



**M**

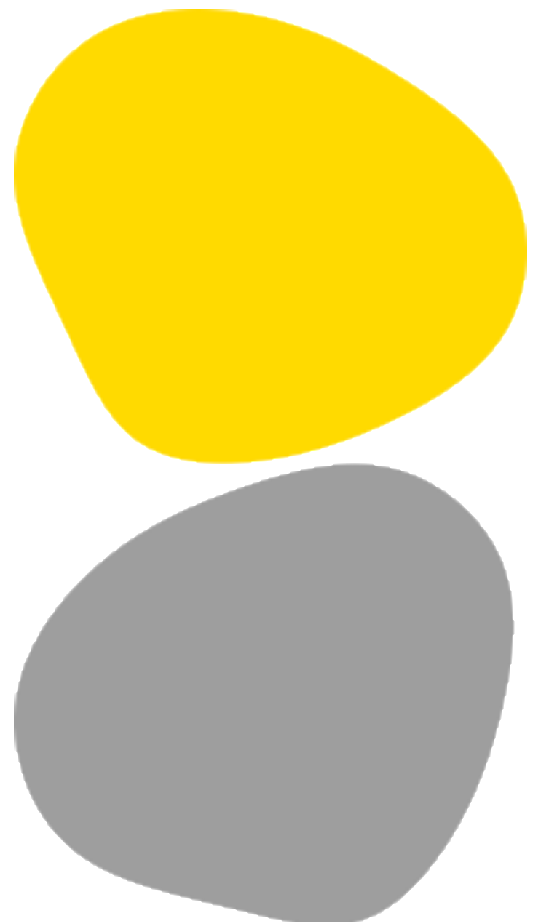
MESTRADO

ANÁLISES CLÍNICAS E SAÚDE PÚBLICA

# Impacto do Programa *Patient Blood Management* nos doentes de cirurgia colorretal na Unidade Local de Saúde Tâmega e Sousa.

Daniela Isabel Loureiro Peixoto

09/2025





**Impacto do Programa *Patient Blood Management* nos doentes de cirurgia colorretal na Unidade Local de Saúde Tâmega e Sousa.**

**Autor**

Daniela Isabel Loureiro Peixoto

**Orientador**

Professora Adjunta Especialista em ACSP/Stéphanie Lopes Ferreira/ E2S P.Porto

*Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Análises Clínicas e Saúde Pública** – Ramo de **Imunohemoterapia e Transplantação** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.*



## Agradecimentos

Gostaria de iniciar estes agradecimentos expressando a minha mais profunda gratidão à minha orientadora, Professora Adjunta e Especialista em ACSP Stéphanie Lopes Ferreira, pela orientação, disponibilidade e contributos científicos que foram fundamentais para a realização desta dissertação, mas também por todo o apoio, confiança e paciência que teve ao longo deste percurso.

Aos colegas e profissionais do ULS Tâmega e Sousa, em especial à Dra. Anunciação Ruivo, diretora do Serviço de Imunohemoterapia e membro da Comissão Nacional para o Acompanhamento do Desenvolvimento e Operacionalização do Programa de Gestão de Sangue do Doente, o meu muito obrigada pela colaboração e disponibilidade.

À minha família, que tantas vezes abdicou da minha presença, o meu amor e gratidão. Ao meu marido pelo apoio incondicional, e aos meus filhos, pela motivação diária e por me lembrarem sempre da razão pela qual vale a pena lutar.

A todos os que acreditaram em mim, mesmo quando eu própria duvidava e que, com palavras de encorajamento e gestos de carinho, tornaram esta caminhada mais leve.



## Resumo

A anemia e a transfusão de sangue alogénico são condições prevalentes em doentes submetidos a cirurgia colorretal e constituem fatores de risco independente para *outcomes* clínicos menos favoráveis. Neste contexto, o *Patient Blood Management* (PBM) surgiu como uma estratégia multidimensional com o objetivo de otimizar a gestão do sangue do doente, reduzir a exposição a transfusões e melhorar a segurança cirúrgica.

Este estudo tem como objetivo avaliar o impacto da implementação do programa PBM em doentes submetidos a cirurgia colorretal na Unidade Local de Saúde do Tâmega e Sousa (ULSTS) com base em registos clínicos de doentes submetidos a cirurgia colorretal, organizados em duas coortes: Pré-PBM (2017-2018, n=116) e Pós-PBM (2023-2024, n=109).

A amostra apresentou dados demográficos e clínicos sem diferenças significativas entre as duas coortes ( $p > 0,05$ ). A taxa de transfusão diminuiu significativamente após a implementação do PBM de 31,0% para 14,7%. Verificou-se ainda que a hemoglobina pré-operatória foi um preditor independente da necessidade de transfusão ( $p < 0,05$ ) e a sua otimização esteve associada a menor utilização de concentrado de eritrócitos (CE).

Conclui-se que a implementação do PBM na ULSTS associou-se a uma redução da taxa transfusional em cirurgia colorretal, reforçando a importância do diagnóstico e correção da anemia pré-operatória.

**Palavras-chave:** Cirurgia Colorretal, *Patient Blood Management*, Anemia, transfusão.



## Abstract

Anemia and allogeneic blood transfusion are prevalent conditions in patients undergoing colorectal surgery and represent independent risk factors for less favorable clinical outcomes. In this context, Patient Blood Management (PBM) has emerged as a multidimensional strategy aimed at optimizing patient blood management, reducing exposure to transfusions, and improving surgical safety.

This study aimed to evaluate the impact of implementing the PBM program in patients undergoing colorectal surgery at the Unidade Local de Saúde do Tâmega e Sousa (ULSTS), based on clinical records organized into two cohorts: Pre-PBM (2017–2018, n=116) and Post-PBM (2023–2024, n=109).

The sample showed no significant differences in demographic and clinical characteristics between cohorts ( $p>0.05$ ). However, the transfusion rate decreased significantly after PBM implementation, from 31,0% to 14,7%. Preoperative hemoglobin was identified as an independent predictor of transfusion requirement ( $p<0,05$ ), and its optimization was associated with reduced use of red blood cell concentrates (RBCs).

In conclusion, PBM implementation at ULSTS was associated with a reduction in transfusion rates in colorectal surgery, reinforcing the importance of diagnosing and correcting preoperative anemia as key measures to improve clinical outcomes.

