

## Desenvolvimento de aplicativo móvel para reserva cirúrgica de concentrado de hemácias

Mobile application development for surgical reserve of packed red blood cells

Desarrollo de aplicación móvil para reserva quirúrgica de concentrados de glóbulos rojos

Recebido: 13/07/2022 | Revisado: 23/07/2022 | Aceito: 24/07/2022 | Publicado: 01/08/2022

### **Vitória de Souza Siqueira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1145-2577>  
Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Brasil  
Hospital Ophir Loyola, Brasil  
E-mail: [vitoriasiqueira21@gmail.com](mailto:vitoriasiqueira21@gmail.com)

### **Silvestre Savino Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2350-1022>  
Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Brasil  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [savino@ufpa.br](mailto:savino@ufpa.br)

### **Valéria Regina Cavalcante dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1264-8125>  
Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Brasil  
E-mail: [valregsantos@hotmail.com](mailto:valregsantos@hotmail.com)

### **Xaene Maria Fernandes Duarte Mendonça**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0958-276X>  
Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, Brasil  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [xaene@ufpa.br](mailto:xaene@ufpa.br)

### **Resumo**

O sangue é um recurso vital para qualquer instituição de saúde, é um desafio global lidar com o aumento da demanda e o desperdício desse recurso. O objetivo desse estudo foi desenvolver e validar um aplicativo que analise a eficiência das solicitações de concentrados de hemácias e direcione condutas hemoterápicas em procedimentos cirúrgicos eletivos. Foi realizada uma pesquisa observacional, descritiva com delineamento transversal e validado um aplicativo para gestão de transfusão de concentrados de hemácias em cirurgias. O aplicativo nomeado como Banco de sangue é composto por três módulos independentes: índice de utilização de concentrado de hemácias, índice de pacientes transfundidos e *maximal surgical blood schedule*; o primeiro analisa o grau de eficiência do pedido em relação a determinado procedimento, o segundo a conduta hemoterápica e o terceiro a quantidade de concentrados de hemácias a serem reservados, quando for necessário. Dessa forma, através de um método rigoroso de elaboração, foi desenvolvido um aplicativo que objetiva o uso racional do sangue em procedimentos cirúrgicos eletivos.

**Palavras-chave:** Transfusão de sangue; Procedimentos cirúrgicos eletivos; Telemedicina.

### **Abstract**

Blood is a vital resource for any healthcare institution, it is a global challenge to deal with the increased demand and waste of this resource. The objective of this study was to develop and validate an application that analyzes the efficiency of requests for packed red blood cells and directs hemotherapy procedures in elective surgical procedures. An observational, descriptive research with a cross-sectional design was carried out and an application for the management of transfusion of packed red blood cells in surgeries was validated. The application named Banco de Sangue is composed of three independent modules: rate of use of packed red blood cells, rate of transfused patients and maximal surgical blood schedule; the first analyzes the degree of efficiency of the request in relation to a given procedure, the second the hemotherapy procedure and the third the amount of packed red blood cells to be reserved, when necessary. In this way, through a rigorous method of elaboration, an application was developed that aims at the rational use of blood in elective surgical procedures.

**Keywords:** Blood transfusion; Elective surgical procedures; Telemedicine.

### **Resumen**

La sangre es un recurso vital para cualquier institución de salud, es un desafío global hacer frente a la mayor demanda y desperdicio de este recurso. El objetivo de este estudio fue desarrollar y validar una aplicación que analice la eficiencia de las solicitudes de concentrados de glóbulos rojos y dirija los procedimientos de hemoterapia en procedimientos quirúrgicos electivos. Se realizó una investigación observacional, descriptiva con diseño transversal y se validó una

aplicación para el manejo de transfusión de concentrados de glóbulos rojos en cirugías. La aplicación denominada Banco de Sangre está compuesta por tres módulos independientes: tasa de utilización de concentrados de glóbulos rojos, tasa de pacientes transfundidos y *maximal surgical blood schedule*; el primero analiza el grado de eficacia de la solicitud en relación con un determinado procedimiento, el segundo el procedimiento de hemoterapia y el tercero la cantidad de concentrados de glóbulos rojos a reservar, cuando sea necesario. De esta forma, a través de un riguroso método de elaboración, se desarrolló una aplicación que tiene como objetivo el uso racional de la sangre en procedimientos quirúrgicos electivos.

