando se trata de atendimento de emergências e urgências, a falta de estoque de sangue pode ocasionar inúmeros problemas a milhares de paciente que necessitam desta terapia para sobreviver.(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

> A gestão de sangue é um problema de interesse específico para a raça humana. Mesmo que haja desenvolvimentos tecnológicos no campo dos substitutos para os produtos de sangue, a necessidade por doadores de sangue e seus derivados sempre existirá.(BELIEN; FORCÉ, 2012).

Na tentativa de reestabelecer a condição clínica desses pacientes são realizadas terapias transfusionais, onde a intenção é repor os componentes do sangue que estão em deficiência, como: Concentrado de glóbulos vermelhos (CH), Concentrado de plaquetas (CP), Plasma fresco congelado (PFC) e Crioprecipitado (CRIO). Os diferentes componentes do sangue que foram citados, desempenham funções distintas e vitais para a manutenção do organismo. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Para a obtenção destes hemocomponentes (CH, CP, PFC e CRIO), é indispensável a doação de sangue, e neste caso seguindo as normas do Ministério da Saúde, a doação de sangue deve ser realizada de forma, voluntária, anônima e altruísta, não devendo o doador, de forma direta ou indireta, receber qualquer remuneração ou benefício em virtude da sua realização. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

2.5 Aspectos gerais do sangue e hemocomponentes

A partir de uma única doação de sangue total (ST) é possível realizar a separação dos componentes do sangue (hemocomponentes), por meio de processos físicos (centrifugação, congelamento). O quadro 1 exemplifica os tipos de hemocomponentes e quais são as suas finalidades.

Quadro 1 - Hemocomponentes especificações

Hemocomponentes	Abreviatura	Armazenamento	Validade	Indicação de utilização
Concentrado de hemácias	CH	4± 2 °C	35 e 42 dias	Anemia e hemorragias.
Concentrados de plaquetas CP	CP	22 ± 2 °C	03 a 05 dias	Baixa quantidade de plaquetas no sangue e hemorragias.

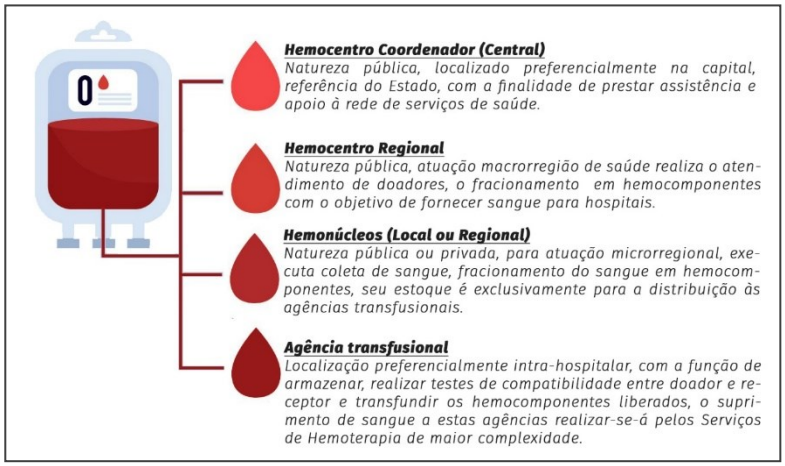
Plasma fresco congelado	PFC	-18 °C a -25 °C	12 meses	Distúrbios de coagulação e hemorragias.
Crioprecipitado	CRIO	-18 °C a -25 °C	12 meses	Baixo índice de fibrinogênio e hemorragias

Fonte: autoria própria, com base nos dados fornecidos por Ministério da saúde (2015)

2.6 Logística e gestão de distribuição dos hemocomponentes

Com o propósito de viabilizar o acesso de hemocomponentes para atendimento populacional de forma organizada, os serviços que realizam estes atendimentos são estruturados em redes, de forma hierarquizadas e de acordo com nível de complexidade diferenciadas, serviços complexos executam todas as etapas do ciclo do sangue, isto é, desde o atendimento ao doador, o processamento do sangue em hemocomponentes, realização de exames, armazenamento, distribuição dos hemocomponentes e até o atendimento transfusional ao paciente, conforme representação na figura 1.(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001)

Figura 1 - Hemorrede



Fonte: Autoria própria, com base nos dados fornecidos por Ministério da saúde (2011)