**Keywords:** Colorretal Surgery, *Patient Blood Management*, anemia, transfusion.



## Índice

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Introdução</b> .....  | 1  |
| <b>1.1. Cirurgia colorretal</b> .....   | 2  |
| <b>1.1.1. Anemia em doentes com patologia colorretal: epidemiologia e implicações</b> ..... | 5  |
| <b>1.1.2. Transfusões sanguíneas versus complicações</b> .....                              | 6  |
| <b>1.2. Patient Blood Management</b> .....  | 7  |
| <b>1.2.1. Conceito e princípios</b> .....   | 7  |
| <b>1.2.2. Implementação do PBM no mundo e em Portugal</b> .....                             | 12 |
| <b>1.2.3. PBM em cirurgia colorretal</b> .....  | 14 |
| <b>1.2.4. PBM no serviço de Imunohemoterapia da ULSTS</b> .....                             | 15 |
| <b>2. Métodos</b> .....   | 17 |
| <b>2.1. População e amostra</b> .....   | 17 |
| <b>2.2. Recolha de dados</b> .....  | 17 |
| <b>2.3. Questões Éticas</b> .....   | 18 |
| <b>2.4. Análise de dados</b> .....  | 18 |
| <b>3. Resultados</b> .....  | 20 |
| <b>4. Discussão</b> .....   | 27 |
| <b>5. Conclusão</b> .....   | 30 |
| <b>Referências Bibliográficas</b> .....   | 31 |
| <b>Anexos</b> .....   | 38 |



## Índice de Abreviaturas

ASA – *American Society of Anesthesiologists*

AVC – Acidente Vascular Cerebral

AWGP – *Anemia Working Group Portugal*

CE – Concentrados de Eritrócitos

CHTS, E.P.E – Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa, E.P.E

DGS – Direção Geral de Saúde

ESCP – *European Society of Coloproctology*

ESMO – *European Society for Medical Oncology*

ERAS – *Enhanced Recovery After Surgery*

IARC – International Agency for Research on Cancer

IFPBM – *International Foundation for Patient Blood Management*

IMC – Índice de massa corporal

IPST – Instituto Português do Sangue e Transplantação

LIC – Lista Inscrição Cirúrgica

OMS – Organização Mundial de Saúde

PBM – Patient Blood Management

SABM – *Society for the Advancement of Blood Management*

SIH – Serviço de Imunohemoterapia.

SNS – Serviço Nacional de Saúde

TRALI – Lesão pulmonar aguda relacionada com a transfusão

TXA – Ácido tranexâmico

ULSTS – Unidade Local de Saúde do Tâmega e Sousa

VIH – Vírus da Imunodeficiência Humana



## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Os três pilares do PBM: da tomada de decisão aos resultados clínicos.....                | 8  |
| Figura 2 – Os "3Es" para impulsionar a implementação do PBM ao nível das organizações de saúde..... | 12 |

## Índice de Gráficos

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1 – Otimização da Hemoglobina pré-operatória..... | 23 |
|---|----|

## Índice de Tabelas

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Classificação ASA (adaptado).....   | 3  |
| Tabela 2 – Cirurgias de neoplasias colorretais .....   | 4  |
| Tabela 3 – Pilares e intervenções do PBM (adaptado).....   | 10 |
| Tabela 4 – Caracterização da amostra.....  | 20 |
| Tabela 5 – Valores de hemoglobina no período perioperatório.....                                   | 21 |
| Tabela 6 – Frequência da anemia na coorte Pré-PBM e Pós-PBM.....                                   | 22 |
| Tabela 7 – Dados transfusionais e outcomes clínicos .....  | 22 |
| Tabela 8 – Otimização da hemoglobina pré-operatória nos doentes com consulta PBM .....             | 24 |
| Tabela 9 – Distribuição das complicações e transfusão em ambas as coortes.....                     | 25 |
| Tabela 10 – Teste comparativo nos dias de internamento, tendo em conta a realização de transfusão. | 26 |
| Tabela 11 – Teste associativo entre complicações e a otimização da hemoglobina pré-operatória..... | 26 |



## 1. Introdução

Nas últimas décadas, tem-se verificado uma progressiva consciencialização sobre os riscos inerentes à transfusão de componentes sanguíneos, o que impulsionou o desenvolvimento de múltiplas estratégias destinadas a reforçar a segurança transfusional. No entanto, apesar dos avanços alcançados neste domínio, a otimização das decisões clínicas à cabeceira do doente não acompanhou, de forma proporcional, a evolução verificada na segurança dos componentes sanguíneos. Neste contexto, o conceito “uso ideal do sangue” adquiriu maior relevância e visibilidade, suscitando crescente interesse entre especialistas em medicina transfusional e sustentando a defesa de um emprego criterioso, racional e baseado em evidência da transfusão.(1)

No início da década de 2000 surgiu pela primeira vez o conceito de *Patient Blood Management* (PBM). Este paradigma de gestão do sangue do doente foi formalmente estruturado e progressivamente consolidado no panorama internacional, sobretudo quando instituições de referência, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e sociedades médicas, entre as quais a *American Society of Anesthesiologists* (ASA), passaram a promover o PBM como uma abordagem clínica essencial e estratégica. Em 2008, esta última publicou um documento no qual reconhece que a implementação do PBM pode reduzir substancialmente a utilização de concentrados de eritrócitos (CE), minimizar os efeitos adversos associados e, em consequência, contribuir para a diminuição dos custos em saúde. (2,3)

Os princípios do PBM são centrados no doente e abrangem a identificação e correção do défice de ferro, da anemia e das coagulopatias, bem como a prevenção e controlo das perdas sanguíneas, em doentes cirúrgicos e não cirúrgicos, como fatores de risco que podem induzir a piores *outcomes*. (1,2)

A OMS definiu como objetivo principal do PBM a implementação de um conjunto de estratégias baseadas em evidência, destinadas à proteção e preservação do sangue do próprio doente, tendo em conta as necessidades individuais, promovendo simultaneamente uma utilização mais racional de recursos e, consequentemente, a redução de custos em saúde. Os princípios fundamentais do PBM, frequentemente designados pelos “três pilares do PBM” consiste em:

- 1) Detecção e tratamento da anemia e défices de ferro;
- 2) Minimização da perda de sangue e otimização de coagulação;
- 3) Aproveitar e otimizar a tolerância fisiológica específica de cada doente à anemia.(1)

Para além destes pilares, a abordagem PBM pressupõe um envolvimento ativo e coordenado de todos os profissionais de saúde, assente em protocolos multidisciplinares individualizados, que acompanham o doente ao longo de todo o percurso assistencial. É igualmente essencial promover a educação e



capacitação do doente, assegurando que todas as tomadas de decisão sejam informadas e compartilhadas entre os profissionais de saúde e o doente.(1,4)

A evidência científica disponível até à data indica que a implementação do PBM está associada a vários benefícios, incluindo a redução da taxa de transfusão de componentes sanguíneos, a diminuição de complicações e da mortalidade pós-operatória, bem como a redução de custos associados aos cuidados de saúde, sem comprometer a segurança do doente. (3,5,6)

### 1.1. Cirurgia colorretal

Entende-se por patologia colorretal todas as doenças que afetam o intestino grosso (colon), reto e ânus. Estas podem ser de natureza benigna, como a doença de Crohn, os pólipos, a diverticulite ou as hemorroidas, ou de natureza maligna destacando-se o cancro do colon ou do reto. (7,8)

Segundo dados da *International Agency for Research on Cancer* (IARC) da OMS a prevalência do cancro colorretal surge em terceiro lugar a nível mundial e o segundo mais diagnosticado na Europa.(9)

Em Portugal, são diagnosticados anualmente cerca de 10500 novos casos de cancro colorretal, o que corresponde a 15,2% de todos os diagnósticos oncológicos no país. Trata-se do cancro mais prevalente em ambos os sexos a nível nacional. No que respeita à mortalidade global, constitui a segunda principal causa de morte por cancro. Na região Tâmega e Sousa esta neoplasia apresenta igualmente elevada prevalência. (9,10)