**Palabras clave:** Transfusión sanguínea; Procedimientos quirúrgicos electivos; Telemedicina.

## 1. Introdução

A presença de constantes e rápidas mudanças nos ambientes de cuidados em saúde, cada vez mais complexos, gera a necessidade de soluções e plataformas em tecnologia da informação em saúde com intuito de facilitar os fluxos de trabalho e tarefas prestadas aos usuários pela equipe assistente de forma acessível e intuitiva (Giuse, 2003; Ballester et al., 2021).

Os aplicativos mHealth - os ditos aplicativos móveis de saúde – são softwares criados para *smartphones* e *tablets* cujos os objetivos são otimizar os resultados de saúde, em pesquisas e em serviços de saúde (Morse et al., 2018; Azad-Khaneghah et al., 2021). Com o veloz avanço da tecnologia, principalmente em relação ao uso de smartphones e da internet, a saúde móvel (mHealth) é tida como uma ferramenta conveniente para minimizar problemas de saúde, bem como, para dar suporte e aperfeiçoar os serviços de saúde (Ahmad et al., 2022). Ela vem sendo utilizada em diversos contextos na área da saúde, desde intervenções de promoção de saúde a diagnóstico e tratamento, como apoio a educação médica, e tem proporcionado profundas transformações em muitos aspectos na prática clínica (Olivero et al., 2019).

Uma vantagem dos aplicativos móveis em saúde é estarem sempre facilmente acessíveis e a custos na maioria das vezes baixos (Pejovic et al., 2015). Seu uso no processo de gestão hospitalar, pode permitir maior agilidade e praticidade por parte das equipes de saúde. As unidades de gestão hospitalares são responsáveis pela organização e designação de recursos e serviços; e visam melhorar a eficácia e adequação dos serviços de saúde prestados. Apesar da existência de vários aplicativos com essas finalidades, com resultados bem-sucedidos e com potencial de expansão, ainda são ferramentas pouco difundidas (Olivero et al., 2019).

No campo da cirurgia e anestesiologia, os aplicativos móveis de saúde demonstraram serem promissores para melhorar a eficiência do fluxo de trabalho, notificação de eventos adversos, dosagens precisas de medicamentos, otimizar a educação médica e reduzir os custos hospitalares, admitindo novos papéis na melhoria do atendimento ao paciente, eficiência e monitoramento intraoperatório e por consequência gera a cultura de aperfeiçoamento da segurança do paciente (Pan & Rong, 2021).

O amplo e cotidiano uso de plataformas móveis tem superado o obstáculo ao uso rotineiro de ferramentas de suporte à decisão clínica; ao utilizar esses dispositivos, é possível aos cirurgiões interpretar dados dentro de um determinado contexto, sem interrupção do fluxo de assistência ao paciente, porque essas plataformas convenientemente podem ser utilizadas à beira leito com resultados prontamente disponíveis, principalmente no caso de profissionais de saúde menos experientes, no entanto, não devem ser usadas em substituição ao julgamento clínico (Belard et al., 2017; Dente et al., 2021).

O sangue e seus derivados são recursos vitais para qualquer instituição de saúde, lidar com a demanda cada vez maior e o desperdício de sangue e hemoderivados é um desafio global (Shamshirian et al., 2020). Eles desempenham um papel importante na manutenção da sobrevivência dos pacientes submetidos a cirurgias eletivas (Haghpanah et al., 2021). Procedimentos cirúrgicos são rotineiramente importantes estratégias de tratamento de tumores malignos (Inamdar et al., 2021). O uso indiscriminado da reserva cirúrgica pode causar sobrecarga aos serviços de transfusão e superexposição aos exames (Borchardt et al., 2020). Existem diversos aplicativos na área da hematologia e hemoterapia, no entanto, a grande maioria voltada para a captação de doadores. Até o momento, não foram identificados aplicativos que abordem o manejo de concentrados de hemácias

para reserva cirúrgica. Assim, o objetivo do presente estudo foi desenvolver e validar um aplicativo que analise a eficiência das solicitações de concentrados de hemácias e direcione as condutas hemoterápicas em procedimentos cirúrgicos eletivos.