Neste contexto de consumo, demanda e logistica, faz se necessário o uso de estratégias funcionais na garantia de um estoque eficiente, com o propósito de realizar todos os atendimentos necessários, com a utilização de ferramentas gestão.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa se caracteriza por um estudo de caso, onde envolve um estudo aprofundado possibilitando permitir o seu detalhamento e particularidades de uma agência transfusional, que está localizada em um hospital particular da região de Araraquara. O hospital de alta complexidade, realiza atendimentos de emergência adulto e infantil, centro cirúrgico, unidade de terapia intensiva adulto e infantil, maternidade, unidades de internação e



atendimentos ambulatoriais. A agência transfusional possui contrato com dois distribuidores/fornecedores de hemocomponentes, o distribuidor principal está a uma distância de 91km, e realiza entregas programadas, sendo estas três vezes por semana, o segundo distribuidor é o Hemonúcleo Regional está a uma distância de 3km, e realiza entregas de urgência. O estudo possui uma abordagem quantitativa e exploratória, onde iniciou-se por meio de pesquisa bibliográfica sobre a temática de gerenciamento de estoques em banco de sangue, posteriormente foram fornecidos pela própria agência transfusional, os dados dos atendimentos transfusionais dos concentrados de hemácias no período de janeiro 2021 a dezembro 2022, optou-se em não utilizar os dados referente ao ano de 2020, por tratar-se de um período atípico, onde a demanda foi afetada devido ao período da pandemia causada pela COVID-19. Posteriormente foi realizado o tratamento dos dados para a determinação do estoque de segurança dos concentrados de hemácias e a proposição de melhorias para o seu gerenciamento.

3.1 Procedimento metodológico

A determinação do estoque de segurança, será realizada pelo cálculo do estoque mínimo a partir da equação:

$$E.Mn = C\ x\ K$$

- $E.Mn$ é o estoque mínimo;
- C é o consumo médio mensal;
- K é o fator de segurança arbitrário com o qual se deseja garantia contra um risco de ruptura.

Com o objetivo de obter melhores resultados, iremos analisar a medida de dispersão, que nos possibilitará resultados com o grau de variação do consumo, ou seja, o desvio padrão. A equação que viabiliza tal cálculo é:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(X_i - M)^2}}{n}$$

- X_i é o consumo-período;
- M é o consumo médio mensal;
- n é o número de períodos.

O cálculo para a determinação do estoque de segurança e a medida de dispersão, serão baseados no estudo realizado por Oliveira et al. (2020).

Após a definição do estoque de segurança, com referência ao método Kanban iremos delimitar e identificar o posicionamento do estoque com cartões para melhorar o seu gerenciamento. Para melhor compreensão da metodologia aplicada, iremos discriminar abaixo todas as etapas do processo.

1. Tabulação dos dados: transfusões realizadas no período de janeiro de 2021 a dezembro de 2022, com separação por tipo de sangue;
2. Calcular a média por tipo de sangue;
3. Estimar o desvio padrão populacional por tipo de sangue;
4. Determinar o limite superior do intervalo de estoque mínimo considerando-se o valor de σ;
5. Determinar o limite inferior do intervalo de estoque mínimo, considerando o valor de σ/2;
6. Estabelecer o intervalo para estoque de segurança a partir da relação σ/2<E.Mn< σ.



As duas últimas etapas (5 e 6), são referentes a verificação e a viabilização do método aplicado, o propósito da aplicação do intervalo de estoque de segurança, está baseado nas demandas incertas e aleatórias neste segmento de atendimento à saúde.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de janeiro de 2021 a dezembro de 2022, a agência transfusional realizou a transfusão de 3297 unidades de concentrados de hemácias, essa quantia foi descrita separadamente por tipagem sanguínea na Tabela 1(Apêndice A). Podemos visualizar após a tabulação dos dados, que além da presença de demandas aleatórias existe uma variabilidade que não pode ser prevista, por meio destes dados fica incontestável a importância do estoque mínimo para a gestão da agência transfusional.

Os dados coletados e apresentados na Tabela 1 serviram de base para a utilização do método de definição de intervalos mínimos de estoque, conforme delineado na metodologia desta pesquisa. Os gráficos que estão demonstrados no apêndice B, estão separados conforme tipagem sanguínea, representam os intervalos de demanda e estoque, desenvolveu-se um método com o objetivo de sugerir uma abordagem capaz de otimizar o controle e a gestão dos estoques. A variabilidade da demanda é evidente em todos os tipos sanguíneos (Gráfico 9), mas certos tipos exibem flutuações notáveis.

No caso do tipo sanguíneo O - (Gráfico 2), foi observado um aumento no número de solicitações nos meses de abril, julho e outubro de 2022, da mesma forma, para o tipo sanguíneo A+ (Gráfico 3), a demanda maior foi observada em agosto e outubro de 2022. O tipo sanguíneo A- (Gráfico 4) apresentou variabilidade em julho de 2021, fevereiro e abril de 2022. No caso do B+ (Gráfico 5), a variabilidade ocorreu exclusivamente em abril de 2021. Tipo sanguíneo B- (Gráfico 6) apresentou variabilidade de abril a julho de 2021 e fevereiro de 2022. Para AB+ (Gráfico 7), a variabilidade foi de janeiro a junho de 2022.