A cirurgia colorretal compreende um conjunto de procedimentos cirúrgicos dirigidos ao tratamento de patologias benignas e malignas do colon, reto e ânus. No caso das neoplasias localizadas a cirurgia é considerada frequentemente a abordagem terapêutica de primeira linha, com intenção curativa. (11,12)

A cirurgia colorretal pode ser realizada atualmente por abordagem aberta ou laparoscópica. A cirurgia aberta, também designada por cirurgia convencional, embora progressivamente menos utilizada, caracteriza-se por uma incisão única e grande na zona abdominal com acesso ao colon e reto, permitindo a remoção de tumores e/ou parte do intestino e a sua reconstrução. Este tipo de abordagem, realizada pela primeira vez por no século XVIII e com eficácia comprovada, apresenta desafios como recuperação pós-operatória mais prolongada e uma maior probabilidade de complicações, nomeadamente, infeções e dor intensa. No entanto, em alguns casos específicos, como por exemplo doentes com cirurgias abertas prévias e cirurgias de urgência, esta abordagem continua a ser a mais indicada. (13,14)

De acordo com as mais recentes diretrizes da *European Society of Coloproctology* (ESCP) e da *European Society for Medical Oncology* (ESMO), a abordagem cirúrgica deve ser personalizada com base no



estádio tumoral, localização anatômica, condição clínica do doente e experiência da equipa multidisciplinar.(15,16)

O score ASA é um sistema desenvolvido pela *American Society of Anesthesiologists* (ASA) para estratificar o risco anestésico e cirúrgico dos doentes com base no seu estado de saúde pré-operatório que deve ser utilizado nas cirurgias eletivas colorretais mesmo em contexto de PBM (Tabela 1). Na prática clínica e em investigação é um dos preditores mais utilizados para risco de complicações perioperatórias e mortalidade. Em cirurgia colorretal, valores mais elevados (ASA III–IV) associam-se a maior risco de transfusão, complicações pós-operatórias como infeção e deiscência da anastomose e mortalidade.(17,18)

Tabela 1– Classificação ASA (adaptado) (17,19)

| Classificação  | Definição   | Caracterização  |
|----------------|---|---|
| <b>ASA I</b>   | Doente saudável, sem doença sistémica significativa   | Doente em ótimo estado geral, não fumador, sem consumo excessivo de álcool, bom condicionamento físico; sem doenças agudas ou crónicas de relevo.   |
| <b>ASA II</b>  | Doente com doença sistémica ligeira, sem limitações funcionais substanciais                             | Hipertensão ou diabetes bem controlados, obesidade moderada (IMC 30–40), doença pulmonar leve, possível fumador leve, consumo social de álcool.   |
| <b>ASA III</b> | Doente com doença sistémica grave, com limitações funcionais, mas não expectável risco iminente de vida | Doente com doença pulmonar ou cardíaca moderada, diabetes ou hipertensão mal controladas, obesidade mórbida (IMC $\geq 40$ ), doente em diálise, antecedentes de enfarte ou AVC não recente, etc. |
| <b>ASA IV</b>  | Doente com doença sistémica grave, risco constante à vida   | Doente com evento isquémico recente (<3 meses), isquemia cardíaca ativa, disfunção de órgão vital grave, choque, sepsis, falência orgânica grave.   |
| <b>ASA V</b>   | Doente moribundo, que não se espera sobreviver sem a intervenção cirúrgica                              | Ruptura de aneurisma, traumatismo múltiplo severo, hemorragia intracraniana maciça, situações extremas em que a cirurgia é última opção.  |
| <b>ASA VI</b>  | Doente em morte cerebral, cujos órgãos estão a ser removidos para dádiva                                | Doentes já diagnosticados com morte cerebral, apenas preparação de dádiva de órgãos.  |

Nas últimas décadas assistiu-se a um notável avanço tecnológico na cirurgia colorretal, com a crescente adoção da abordagem laparoscópica. Trata-se de uma técnica menos invasiva, caracterizada por pequenas incisões na parede abdominal pelas quais são introduzidos instrumentos cirúrgicos e uma câmara de vídeo, permitindo ao cirurgião realizar a cirurgia guiado pelas imagens transmitidas em tempo real num monitor. Esta técnica está associada a diversos benefícios clínicos, nomeadamente menor dor



pós-operatória, redução do tempo de internamento e recuperação mais célere. No entanto, vários estudos indicam que a taxa de sobrevivência e a necessidade de transfusão de concentrado de eritrócitos (CE) dos doentes submetidos a cirurgia laparoscópica ou aberta é semelhante.(12–14,20,21)

Mais recentemente a cirurgia robótica tem ganho destaque no âmbito da cirurgia colorretal. De uma forma geral trata-se de uma evolução da abordagem laparoscópica realizada por intermédio de um dispositivo robótico. Esta técnica promete acrescentar importantes vantagens à cirurgia laparoscopia convencional, como maior precisão devido à visão tridimensional de alta-definição e completa estabilidade da câmara. Estas vantagens podem traduzir-se em múltiplos benefícios, dependendo das características de cada doente e da patologia, como por exemplo a proteção dos nervos pélvicos e consequentemente melhor qualidade de vida no cancro colon retal e diminuição de necessidade de transfusão de CE.(12,21–23)

Uma meta-análise de 19.731 doentes com cancro retal demonstrou que a cirurgia robótica, em relação à laparoscopia, apresentou menor taxa de conversão para cirurgia aberta, menor perda sanguínea e internamento reduzido, embora com tempo operatório prolongado. As taxas de complicações e mortalidade foram similares. (24)

Dependendo do local e da técnica utilizada as cirurgias de neoplasias colorretais tem terminologia próprias. As mais comuns estão esquematizadas na Tabela 2. (25)

Tabela 2 – Cirurgias de neoplasias colorretais (26–28)

| Tipo de Cirurgia                        | Descrição  |
|---|--|
| <b>Colectomia (total/parcial)</b>       | Ressecção total ou parcial do colon, geralmente com ileostomia. Pode ser também utilizada no tratamento de colite ulcerosa grave ou doença de Crohn. |
| <b>Hemicolectomia</b>                   | Ressecção de parte do cólon direito ou esquerdo, geralmente com realização de anastomose primária.   |
| <b>Sigmoidectomia</b>                   | Ressecção do cólon sigmoide, frequentemente indicada em neoplasias localizadas no segmento distal do cólon.  |
| <b>Ressecção anterior do reto (RAR)</b> | Ressecção do reto inferior com preservação do esfíncter anal.  |
| <b>Cirurgia Hartmann</b>                | Ressecção com colostomia terminal e encerramento do coto rectal distal.  |

A avaliação da qualidade cirúrgica é fundamental na monitorização do desempenho institucional e clínico.