## 2. Metodologia

O estudo tratou-se de uma pesquisa quali-quantitativa, os métodos qualitativos são caracterizados pela presença da interpretação do pesquisador em relação ao fenômeno estudado, tem grande preocupação em relação ao produto e os dados coletados são principalmente descritivos, esses métodos podem se transformar em quantitativos através do uso da Escala Likert, na qual se emprega questões/ afirmações fechadas e os usuários estabelecem seu grau de concordância em relação ao referido, essas respostas fornecem dados numéricos, que podem receber um tratamento estatístico; foram usadas as duas abordagens (Pereira et al., 2018). Para a confecção do aplicativo Banco de Sangue, elencou-se os principais aspectos que devem ser considerados no processo de gestão de uma reserva cirúrgica de concentrado de hemácias: eficiência do processo, conduta otimizada e quantidade necessária. Acredita-se que tais fatores possam ser subsídios para direcionar a equipe assistente rumo a uma política de uso racional do sangue, aliados a praticidade e facilidade da utilização de um aplicativo.

Como ferramenta de gestão, percebeu-se que esses três aspectos priorizados, podem ser analisados anualmente, semestralmente o até trimestralmente para otimização das solicitações e que são facilmente alcançados pelo cálculo do índice de utilização de concentrado de hemácias (em relação a eficiência do processo), que permite a identificação dos procedimentos que superestimam o uso e a longo prazo como parâmetro de melhora do processo; do índice de pacientes transfundidos (em relação a conduta otimizada) e do *Maximal Surgical Blood Order Schedule* (em relação a quantidade necessária), que orientam a conduta a ser seguida e a quantidade a ser solicitada, respectivamente, de acordo com as necessidade habituais estabelecidas pelo procedimento e pela equipe cirúrgica.

O aplicativo foi submetido a validação por uma comissão convidada, composta por 10 especialistas, das diversas categorias profissionais com experiência na área de hemoterapia, através da avaliação dos critérios da Escala de Likert, que determina a concordância favorável ou desfavorável dos entrevistados diante das assertivas apresentadas, referentes a funcionalidade (três perguntas), usabilidade (três perguntas), confiabilidade (duas perguntas) e eficiência (duas perguntas), tendo como opções de respostas: “discordo totalmente = 1”, “discordo parcialmente = 2”, “nem concordo nem discordo = 3”, “concordo parcialmente = 4” e “concordo totalmente = 5”; foram consideradas validadas as respostas marcadas com classificação “concordo totalmente = 5” e “concordo parcialmente = 4” (Tibes, 2014). Para a validação de conteúdo, foi utilizado o índice de validade de conteúdo (IVC). Admitiu-se o valor de concordância para valores  $> 0,8$  entre os avaliadores para validação de fato do conteúdo do software. O IVC é capaz de mensurar a proporção de especialistas que estão em concordância sobre os aspectos analisados do instrumento e de seus itens. O resultado do IVC é obtido por meio da média do número de respostas válidas (Pasquali, 2010). Também foi disponibilizado espaço para sugestões e críticas a respeito do aplicativo, bem como, perguntas abertas sobre a adequação do vocabulário, clareza e atualidade do conteúdo.

Dessa forma, gerou-se um aplicativo com três telas, que podem ser utilizadas em conjunto ou de maneira individualizada, que executam os três cálculos supracitados a partir da inserção de dados em duas cédulas centrais, com respostas e interpretações direcionadas. Durante o processo de criação, procurou-se estabelecer uma interface fácil e que atendesse a expectativa dos três pilares priorizados com uma linguagem clara e objetiva; com disponibilidade de acesso pelas plataformas Android e IOS.