O tipo sanguíneo AB- apresentou maior variabilidade comparado aos demais (Gráfico 9), esta variabilidade está relacionada apenas três solicitações, no período de dois anos (Gráfico 8) em setembro de 2021 e agosto de 2022. Ao comparar os resultados com os gráficos apresentados, surge uma observação notável. Além da flutuação da demanda dentro do mesmo tipo sanguíneo, há também uma variação perceptível nas solicitações de bolsas de sangue entre os diferentes tipos.

Ao calcular o estoque mínimo, com base nos dados descritos na tabela 1, pode-se observar que os resultados obtidos na tabela 2 (Apêndice C) não contemplam as necessidades da rotina no atendimento deste estudo de caso.

Podemos observar que no estoque mínimo de O positivo consta uma quantidade de vinte e três bolsas, conforme mencionado anteriormente a reposição do estoque através do fornecedor, ocorre durante três vezes por semana e a agência transfusional também possui outro distribuidor na mesma região para casos de urgência, desta forma manter esta quantidade como mínima em estoque, além de torna-se excessiva para a rotina, o local não possui espaço físico suficiente para armazenamento.

Outro fator crucial a considerar é o estoque do tipo O negativo. O cálculo indica que o estoque deve ser mantido em zero, este tipo de sangue desempenha um papel crítico em emergências onde não há tempo suficiente para determinar o tipo de sangue do paciente, e o atraso no atendimento transfusional pode representar um risco significativo para a vida do paciente. Além disso, indivíduos com esse tipo de sangue só podem receber transfusões do mesmo tipo; não há substituto disponível. Portanto, é evidente que não podemos permitir a



escassez desse tipo de sangue em estoque, com base nas necessidades de rotina deste estudo de caso, foram necessários ajustes em relação ao fator de segurança arbitrário (K), conforme descrito na Tabela 3 (Apêndice D).

Optou-se em manter o estoque de AB negativo zero, por se tratar de uma demanda baixa, (Gráfico 8), com uma maior variabilidade (Gráfico 9), e caso ocorra a necessidade de atender um paciente com este tipo sanguíneo, pode se atender com os tipos: O-, A- e B-. Após a definição do estoque mínimo, para melhor gerenciamento foi estabelecido que cada tipo sanguíneo teria uma marcação visual, demonstrando o início do estoque mínimo, e como seria o gerenciamento do ponto de pedido, quando e quantas unidades de concentrados de hemácias seriam solicitadas ao fornecedor.

Com base no método Kanban, foi produzido cartões para cada tipo de sangue, em cada cartão existe um campo informando o tipo de sangue, e qual é a quantidade de bolsas que se refere o estoque de segurança, conforme figura 2 (Apêndice D). O tamanho do cartão foi confeccionado de forma estratégica, onde o objetivo era que somente a palavra segurança ficaria exposta no estoque conforme demonstrado na figura 3 (Apêndice D). No verso do cartão foi aderido imãs, assim quando a utilização das bolsas chega ao estoque de segurança, este cartão é retirado do estoque e aderido ao quadro de avisos conforme representação na figura 4 (Apêndice D). Ao empregar essa abordagem, torna-se possível visualizar o ponto de reabastecimento para tipos sanguíneos que necessitam reposição.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nessa análise, fica evidente que uma gestão eficaz deve estar presente em todos os segmentos de mercado. A utilização de ferramentas para gerenciar demandas aleatórias é imprescindível para estabelecer intervalos de estoque de segurança, a aplicação dessas ferramentas garante que a demanda possa ser atendida sem levar à saturação ou esgotamento dos estoques. Ao definir o intervalo de estoque de segurança, com a indicação do ponto de pedido o estoque torna-se padronizado e gerenciável por qualquer membro da equipe, as agencias transfusionais realizam atendimentos por períodos de vinte quatro horas, com plantões alternados, por equipes diferentes, utilizando método de cartões de sinalização do estoque de segurança, o gerenciamento transforma-se em didático, interativo e intuitivo, promovendo solicitações de reposição otimizadas e de forma eficiente.

A importância da definição do estoque de segurança nas agências transfusionais, esta ativamente conectada ao seus distribuidores/fornecedores, como mencionado ao longo desta pesquisa, agências transfusionais são abastecidas através da Hemorrede, sendo estes bancos de sangue ou hemocentros, estes serviços com maior complexidade abastecem inúmeras agências transfusionais, consequentemente quando uma agência transfusional não realiza um estudo detalhado para a definição do seu estoque de segurança, com base na sua demanda, pode ocasionar a insegurança de uma possível escassez de estoque, em consequência as solicitações para reposição serão excedentes, contribuindo para desperdícios e desabastecimentos de outras unidades de saúde.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, F. et al. **Gestão de estoques**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.



AGUIAR, G. DE F.; PEINADO, J. **Compreendendo o Kanban:** um ensino interativo ilustrado. Da Vinci. Curitiba: v. 4, 2007.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006.