Os principais indicadores incluem:(29,30)

- Taxa de conversão para cirurgia aberta;
- Número de gânglios linfáticos ressecados:  $\geq 12$  como critério de qualidade oncológica;



- Taxa de fuga anastomótica;
- Taxa de reintervenção e readmissão hospitalar em 30 dias;
- Tempo de recuperação da função intestinal (<72 horas idealmente);
- Necessidade de transfusão de CE.

A adoção dos protocolos *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) tem demonstrado impacto positivo na redução de complicações pós-operatórias, tempo de internamento e recuperação funcional, sendo atualmente recomendada pelas principais sociedades científicas. (31)

### 1.1.1. Anemia em doentes com patologia colorretal: epidemiologia e implicações

A OMS define anemia como uma condição em que a concentração de hemoglobina é insuficiente para satisfazer as necessidades fisiológicas do organismo, estabelecendo como valores de referência inferior a 13 g/dL nos homens e inferior a 12 g/dL nas mulheres não grávidas. (32,33)

A anemia é uma condição frequente em doentes candidatos a cirurgia colorretal, em particular na presença de neoplasias do cólon e reto. (34,35) Estima-se que mais de 40,0% destes doentes apresentem anemia no período pré-operatório, sendo que cerca de metade apresenta formas moderadas a graves, com hemoglobina <10 g/dL. (34–36)

A sua etiologia é multifatorial, incluindo perdas sanguíneas crónicas, deficiência de ferro, inflamação sistémica e os efeitos adversos da quimioterapia. No contexto oncológico, a anemia associa-se não só a redução significativa da qualidade de vida, mas também resultados clínicos menos favoráveis, incluindo maior tempo de internamento. Além disso, constitui o principal fator de risco para a necessidade de transfusão alogénica de CE, intervenção que, por sua vez, está relacionada com aumento da morbilidade e mortalidade em doentes cirúrgicos. (34,36,37)

Por este motivo, todos os doentes candidatos a cirurgia colorretal devem ser avaliados quanto à presença de anemia e, sempre que possível, submetidos a tratamento antes da intervenção cirúrgica. As estratégias de correção incluem a administração de ferro (oral ou intravenoso), agentes estimuladores da eritropoiese e, em situações selecionadas, transfusão de CE. O tratamento deve ser individualizado de acordo com a etiologia, as condições clínicas do doente e o tempo disponível até à cirurgia. (34,36–38)

A correção da anemia pré-operatória, princípio fundamental no âmbito do PBM, demonstrou reduzir significativamente a necessidade transfusional, minimizar os riscos associados e melhorar os resultados clínicos tanto a curto como a longo prazo. (36,38)



### 1.1.2. Transfusões sanguíneas versus complicações

Os primeiros registos da prática transfusional remontam ao século XVII, quando *Richard Lower* realizou experiências de transfusões diretas entre animais. Pouco depois, ocorreram as primeiras tentativas em humanos, resultando em episódios fatais de incompatibilidade, o que levou à proibição desta prática em 1678. Apenas no século XIX *James Blundell* descreveu as primeiras transfusões em humanos, algumas bem-sucedidas, outras complicadas por reações graves. O verdadeiro avanço só ocorreu no início do século XX, com a descoberta dos grupos sanguíneos ABO por *Karl Landsteiner*, permitindo a realização de provas de compatibilidade e tornando as transfusões mais seguras. (39,40)

Desde então, a evolução científica e tecnológica aumentou substancialmente a segurança transfusional. Contudo, apesar do progresso, a transfusão alogénica não é isenta de riscos, incluindo reações hemolíticas, transmissão de infeções (como VIH ou hepatite B e C), imunossupressão, lesão pulmonar aguda relacionada com a transfusão (TRALI), maior morbidade e, em situações graves, morte. (41–43)

Durante décadas, a transfusão foi prática comum em contexto de hemorragia, anemia e cirurgia. Atualmente, a evidência demonstra que deve ser usada de forma restrita e baseada em critérios clínicos e laboratoriais, para minimizar complicações e melhorar os *outcomes* clínicos. Paralelamente, a escassez de doadores e os elevados custos inerentes à colheita, processamento e armazenamento dos componentes sanguíneos motivaram a procura de estratégias alternativas. (41,42,44)

Um marco fundamental foi o estudo TRICC trial (1999), o maior ensaio clínico randomizado em doentes críticos não hemorrágicos. Comparou uma estratégia restritiva (Hb  $\leq$  7 g/dL; alvo 7–9 g/dL) com uma liberal (Hb  $\leq$  10 g/dL; alvo 10–12 g/dL). Os resultados demonstraram que a estratégia restritiva reduzia significativamente a mortalidade em 30 dias, reforçando a segurança de limiares mais baixos. (45)

No contexto da cirurgia colorretal, uma meta-análise publicada em 2019 no *World Journal of Surgical Oncology* concluiu que a transfusão perioperatória de CE está associada a pior prognóstico: aumento das complicações pós-operatórias a curto prazo e redução da sobrevida global a longo prazo. Alguns estudos sugerem ainda uma possível associação entre transfusões e maior risco de recidiva ou metastização do cancro colorretal, embora esta relação permaneça controversa, dado que outros trabalhos não confirmaram tal associação. (46–49)

Assim, a decisão transfusional deve ser criteriosa, considerando não apenas as complicações imediatas, mas também o impacto potencial no prognóstico a longo prazo. Neste contexto, a adoção de estratégias transfusionais restritivas e a implementação de medidas integradas de PBM são fundamentais para reduzir riscos, otimizar resultados clínicos e preservar recursos. (38,47,48)



## 1.2. Patient Blood Management

No passado, as estratégias transfusionais eram mais liberais, com pouca consideração a relação risco-benefício, baseando-se na percepção de que o sangue era um recurso barato, seguro e facilmente disponível. No entanto, no início da década de 1960, ocorreu uma mudança de paradigma, quando o cirurgião cardiovascular *Denton Cooley* realizou, pela primeira vez, aquilo que viria a ser conhecido como “cirurgia sem sangue”, em resposta ao pedido de doentes Testemunhas de Jeová que recusavam transfusões de sangue alogénico por crenças religiosas. Ao fazê-lo, a sua equipa aplicou um dos princípios fundamentais da medicina: “a integração da melhor evidência científica com a experiência clínica e os valores e preferências do doente”.(50,51)

Numa altura em que as cirurgias cardiovasculares eram conhecidas por serem dependentes de grandes volumes de transfusões alogénicas, *Cooley* realizou mais de 12000 cirurgias bem-sucedidas e com resultados positivos para o doente, sem recurso a transfusão de sangue, através de uma abordagem de três etapas: otimizar o volume de eritrócitos do doente antes da operação, utilizar técnicas cirúrgicas, anestésicas e farmacológicas para minimizar a perda de sangue, e melhorar a tolerância à anemia pós-operatória. Estas evoluíram mais tarde para os conhecidos “três pilares do PBM”.(51)

Assim, apesar da origem do PBM ser atribuída a *Cooley*, a designação PBM, tal como a conhecemos atualmente, foi cunhada pelo hematologista australiano *James Isbister* durante uma reunião da *Medical Society for Blood Management*. A partir de 2008, o conceito começou a ganhar projeção científica e, em 2010, a OMS reconheceu oficialmente o PBM como uma estratégia essencial para melhorar a segurança, a eficácia e a sustentabilidade no uso do sangue.(50,51)