## 3. Resultados e Discussão

O aplicativo Banco de Sangue, surge com o objetivo de facilitar o processo de gestão, ao permitir o estabelecimento de protocolos de reserva cirúrgica personalizados de acordo com a realidade de cada hospital seja oncológico ou não, que podem

ser atualizados idealmente a cada doze ou seis meses, conforme a escolha do usuário. Além do mais, permite sinalizar possíveis falhas no processo de solicitação ao estabelecer quais procedimentos estão com excesso de compatibilizações e por consequência causando mais ônus financeiro ao serviço de hemoterapia. No que tange a equipe assistencial, possibilita que os próprios cirurgiões, de acordo com as suas demandas habituais, recebam a orientação de qual conduta hemoterápica é a ideal para o procedimento e que as decisões não ocorram de maneira empírica. O primeiro módulo refere-se ao cálculo do índice de utilização de concentrado de hemácias (IUCH), onde são cadastrados o número de unidades compatibilizadas e o número de unidades transfundidas, na parte inferior, há ao lado direito o botão “calcular”, a partir do qual se estabelecerá o resultado dessa relação e se chegará a definição se existe ou não um excesso de compatibilização de concentrado de hemácias para determinado procedimento estudado. O excesso de compatibilização é resultado de uma relação superior a 2,5. Ao lado esquerdo existe o botão “zerar”, que permite que os dados inseridos nas células número de unidades compatibilizadas e o número de unidades transfundidas sejam eliminados para realização de novas análises.

Nota-se na Figura 1 um exemplo dessa análise, no qual 250 unidades foram compatibilizadas e somente 50 foram de fato transfundidas, dessa forma, para o procedimento em estudo o IUCH teve um resultado de 5, o que demonstra um excesso de compatibilização, já que o resultado foi superior a 2,5 e portanto sinaliza a necessidade de melhorias neste determinado procedimento e equipe cirúrgica. A segunda tela determina o índice de pacientes transfundidos (IPT), sendo este o cálculo que orientará o usuário em relação a conduta hemoterápica a ser seguida, a partir da inserção dos dados de número de pacientes transfundidos e número de cirurgias. Resultados inferiores a 1%, definem que nenhuma conduta hemoterápica deve ser realizada, em contrapartida, intervalos entre 1 e 10% necessitam que seja realizada tipagem sanguínea e painel de anticorpos irregulares, já valores superiores a 10% determinam a necessidade de reserva do concentrado de hemácias. Observa-se na Figura 2, que da 10000 cirurgias realizadas 5000 pacientes necessitaram de transfusão durante o ato, o que resulta em um IPT de 50%, isto é superior a 10%, para o qual a conduta é a reserva do hemocomponente.

**Figura 1-** Exemplo de compatibilização excessiva no índice de utilização de concentrado de hemácias.



Fonte: Aplicativo Banco de Sangue.

**Figura 2-** Exemplo de necessidade de reserva do hemocomponente no índice de pacientes transfundidos.



Fonte: Aplicativo Banco de Sangue.

O último módulo aborda o *Maximal Surgical Blood Order Schedule (MSBOS)*, responsável por orientar o usuário sobre a quantidade de concentrado de hemácias a serem reservados para determinado procedimento cirúrgico. A partir da inserção de dados nas células número de unidades transfundidas e número de pacientes compatibilizados. O MSBOS é um fator importante do gerenciamento do uso do sangue e uma estratégia factível para manter o abastecimento sanguíneo adequado (Tan et al, 2021). É confeccionado para abolir a compatibilização pré-operatória inadequada antes de procedimentos, com intuito de preservar os insumos do banco de sangue (Amin et al., 2021). É fundamentado a partir das avaliações de cada hospital a respeito do quantitativo de concentrados de hemácias utilizado durante os diversos procedimentos cirúrgicos executados, gerando protocolos para cada centro que norteiem a quantidade de sangue habitualmente necessária (Woodrum et al., 2017). Verifica-se na Figura 3, que das 2000 unidades de concentrados de hemácias compatibilizadas 1000 foram transfundidas e que pelo cálculo do *Maximal Surgical Blood Order Schedule* a quantidade a ser reservada habitualmente para este determinado procedimento analisado é uma unidade, tudo baseado na realidade da equipe cirúrgica e habilidades da equipe cirúrgica a ser estudada.