BELIEN, J.; FORCÉ, H. Supply Chain Management of Blood Products: A Literature Review. **European Journal of Operational Research**. Fev. 2012

BORGES C. T.; CAMPOS S. M.; BORGES C. E. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 3, n. 1, p. 236-247, 2010.

CATTINI JÚNIOR, Orlando. **Estoque de segurança**. FGV Repositório Digital 2021. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/33323. Acesso em: 28 mar. 2023.

CRELIER, F. F.; SILVA, L. H. DA. **Modelagem e gestão dos estoques de sangue do Hemorio**. 2016. Monografia (Curso de Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10017833.pdf. Acesso em: 23 abr. 2023.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais –** Uma abordagem logística. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FAQUETTI, M. M. et al. Blood transfusion receivers' perception of the transfusion process. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 67, n. 6, p. 936–941, 1 nov. 2014.
Fundação Pró-Sangue. **Estudantes**. Disponível em: https://www.prosangue.sp.gov.br/artigos/estudantes.html. Acesso em: 23 abr. 2023.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à Tecnologia da Informação**. 2. ed. São Paulo: Editora Senac Rio de Janeiro, 2013.

KUMMER, M. J. **Gestão de estoques.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Paraná - Educação a distância, Ministério da educação, Curitiba, PR: E-tec Brasil, 2012.

MARTINS, M. H. et al. **A importância do banco de sangue no cenário hemoterápico**. 2016. Monografia (Graduação em Biomedicina). Centro Universitário Amparense Unifia, Revista eletrônica, 2016. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/030_banco_sangue.pdf. Acesso em: 05 maio 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia Nacional de gerenciamento de estoque de sangue em emergência**. 1. ed. Brasília, DF: 2011.

_____. **Guia para uso de hemocomponentes**. 2. ed. Brasília, DF: 2015.



_____. **Portaria nº 158, de 04 de fevereiro de 2016. Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0158_04_02_2016.html. Acesso em: 25 abr. 2023.

_____. **RDC nº 151 de 21 de agosto de 2001**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/rdc0151_21_08_2001.html. Acesso em: 25 abr. 2023.

OLIVEIRA, R. A. A. *et al*. Nova metodologia para determinação do estoque de segurança: um estudo aplicado a um banco de sangue no Rio Grande do Norte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 29169–29183, 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JHONSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, B. W. **Gestão de estoques:** planejamento, execução e controle. 2. ed. João Monvale: BWS Consultoria, 2019.

VIEIRA, H. F. **Gestão de estoques e operações industriais**. Curitiba, PR: IESDE, 2009.

VIANA, J. J. **Administração de materiais:** um enfoque prático. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2010.



APÊNDICE A – DEMANDA POR TIPO DE SANGUE 2021/2022

Tabela 1 - Demanda por tipo de sangue 2021/2022

Período	Tipo Sanguíneo							
	O+	**O-**	**A+**	**A-**	**B+**	**B-**	**AB+**	**AB-**
janeiro-21	47	3	37	0	9	0	8	1
fevereiro-21	42	1	28	0	11	0	1	0
março-21	75	4	47	2	24	0	1	0
abril-21	56	4	47	5	35	6	1	0
maio-21	55	12	49	4	27	10	2	0
junho-21	58	6	66	6	22	6	6	0
julho-21	66	10	34	14	0	9	0	0
agosto-21	49	10	63	7	5	0	4	0
setembro-21	42	9	43	6	10	2	5	2
outubro-21	61	3	36	1	13	1	1	0
novembro-21	73	2	29	0	17	0	7	0
dezembro-21	59	0	42	4	17	4	6	0
janeiro-22	51	3	53	1	11	1	14	0
fevereiro-22	60	1	32	14	8	7	18	0
março-22	30	10	48	5	9	0	27	0
abril-22	45	17	27	15	16	2	18	1
maio-22	48	8	48	4	20	0	27	0
junho-22	61	9	37	4	8	0	10	0
julho-22	71	23	23	3	9	2	2	0
agosto-22	49	4	70	5	12	2	2	2
setembro-22	58	12	62	3	17	0	3	0