### 1.2.1. Conceito e princípios

De forma simples, a finalidade do PBM centra-se no doente e não nos componentes sanguíneos, procurando alcançar melhores resultados clínicos e maior qualidade dos cuidados de saúde através da aplicação consistente de princípios de segurança do doente. Como consequência direta, o PBM contribui para a minimização da transfusão inadequada, no entanto, a redução da utilização de CE deve ser entendida como um efeito secundário ou um indicador indireto da eficácia do PBM.(51,52)

Numa reunião da atual *International Foundation for Patient Blood Management (IFPBM)*, realizada em Praga em 2005, foi defendida a necessidade de clarificar a terminologia, de modo a garantir que a orientação de qualquer mudança de paradigma estivesse centrada no doente e reduzir a ênfase no uso do sangue como produto. A definição e a aplicação do PBM constituem um processo dinâmico, em



constante evolução, sendo que uma das primeiras definições formais foi proposta pela *Society for the Advancement of Blood Management (SABM)* em 2007.(51,52)

O PBM é reconhecido a nível mundial e aceite pela OMS como um modelo de cuidados de saúde orientado para o doente, assente nos princípios fundamentais da medicina, num sólido entendimento da fisiologia e da fisiopatologia, bem como na evidência da eficácia das intervenções terapêuticas. O seu conceito parte do princípio de que o sangue é um recurso valioso e limitado, deste modo, a utilização de transfusões deve ser reservada para situações em que estas são absolutamente necessárias, evitando complicações a curto e longo-prazo. O PBM pressupõe a colaboração multidisciplinar e a tomada de decisão clínica partilhada com os doentes ou seus representantes legais, sempre que possível.(52,53)

Atualmente, existe um consenso relativamente ao que o PBM envolve na prática clínica, tendo sido publicada em 2022 uma definição clara, que estabelece que o PBM é uma abordagem sistemática, baseada na evidência e centrada no doente, destinada a melhorar os resultados clínicos através da gestão e preservação do sangue do próprio doente, promovendo simultaneamente a segurança e o empoderamento do mesmo.(51,52,54)

Esta abordagem multidisciplinar baseada em evidência para otimizar os cuidados do sangue do doente assenta em três princípios fundamentais, os chamados três pilares do PBM (Figura 1):

- Primeiro pilar – Otimização da hematopoiese;
- Segundo pilar – Minimização da Hemorragia;
- Terceiro pilar – Gestão da tolerância à anemia.(55–57)

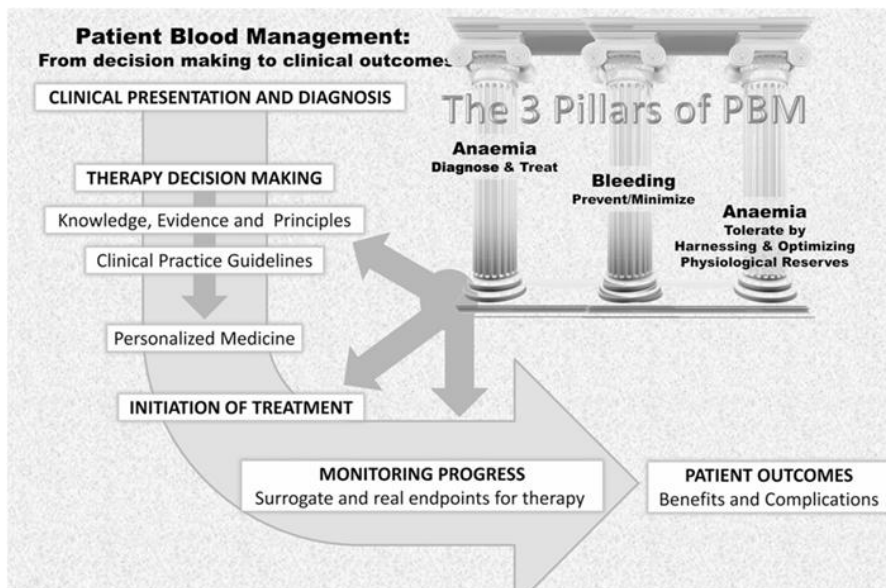


Figura 1 – Os três pilares do PBM: da tomada de decisão aos resultados clínicos. (58)



Os três pilares fundamentais do PBM têm igual relevância e permitem estruturar as decisões e intervenções relacionadas com a anemia e com a transfusão sanguínea.(38)

O primeiro pilar tem como objetivo identificar e corrigir atempadamente a anemia e as deficiências nutricionais associadas, sobretudo deficiência de ferro, vitamina B12 e ácido fólico. A abordagem pode incluir suplementação oral ou endovenosa de ferro ou a utilização de agentes estimuladores da eritropoiese. A correção da anemia pré-operatória é considerada um passo fundamental para garantir níveis adequados de hemoglobina antes da cirurgia e, assim, reduzir a necessidade de transfusão.(57,59)

A minimização da perda sanguínea, segundo pilar do PBM, envolve estratégias médicas, anestésicas e cirúrgicas com foco na preservação do sangue do doente e otimização da hemóstase no perioperatório. Entre estas incluem-se técnicas cirúrgicas menos invasivas, a utilização de agentes antifibrinolíticos como o ácido tranexâmico (TXA), a manutenção da normotermia, a correção precoce de coagulopatias e a aplicação de sistemas de recuperação de sangue (*cell salvage*). (56,57)

O terceiro pilar do PBM consiste na otimização da tolerância à anemia através da adoção de práticas clínicas que permitam gerir níveis mais baixos de hemoglobina de forma segura. Inclui a utilização criteriosa de transfusões, de acordo com indicações clínicas e não apenas com base em limiares laboratoriais, a otimização da oxigenação tecidual e o suporte hemodinâmico adequado. Esta abordagem promove uma gestão individualizada, adaptada ao estado clínico de cada doente, reforçando a segurança e a eficácia dos cuidados prestados.(55,60)

A combinação dos pilares do PBM com os três momentos operatórios resulta na matriz multimodal (Tabela 3), proposta pela primeira vez por Hofmann em 2012 e integrada no programa australiano, que descreve as várias intervenções a ter em conta em cada momento do perioperatório, nomeadamente na cirurgia colorretal.(53,57)