**Figura 3-** Exemplo de número de hemocomponentes a serem reservados no *Maximal Surgical Blood Order Schedule*.

Maximal Surgical Blood Order Schedule

Resultado ?

Número de Concentrados de Hemácias a serem Reservados

1

Número de unidades transfundidas: 1000

Número de pacientes compatibilizados: 2000

Zerar Calcular

IUCH IPT MSBOS

Fonte: Aplicativo Banco de Sangue.

Existem diversos aplicativos na área da hematologia e hemoterapia, a grande maioria voltada para a captação de doadores como iniciativas internacionais como o Blood da Red Cross, Blood Donor Finder da Neologix e o BLOODR (Tatikonda & El-Ocla, 2017). Já no Brasil, existem plataformas como a Hemovida (do Ministério da Saúde), Um só sangue (da Associação Brasileira de Hematologia, Hemoterapia e Terapia celular) e o Sangue Amigo, que proporcionam a identificação de postos de doação próximos ao usuário, facilidades de agendamento e orientações sobre doações nos hemocentros cadastrados no aplicativo; o COLSAN (da Associação Beneficente de Coleta de Sangue), também permite o agendamento de doações no estado de São Paulo; o Doadores de Sangue e o Partiu doar sangue, que conectam pessoas com necessidade de transfusão sanguínea e doadores e o My Blood, que incentiva a criação de campanhas de doações. Existem outras iniciativas, cujo enfoque são intervenções clínicas, como por exemplo, ferramentas para auxiliar na decisão clínica de ativação do protocolo de transfusão maciça em tempo real pela equipe cirúrgica (Dente et al., 2021). Há, ainda, aplicativos voltados para educar os pacientes para o manejo de anticoagulação através de seus dispositivos móveis (Jang, 2021).

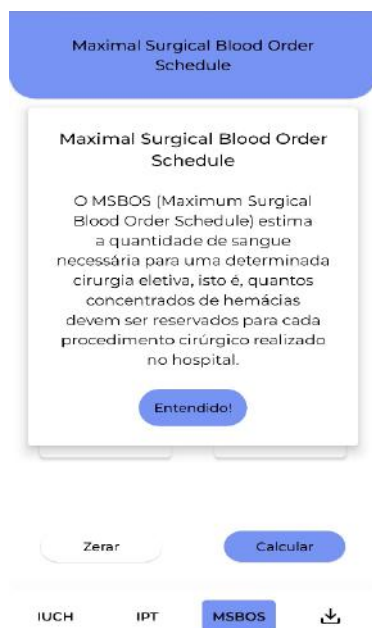
Já no âmbito de gerenciamento do uso do sangue, existem alguns aplicativos, como o EducaSangue criado pelo centro de hematologia e hemoterapia do Ceará com objetivo de difundir o conhecimento em Medicina transfusional a partir de uma estratégia despretensiosa e lúdica, aborda temas como indicação e alternativas a transfusão, orientações sobre como solicitar hemocomponentes, testes pré-transfusoriais, como realizar a transfusão, sangramentos graves, reações transfusionais e orientações sobre como realizar reserva cirúrgica com o método MSBOS; outra ferramenta criada pelo mesmo hemocentro é o Preserva Sangue voltado para incentivar o Patient Blood Management (Hemoce, 2022); um conjunto de abordagens multidisciplinares baseadas em evidências cujo objetivo é uma prática conservadora da transfusão sanguínea, dentro e fora do ambiente hospitalar, para melhores resultados médicos e cirúrgicos para o paciente; essas práticas são ainda mais relevantes em contextos de países de baixa renda (Meybohm et al., 2017; Muñoz et al., 2019; Sabm, 2019; Barnes et al, 2022). Poucos

tangenciam de fato a área de gestão como o The Blood Bank Information System, que permite aos administradores atualizarem suas informações de inventário de sangue disponíveis e visualizar a relação de doadores disponíveis no sistema, além de enviar uma notificação para eles em situações de emergência ou de estoque baixo (Kayode et al., 2019). Uma criação nacional é o SIHemo, concebido no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, com a sua implementação é possível criar artifícios para a identificação de receptores e hemocomponentes, otimizar a gestão do estoque, diminuir o descarte dos produtos sanguíneos pela perda de validade, reduzir gastos, rastreamento de ações através do uso de senhas individuais, análise da movimentação das bolsas de sangue e otimização da gestão de trabalhadores e do número de testes de laboratoriais.