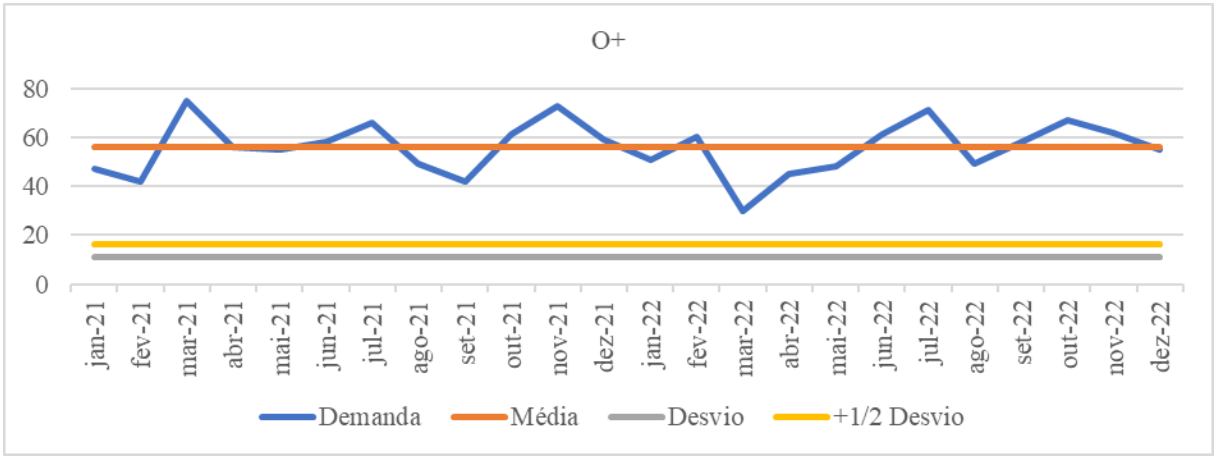
outubro-22	67	21	74	9	24	0	5	0
novembro-22	62	6	33	7	16	3	4	0
dezembro-22	55	0	32	5	20	0	2	0
Total Tipagem	1340	178	1060	124	360	55	174	6
Média	55,83	7,42	44,17	5,17	15,00	2,29	7,25	0,25
Desvio padrão	10,78	6,28	14,43	4,25	7,86	3,09	7,90	0,61
1/2 Desvio	5,39	3,14	7,21	2,12	3,93	1,54	3,95	0,30

Fonte: Dados fornecidos pela agência transfusional (2023)



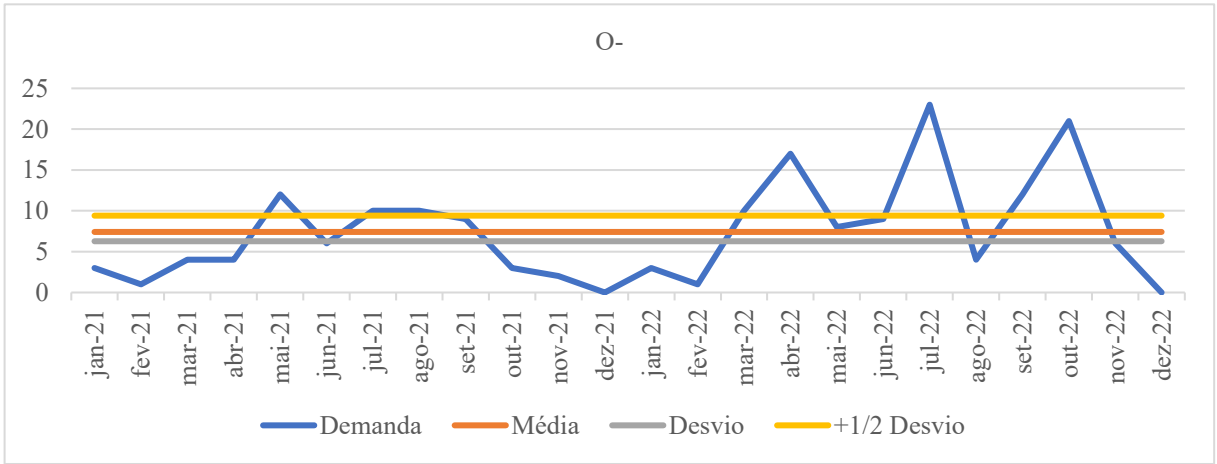
APÊNDICE B – GRÁFICOS POR DEMANDA E INTERVALO DE ESTOQUE DE SEGURANÇA POR TIPO DE SANGUE

Gráfico 1 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem O+



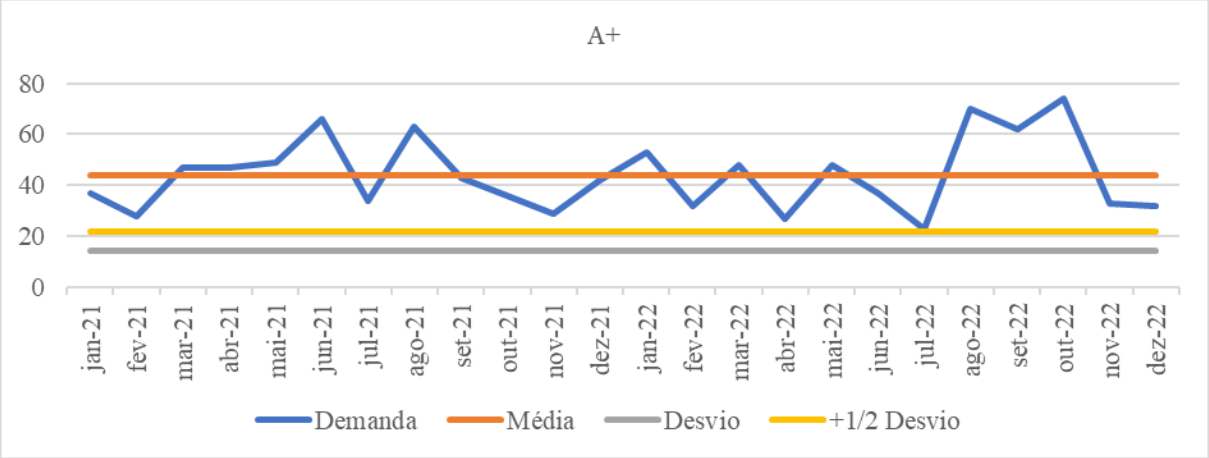
Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