Tabela 3 – Pilares e intervenções do PBM (adaptado) (57)

|                 | Pilar 1<br>Otimização da hematopoiese  | Pilar 2<br>Minimização da hemorragia  | Pilar 3<br>Gestão da tolerância à anemia  |
|-----------------|--|---|---|
| PRÉ-OPERATÓRIO  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detecção e tratamento da anemia e da deficiência de ferro, incluindo o tratamento das causas subjacentes;</li> <li>• Otimização da hemoglobina</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, gerir e tratar a hemorragia ou o risco de hemorragia;</li> <li>• Minimizar a perda iatrogénica de sangue;</li> <li>• Planeamento e ensaio do procedimento;</li> <li>• Doação de sangue autóloga no pré-operatório.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação e otimização das reservas fisiológicas do doente e fatores de risco;</li> <li>• Estimar a tolerância para as perdas sanguíneas;</li> <li>• Estratégias restritivas de transfusão;</li> <li>• Otimização da função cardiopulmonar.</li> </ul> |
| INTRAOPERATÓRIO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otimização hematológica durante a cirurgia.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas meticulosas de hemóstase, cirurgia e anestesia;</li> <li>• Técnicas para poupança do sangue (transfusões autólogas, estratégias anestésicas conservadoras de sangue);</li> <li>• Evição da coagulopatia;</li> <li>• Posicionamento e temperatura do doente;</li> <li>• Agentes farmacológicos/hemostáticos.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otimização da função cardiopulmonar;</li> <li>• Otimização da ventilação e oxigenação;</li> <li>• Estratégias restritivas de transfusão.</li> </ul>  |
| PÓS-OPERATÓRIO  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento da anemia e da deficiência em ferro;</li> <li>• Estimulação da eritropoiese;</li> <li>• Gestão da medicação e de potenciais interações.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorização e gestão da hemorragia pós-operatória;</li> <li>• Manutenção da temperatura do doente;</li> <li>• Minimizar a perda iatrogénica de sangue;</li> <li>• Gestão da coagulação e hemóstase;</li> <li>• Evição e tratamento correto das infeções;</li> <li>• Ficar atento às interações e efeitos adversos da medicação.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximizar o fornecimento de oxigénio e minimizar o seu consumo;</li> <li>• Evição e tratamento correto das infeções;</li> <li>• Tratamento da anemia e otimização da tolerância;</li> <li>• Estratégias restritivas de transfusão.</li> </ul>          |

Apesar de o PBM constituir uma solução simples, eficaz e baseada na evidência, com múltiplos benefícios de grande relevância, a sua adoção tem sido lenta. Esta preocupação é partilhada pela OMS, que publicou recentemente o *Policy Brief: The Urgent Need to Implement Patient Blood Management*, onde sublinha a importância da gestão da anemia, da perda de sangue e dos distúrbios hemostáticos, condições que, em conjunto, representam um dos maiores encargos na saúde pública e na economia mundial.(1,61)

De forma a incentivar o cumprimento do programa PBM, o referido *Policy Brief* destaca os principais benefícios do PBM:

1. Melhorar de forma significativa a saúde global e os resultados clínicos de centenas de milhões de doentes cirúrgicos, médicos e obstétricos;
2. Reduzir os custos em saúde;
3. Melhorar a segurança do doente;



4. Promover a educação e o empoderamento dos doentes;
5. Reduzir significativamente a necessidade de transfusões alogénicas e, conseqüentemente, a dependência nacional dos componentes sanguíneos;
6. Mitigar algumas das limitações de recursos nos sistemas de saúde, particularmente em países de baixo e médio-baixo rendimento.(1,61)

Do ponto de vista da saúde pública, o PBM constitui uma ferramenta essencial para a melhoria da saúde do sangue e, por consequência, da saúde global da população. Nesta perspetiva, o PBM alinha-se diretamente com os três principais pilares da saúde pública, os "3Ps": Proteção, Prevenção e Promoção da saúde.(60)

O PBM atua de forma direta na prevenção da saúde, na medida em que estabelece mecanismos de deteção e correção precoce da anemia e deficiência de ferro, o que se traduz numa redução significativa da morbilidade e a mortalidade, uma vez que o tratamento da doença de base é realizado em paralelo com medidas de preservação da saúde sanguínea. Além disso, a implementação de medidas estruturais que visam a utilização segura, criteriosa e adequada do sangue, reduz a exposição desnecessária a transfusões, protegendo os doentes de potenciais complicações relacionadas com a transfusão. Por último, o PBM constitui também uma estratégia essencial na promoção da saúde, ao favorecer conhecimento em medicina transfusional, sensibilizando profissionais de saúde e a população em geral para a importância da prevenção, diagnóstico precoce e tratamento da anemia e de outras alterações hematológicas. Simultaneamente, promove a educação do doente, capacitando-o a participar ativamente nas decisões terapêuticas que afetam a sua saúde.(60,62,63)

Numa era em que continuam a existir inúmeras necessidades de saúde não satisfeitas nos sistemas nacionais de saúde, a implementação do PBM assume-se como uma prioridade estratégica, dado o seu potencial para melhorar os resultados clínicos, reduzir complicações e otimizar a utilização dos recursos disponíveis. Assim, a combinação única entre evidência, economia e ética servem de impulsionadores do processo de implementação deste programa (Figura 2). (60,61,64)



Figura2 – Os "3Es" para impulsionar a implementação do PBM ao nível das organizações de saúde. Adaptado de (60).

Para além do impacto clínico, já descrito, o argumento económico é igualmente relevante. O PBM tem demonstrado contribuir para a redução de custos imediatos e a médio prazo, enquanto alivia as pressões financeiras sobre os sistemas de saúde. A nível hospitalar, o PBM associa-se a reduções no tempo médio de internamento e no consumo de componentes sanguíneos, sendo estas diminuições suficientes para compensar os custos associados a fármacos, dispositivos e exames necessários à implementação dos protocolos. Acresce a isto a diminuição da taxa e dos custos das complicações, bem como a melhoria global da segurança e da qualidade dos cuidados prestados. (3,62,65,66)

Do ponto de vista ético, existe a obrigação de adotar rapidamente um modelo médico como o PBM que traga benefícios não só para os doentes individuais, mas para a saúde em geral. A não implementação destas práticas pode, por isso, configurar não apenas uma falha ética, mas também uma irresponsabilidade legal por parte dos profissionais de saúde por não cumprir os protocolos estabelecidos e comprovadamente eficazes na melhoria dos resultados clínicos.(60,63)

### 1.2.2. Implementação do PBM no mundo e em Portugal

O PBM foi oficialmente reconhecido pela OMS em 2010 através da resolução WHA63.12, como padrão de cuidados de saúde. Este documento estabelece que a gestão do sangue do doente, no período pré-operatório, depende da implementação de todas as medidas apropriadas para otimizar o volume sanguíneo do próprio doente, minimizar as perdas de sangue e potenciar a tolerância individual à anemia



baseado nos três pilares do PBM. Na mesma resolução, a OMS urge os Estados-Membros a estabelecer programas nacionais sustentáveis para o uso seguro e ponderado dos produtos sanguíneos, proporcionando o acesso a alternativas à transfusão e reforçar a formação dos profissionais de saúde para adoção de práticas seguras e eficazes.(56,67)

Nos Estados Unidos da América, a *The Joint Commission* desempenhou um papel fundamental na disseminação do PBM, ao emitir alertas de segurança e propor indicadores de desempenho associados à utilização apropriada do sangue. Desde então a implementação do programa PBM tem sido gradual e estabelecida em vários países constituindo atualmente uma prioridade em termos de segurança do doente e eficiência hospitalar em todo mundo.(50,68)