Até onde os autores sabem por meio de pesquisas na literatura, acredita-se que o Banco de Sangue seja o primeiro aplicativo criado, voltado para a área de condutas hemoterápicas em procedimentos cirúrgicos. O aplicativo foi submetido a um processo de validação com dez profissionais com diversas formações na área da saúde (biomedicina, enfermagem, medicina, técnico de laboratório) e diferentes graus de experiência em hemoterapia (1-10 anos), o que permitiu uma avaliação multidisciplinar e, portanto, sob diversos ângulos e gerações. Foram analisadas habilidades estabelecidas pela *International Organization for Standardization* (ISSO) (Schneider et al., 2017) para desenvolvimento de *softwares*, através da aplicação da escala Likert, como funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência. Todos os resultados atingiram um IVC adequado, porém as análises menos promissoras foram em relação a usabilidade e eficiência, isso impulsionou melhorias, como a implantação do ícone dúvida para cada tela do aplicativo e a importação dos dados realizados para planilhas para melhor manejo do usuário.

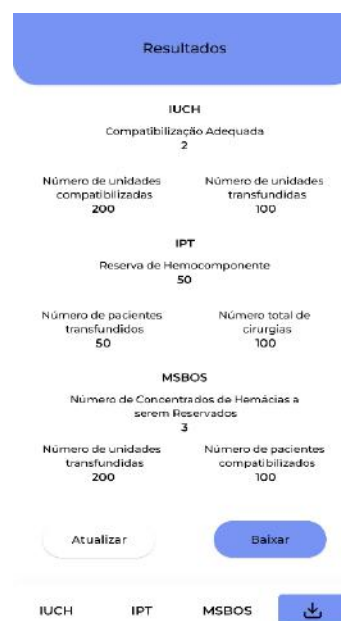
Na Figura 4, é demonstrada a explicação do módulo *Maximal Surgical Blood Order Schedule* especificando a sua aplicabilidade através da seleção do ícone dúvida. Já na Figura 5, pode-se perceber o agrupamento das análises realizadas e a opção de realizar o *download* desses dados, enquanto na Figura 6, é possível verificar esses dados já na forma de planilha para armazenamento e posterior verificação pelos gestores para estabelecimento de melhorias e confecção de protocolos de reserva cirúrgica de concentrados de hemácias.

**Figura 4-** Ícone de dúvida do módulo *Maximal Surgical Blood Order Schedule*



Fonte: Aplicativo Banco de Sangue.

**Figura 5-** Importação de dados do aplicativo



Fonte: Aplicativo Banco de Sangue.



Figura 6- Planilha de dados



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Calculo	Variavel_1	Valor_Variavel_1	Variavel_2	Valor_Variavel_2	Diagnóstico	Resultado	Data
IUCH	Número de Unidades Compatibilizadas	50	Número de Unidades Transfundidas	100	Compatibilização Adequada	2	10-07-2022_09-28-53
IPT	Número de Pacientes Transfundidos	200	Número Total de Cirurgias	100	Reserva de Hemo componente	50	
MSBOS	Número de Unidade Transfundidas	200	Número de Pacientes Compatibilizados	100	Número de Concentrados de Hemácias a serem Reservados	3	

Fonte: Aplicativo Banco de Sangue.