Gráfico 2 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem O-



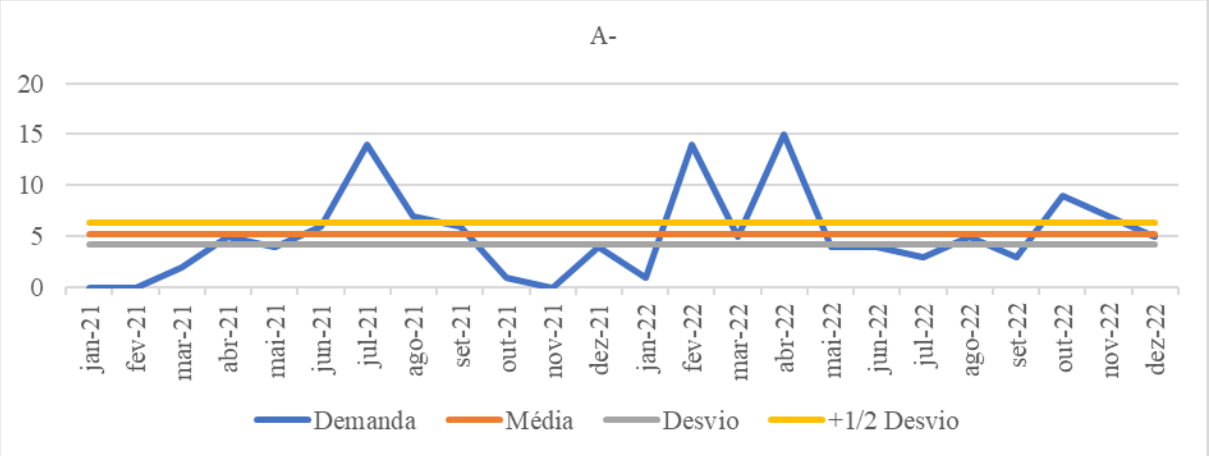
Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

Gráfico 3 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem A+



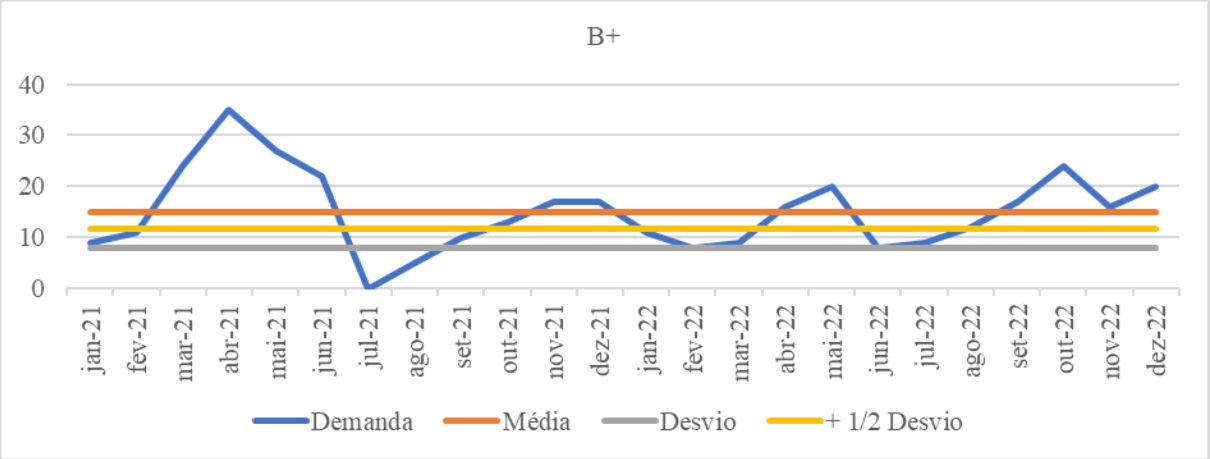
Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