A implementação mais estruturada e reconhecida do PBM aconteceu na Austrália, entre 2008 e 2014, tornando-se um dos primeiros países a aplicar este conceito a todo o seu sistema de saúde. Durante este período conseguiram obter resultados brilhantes não só em termos de redução da taxa de transfusão de CE como a diminuição da mortalidade e de infeções intra-hospitalares e economia significativa nos custos diretos e indiretos.(3)

Posteriormente, países como a Alemanha, a Suíça, a Áustria e os Estados Unidos implementaram programas estruturados, com resultados significativos na redução do consumo de componentes sanguíneos e na melhoria dos desfechos clínicos. Também a União Europeia, em 2017, publicou guias práticos para apoiar a implementação do PBM nos Estados-Membros.(57)

Os benefícios comprovados da implementação do PBM em países pioneiros, assim como as políticas internacionais de saúde cada vez mais focadas na irradicação da anemia, repercutiram-se em Portugal desde 2018 com publicação do Despacho n.º 3387/2018, publicado em *Diário da República* a 5 de abril, que definiu a implementação de projetos-piloto de PBM em nove estabelecimentos hospitalares do Serviço Nacional de Saúde (SNS).(69)

Na sequência do referido despacho, para além dos procedimentos de natureza organizacional, que incluem a definição do percurso do doente e dos protocolos de diagnóstico e tratamento específicos do PBM, o programa contempla ainda a necessidade de formação dos profissionais de saúde envolvidos, a disponibilização de informação ao doente e a definição de indicadores de avaliação. Determina, igualmente, que cada instituição deve estruturar o programa de acordo com as suas características específicas, desde que assegure uma abordagem eficiente da anemia em tempo útil para a cirurgia. Seguiu-se a publicação da Norma Clínica n.º 011/2018 intitulada "Gestão de Sangue do doente: *Patient Blood Management*", em junho do mesmo ano, resultante de uma colaboração entre a Direção-Geral da Saúde (DGS) e o Instituto Português do Sangue e da Transplantação (IPST). (69,70)



A efetiva implementação de um programa PBM pode ser monitorizada e avaliada com indicadores claros e objetivos, como hemoglobina pré-operatória, padrões transfusionais, re-intervenções cirúrgicas, infeções e custos (diretos e indiretos). Esses indicadores mostram de forma robusta os benefícios clínicos, de segurança e económicos do PBM, com evidências sólidas em diversos contextos e países.(60)

No entanto, a literatura identifica diversas barreiras que dificultam a adoção destas práticas em diferentes contextos clínicos e institucionais.(38,61)

Uma das barreiras mais frequentemente referidas é a insuficiente formação e atualização dos profissionais de saúde relativamente às recomendações de PBM. Muitos não estão familiarizados com as diretrizes internacionais, nem com os benefícios comprovados de estratégias como a correção da anemia pré-operatória ou o uso de protocolos transfusionais restritivos, o que condiciona a adesão às boas práticas. Esta lacuna contribui, adicionalmente, para a resistência à mudança, frequentemente associada ao receio de comprometer a autonomia clínica ou de incremento dos riscos percebidos, mesmo quando a evidência demonstra melhores resultados com a aplicação do PBM. (71,72)

Outro obstáculo relevante prende-se com a ausência de políticas de saúde robustas que tornem obrigatória a implementação do PBM ao nível institucional, bem como a limitação de recursos financeiros, infraestruturais e tecnológicos. Estas fragilidades, aliadas à ausência de financiamento dedicado, comprometem a viabilidade e sustentabilidade dos programas de PBM. (71,73)

Em síntese, a implementação do PBM depende não apenas da evidência científica, mas também de fatores institucionais, culturais, económicos e organizacionais. Superar as barreiras já identificadas exige educação contínua, envolvimento multidisciplinar, investimento em recursos adequados, liderança e políticas capazes de transformar o PBM numa prática clínica sustentada e generalizada.(38,73)

### **1.2.3. PBM em cirurgia colorretal**

Os doentes cirúrgicos apresentam uma probabilidade acrescida de necessitar de transfusões de sangue, em virtude da elevada prevalência de anemia pré-operatória, condição que pode conduzir a uma redução da oferta de oxigénio, hipoxia tecidual e comprometimento da cicatrização. Não obstante, o benefício de restabelecer uma adequada oxigenação dos tecidos, a transfusão de CE não está isenta de riscos. Em doentes submetidos a cirurgia por neoplasia colorretal, a transfusão pode induzir uma resposta inflamatória sistémica e conseqüentemente, a um aumento das complicações pós-operatórias. Acresce ainda que a transfusão de CE tem demonstrado impactar negativamente os resultados a longo prazo,



nomeadamente a sobrevida global e a sobrevida específica por cancro. Neste contexto, onde o risco de perda sanguínea e transfusão é elevado, torna-se imperativo ponderar cuidadosamente os riscos e benefícios inerentes à transfusão sanguínea.(46,66)

Assim, a implementação do PBM na cirurgia colorretal poderá traduzir-se em ganhos substanciais em termos de segurança, eficiência e sustentabilidade dos cuidados prestados.(66)

Deste modo, e de acordo com as orientações da OMS a anemia pré-operatória deve ser determinada para todos os doentes, como Hb <13 g/dL (sexo masculino) ou <12 g/dL (sexo feminino). Nestes casos a suplementação com ferro pré-operatória está recomendada, seja por via oral ou endovenosa, para reduzir a necessidade de transfusões de sangue. Adicionalmente, os suplementos de ferro mostraram não ter influência na progressão do tumor. (66,74)

Após a implementação de um protocolo de diagnóstico precoce e tratamento da anemia por deficiência de ferro, foi publicado em 2016 um estudo retrospectivo com o objetivo de avaliar se a correção da anemia pré-operatória em doentes submetidos a cirurgia colorretal poderia reduzir a taxa de transfusões. Quinn *et al* verificaram que a taxa de transfusão perioperatória foi de 0,0% no grupo com anemia corrigida, em contraste com 38,0% no grupo com anemia não corrigida. Entre os doentes sem anemia, a taxa de transfusão registada foi de 3,5%.(74)

Em 2022, o estudo de Shin SH *et al* com 2080 doentes com cancro colorretal demonstrou que a implementação do PBM reduziu drasticamente a taxa de transfusão, diminuiu o limite mínimo de hemoglobina pré-transfusão e aumentou a transfusão apropriada. Neste estudo a prática do PBM foi também associado a uma redução no tempo de internamento pós-operatório e na diminuição de complicações pós-operatórias como a deiscência da anastomose. Resultados idênticos foram verificados no estudo de Carannante F. *et al* (2024), realizado em dois grandes centros italianos de cirurgia colorretal que, após a implementação do PBM nestas instituições, verificaram redução significativa nas transfusões perioperatórias.(66,75)

#### **1.2.4. PBM no serviço de Imunohemoterapia da ULSTS**

A implementação do PBM na ULSTS teve início em maio de 2018, quando o então designado Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa, E.P.E. (CHTS E.P.E.), foi nomeado, através do Despacho n.º 3387/2018, como um dos nove estabelecimentos hospitalares pioneiros a integrar o projeto-piloto do PBM em Portugal, com o objetivo de potenciar a gestão transfusional no SNS.(69)