## 4. Considerações Finais

Procurou-se confeccionar um aplicativo, que obedecesse a um método rigoroso de elaboração, a partir de um processo de validação, que fosse uma ferramenta ao processo de gestão da reserva cirúrgica de concentrado de hemácias, líquido valioso, atualmente alvo de uma grande problemática que é o aumento da demanda aliado ao desperdício por solicitações indevidas. O aplicativo Banco de Sangue surge como alternativa a esse processo ao permitir a identificação de procedimentos cirúrgicos com excesso de compatibilizações, bem como, indicar ao usuário a conduta hemoterápica e o número de concentrados de hemácias a serem reservados, quando for o caso. Sugere-se que estudos futuros sejam realizados com intuito de analisar o impacto da intervenção do aplicativo em relação a economia do uso do hemocomponente, no desfecho dos pacientes com o estabelecimento dessa política e nos estoques das agências transfusionais.

## Referências

- Ahmad, N.A., Ludin, A.F.M., Shahar, S., Noag, S.A.M., Tohit, N.M. (2022). Willingness, perceived barriers and motivators in adopting mobile applications for health-related interventions among older adults: a scoping review. *BMJ Open*. 12 (3), 1-13.
- Amin, R.M., Puvanesarajah, V., Chaudhry, Y.P., Best, M.J., Rao, S.S., Frank, S.M. & Hasenboehler, E.A. (2021). Reducing unnecessary crossmatching for hip fracture patients by accounting for preoperative hemoglobin concentration. *World J Orthop*. 12 (5), 292-300.
- Andrade, K.O. My blood. Available online: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kleberandrade.myblood>. Access in: 10 de julho de 2022.
- Azad-Khaneghah, P., Neubauer, N., Cruz, A.M. & Liu, L. Mobile health app usability and quality rating scales: a systematic review (2021). *Disabil Rehabil Assist Technol*. 16 (7), 712-721.
- Ballester, J.M.S., Bass, G.D., Urbani, R., Fala, G., Patel, R., Leri, D., Steinkamp, J.M., Denson, J.L., Rosin, R., et al. (2021). A mobile, electronic health record-connected application for managing team workflows in inpatient care. *Appl Clin Inform*. 12 (5), 1120-1134.
- Barnes, L.S., Stanley, J., Bloch, E.M., Pagano, M.B., Ipe, T.S., Eichbaum, Q., Wendel, S., Indrikovs, A., Cai, W., Delaney, M. (2022). Status of hospital-based blood transfusion services in low-income and middle-income countries: a cross-sectional international survey. *BMJ Open*. 12 (2), 1-10.
- Belard, A., Buchman, T., Forsberg, J. et al. (2017). Precision diagnosis: a view of the clinical decision support systems (CDSS) landscape through the lens of critical care. *J Clin Monit Comput*. 31, 261-27.
- Borchardt, A.C., Silva, F.A. & Filho, L.M.A. (2020). Blood components requests at an orthopedic hospital: a critical survey. *Hematol Transfus Cell Ther*. 42 (1), 25-32.
- Conte Smart Technology. COLSAN – Doe sangue, doe vidas. Available online: <https://play.google.com/store/apps/details?id=f5webnet.colsan>. Access in: 10 de julho de 2022.
- Dente, C.J., Mina, M.J., Morse, B.C., Hensman, H., Schobel, S., Gelbard, R.B., Belard, A. et al. (2021). Predicting the need for massive transfusion: prospective validation of a smartphone-based clinical decision support tool. *Surgery*, 170 (5), 1574-1580.
- Giuse, D.A. (2003). Supporting communication in an integrated patient record system. *AMIA Annu Symp Proc*. 1065.
- Haghpanah, S., Miladi, S., Kasraian, L., Zamani, A., Gholami, M. (2021). Blood Transfusion practice in operating rooms in Nemazee hospital in Southern Iran. *Arch Iran Med*. 24 (2), 107-112.