Gráfico 4 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem A-



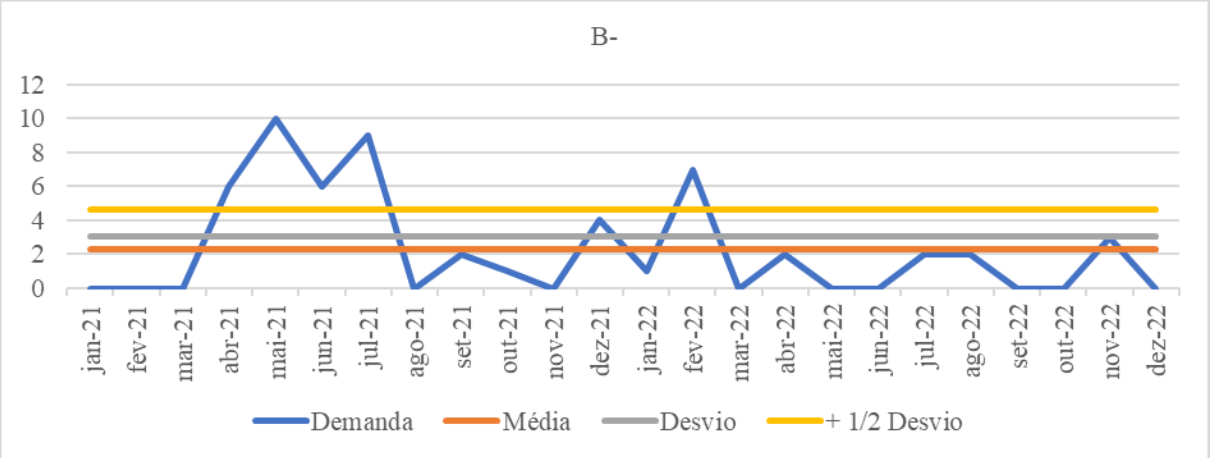
Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

Gráfico 5 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem B+



Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

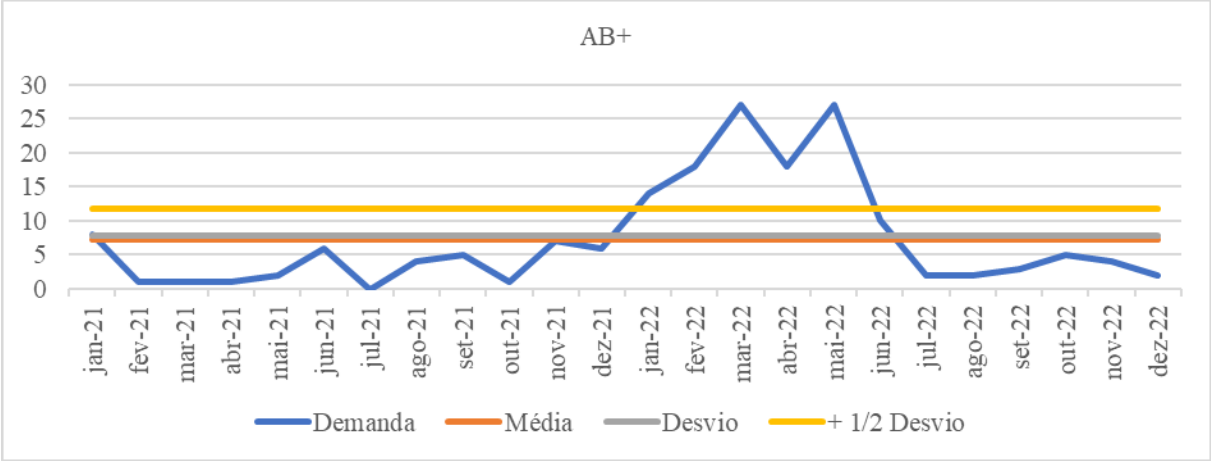
Gráfico 6 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem B-



Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

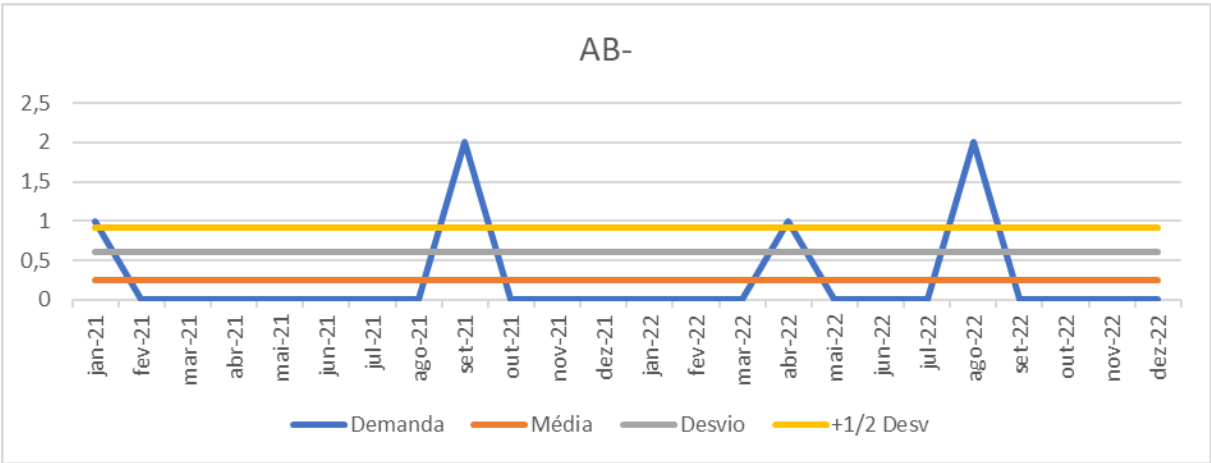


Gráfico 7 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem AB+



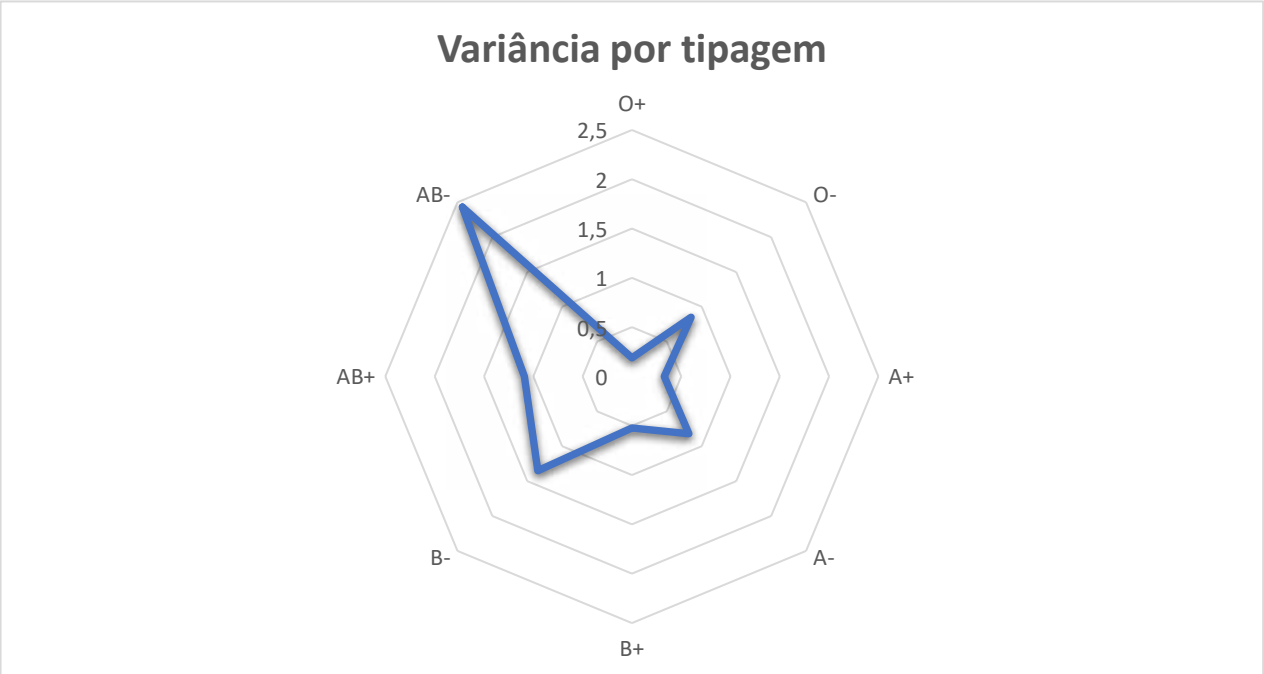
Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

Gráfico 8 - Demanda e intervalo do estoque de segurança tipagem AB-



Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

Gráfico 8 - Variabilidade de utilização de concentrados de hemácias por tipo sanguíneo.



Fonte: Autoria própria, com resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)



APÊNDICE C – TABELAS ESTOQUE MÍNIMO

Tabela 2 - Estoque mínimo

Tipagem sanguínea	Estoque
O+	23
O-	0
A+	14
A-	0
B+	2
B-	0
AB+	0
AB-	0

Fonte: Resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

Tabela 3 - Fator de segurança arbitrário ajustado

Tipo sangue	K	Estoque mínimo
O+	25	14
O-	50	04
A+	25	11
A-	40	02
B+	15	02
B-	45	01
AB+	10	01
AB-	0	0

Fonte: Resultados baseados nos dados fornecidos pela agência transfusional (2023)

VI SITEFA
Simpósio de Tecnologia da Fatec Sertãozinho

APÊNDICE D – MÉTODO KANBAN

Figura 2 - Cartão informativo estoque de segurança



Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 3 - Estoque com cartão de segurança



Fonte: Autoria própria (2023)

VI SITEFA
Simpósio de Tecnologia da Fatec Sertãozinho

Figura 4 - Quadro de avisos



Fonte: Autoria própria (2023)