- Hemoce. Centro de Hematologia de Hematologia do Ceará (2022). EducaSangue & Preserva Sangue. Available online: <https://educasangue.com.br>. Access in: 10 de julho de 2022.
- Inamdar, M.B., Hulikal, N., Banoth, M., Reddy, V., Vijay, S.B.K. & Mangu, H.R. (2021). A prospective single centre study of preoperative blood ordering versus actual usage among patients undergoing elective curative oncological resections in a tertiary care hospital in India. *Indian Journal of Surgical Oncology*. 12 (13), 491-497.
- Jang, I. (2021). A systematic review on mobile health application's education program for patients taking oral anticoagulants. *Int J Environ Res Public Health*. 28 (17), 1-15.
- Kayode, A. A., Adeniyi, A. E., Ogundokun, R. O., Ochigbo, S. A. (2019). Na Android based blood bank information retrieval system. *J Blood Med*. 29 (10), 119-125.
- Meybohm, P., Froessler, B., Goodnough, L. T. et al (2017). "Simplified International Recommendations for the Implementation of Patient Blood Management" (SIR4PBM). *Perioper Med*. 6 (5).
- Morse S. S, Murugiah M. K, Soh Y. C, et al. (2018). Mobile health applications for pediatric care: review and comparison. *Ther Innov Regul Sci*.52(3), 383–391.
- MTM tecnologia. Um só sangue. Available online: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.mtmtecnologia.mobilex.abhh.sangueverdeeamarelo>. Access in: 10 de julho de 2022.
- Muñoz, M., Gomez-Ramirez,S., Kozek-Langeneker, S.et al.(2015). 'Fit to fly':overcoming barriers to preoperative haemoglobin optimization in surgical patients. *Br J Anaesth*. 115, 15-24.
- Oliveira, R.D. Doadores de sangue.: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.DoadoresDeSangue>.
- Olivero, E., Bert, F., Thomas, R., Scarmozzino, A., Raciti, L.M., Gualano, M.R. & Siliquini, R. (2019). E-tools for hospital management: Na overview of smartphone applications for health professionals. *International Journal of Medical informatics*, 124, 58-67.
- Pan, S. & Rong, L.Q. (2021). Mobile applications in clinical and perioperative care for anesthesia: narrative review, *J Med Internet Res*. 23 (9).
- Pasquali, L. (2010). *Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas*. Porto Alegre: Artmed.
- PDS tecnologia. Partiu doar sangue. Available online: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.app190851>. Access in: 10 de julho de 2022.
- Pejovic, V., Mehrotra, A., Musolesi, M. (2015). Anticipatory mobile digital health: Towards personalised proactive therapies and prevention strategies. *Anticip Med*. 11, 253–267.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM.
- Sangue Amigo. Sangue Amigo. Available online: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sangue.amigo>. Access in: 10 de julho de 2022.
- Schneider, F., Maurer, C. & Friedberg, R.C. (2017). International Organization for Standardization (ISSO) 15189. *Ann Lab Med*. 37, 365-370.
- Serviços e Informações do Brasil. Hemovida. <https://play.google.com/store/search?q=hemovida&c=apps>.
- Shamshirian, A, Mohseni, A.R., Pourfathollah, A.A., Mehdipour, S., Hosseini, S., Ghorbanpour, A. & Azizi, S. (2020). A review of blood usage and wastage in a tertiary heart center. *Acta Clinica Belgica*. 75(2), 96-103.
- Society for the Advancement, Blood Management Inc (2019). *SABM administrative and clinical standards for patient blood management programs*. 5 edn.
- Tan, P.P., Rahman, J.A., Noh, S.M. & Yasin, I.M. (2021). Implementation of maximum surgical blood ordering schedule in a tertiary hospital in Malaysia during COVID-19 pandemic. *Transfusion and Apheresis Science*. 60 (6).
- Tatikonda, V.K. & El-Ocla, H. (2017). BLODR: blood donor and requester mobile application. *Mhealth*. 18 (3), 40.
- Tibes, C.M.S, Dias, J.D, Zem-Mascarenhas, S.H. (2014). Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Revista Mineira de Enfermagem*. 18 (14), 471-478.
- Woodrum, C.L., Wisniewski, M., Triulzi, D.J., Waters, J.H., Alarcon, L.H. & Yazer, M.H. (2017). The effects of a data driven maximum surgical blood ordering schedule on preoperative blood ordering practices. *Hematology*. 22 (9), 571-577.