Tendo como referência a Norma n.º 011/2018, emitida pela DGS, o serviço de Imunohemoterapia (SIH) propôs ao Conselho de Administração do então CHTS, EPE a constituição do grupo PBM o qual mereceu aprovação a 9 de julho de 2018. O grupo PBM, constituído por profissionais médicos das especialidades de Imunohemoterapia, Ortopedia, Cirurgia Geral, Ginecologia, Cirurgia Vascular, Urologia, Patologia Clínica, Anestesiologia, profissionais de Enfermagem, Serviços Farmacêuticos, Serviços Informáticos e Direção Clínica, foi responsável pela conceção e implementação do programa PBM na cirurgia eletiva nesta instituição. Este programa piloto teve início a 8 de outubro de 2018 nas diversas especialidades, incluindo na cirurgia colorretal (Anexo I).(70,73)

As especialidades cirúrgicas envolvidas neste programa foram responsáveis pela criação de listas de doentes propostos a cirurgia eletiva com previsão de eventual necessidade de sangue seguindo os critérios laboratoriais de anemia da OMS. No laboratório foi desenvolvido um perfil analítico designado PBM (hemograma, reticulócitos, creatinina, ureia e ionograma) comum a todas as especialidades envolvidas que deve ser requisitado aquando da inscrição dos doentes na Lista Inscrição Cirúrgica (LIC). De acordo com os valores de hemoglobina é posteriormente gerado um alerta no serviço de Patologia Clínica e ativado um segundo perfil analítico, o PBM2, que inclui, entre outras, biomarcadores da cinética do Ferro.(73)

O SIH é responsável por consultar, diariamente, a listagem PBM e, sempre que for diagnosticada anemia carencial, agendar a consulta de imunohemoterapia PBM segundo algoritmo implementado. O objetivo é assegurar a correção da anemia dos doentes antes a cirurgia mediante a realização de terapêutica adequada e avaliação da sua eficácia (Anexo II).(73)

Em semelhança ao que tem acontecido em todo o mundo, também a ULSTS tem enfrentado dificuldades na implementação do programa PBM, destaca-se a resistência à mudança de paradigma na prática transfusional e de abordagem clínica do doente, recursos humanos insuficientes impossibilitando a realização de ações de formação, sobrecarga laboral que se traduz na diminuição da adesão ao programa e eventualmente no incumprimento deste.(73)

O presente estudo tem como principal objetivo avaliar o impacto da implementação do programa PBM na cirurgia colorretal da ULSTS, pela análise dos resultados clínicos e da otimização da utilização de transfusão de CE, através da comparação de dois grupos de estudo: pré e pós implantação do PBM.



## 2. Métodos

Este estudo foi realizado com base em informações recolhidas através da consulta do registo dos doentes, é por isso, um estudo observacional, transversal e analítico.

### 2.1. População e amostra

A população alvo do estudo compreende os doentes submetidos a cirurgia colorretal no Serviço de Cirurgia da ULSTS. A amostra incluiu os doentes submetidos a cirurgia por patologia colorretal realizados na instituição, selecionados por conveniência e organizados em duas coortes temporais: período pré-implementação do programa PBM – de 2017 a 2018 e período pós-implementação – de 2023 a 2024. Em cada período foram incluídos todos os doentes que cumpriram os critérios de elegibilidade abaixo referidos.

Critérios de inclusão:

- Doentes com idade igual ou superior a 18 anos, com patologia colorretal e submetidos a cirurgia;
- Doentes submetidos a cirurgias eletivas, como hemicolectomias, sigmoidectomia, colectomia, Ressecção Anterior do Reto (RAR), cirurgias de Hartmann e outras relacionadas diretamente com patologias colorretal;
- Doentes referenciados para a consulta de PBM (na amostra pós-PBM) com resultados analíticos do perfil PBM.

Critérios de exclusão:

- Doentes submetidos a cirurgia colorretal com idade inferior a 18 anos;
- Doentes submetidos a cirurgias de ambulatório, urgentes ou emergentes;
- Doentes com registo de dados incompleto ou inexistente.

### 2.2. Recolha de dados

Os dados foram recolhidos através da análise dos registos clínicos e laboratoriais dos doentes, disponibilizados em diversos programas informáticos da ULSTS. Inicialmente, procedeu-se à identificação dos indivíduos pertencentes a cada coorte. Para a coorte pré-PBM, foi solicitado ao Serviço de Estatística do hospital a listagem de todos os doentes submetidos a cirurgia colorretal de janeiro de 2017 a outubro de 2018. Para a coorte pós-PBM, realizou-se uma pesquisa no sistema *Clinidata XXI*, identificando todos os doentes que realizaram análises com perfil PBM entre 2023 e 2024. Para cada doente incluído, foram recolhidos dados clínicos e laboratoriais detalhados, incluindo dados demográficos (sexo e idade), patologia de base, tipo de intervenção cirúrgica, níveis de hemoglobina pré



e pós-operatória, número de CE transfundidos, duração de internamento, necessidade de suplementação com ferro, bem como ocorrência de complicações peri e pós-operatórias. Estes dados foram extraídos dos sistemas *SClinico*, *ASIS* e *Clinidata XXI*.

Todas as variáveis foram registadas de forma estruturada numa folha de cálculo em Microsoft Excel, com codificação padronizada para variáveis categóricas e numéricas.

A recolha e verificação de todos os dados foram asseguradas pela investigadora principal deste estudo, garantindo a consistência e integridade da informação registada.

### 2.3. Questões Éticas

Este projeto foi submetido à apreciação do Concelho de Administração e à comissão de Ética da ULSTS, o qual obteve parecer positivo por ambas as partes (Anexo II).

Para a realização do estudo, foi salvaguardada o anonimato e confidencialidade de todos os dados utilizados. Não se considerou necessário obter consentimento informado, uma vez que o estudo se baseou exclusivamente na consulta de registos clínicos e laboratoriais de fontes de informação secundária, sem qualquer contacto direto com os doentes.

### 2.4. Análise de dados

Para a análise dos dados, recorreu-se a métodos descritivos e inferenciais, com o objetivo de caracterizar a amostra em estudo e avaliar o impacto da implementação do PBM na cirurgia colorretal na ULSTS.

Na análise descritiva, as variáveis categóricas – nomeadamente sexo, diagnóstico, tipo de cirurgia, ocorrência de complicações, transfusões, presença de anemia e utilização de estratégias de otimização da hemoglobina – foram apresentadas em termos de frequências absolutas e relativas. Foi considerado para a presença de anemia valores de hemoglobina inferior a 13g/dL e inferior a 12g/dL para o sexo masculino e feminino, respetivamente, em ambas as coortes.

As variáveis contínuas com distribuição aproximadamente normal, incluindo idade, níveis de hemoglobina pré e pós-operatória, número de CE transfundidos e duração do internamento hospitalar, foram descritas utilizando medidas de tendência central e dispersão, especificamente média e desvio-padrão.

Para a comparação entre grupos, recorreu-se ao teste do qui-quadrado de Pearson. As variáveis contínuas foram inicialmente avaliadas quanto à normalidade da distribuição através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Considerou-se ainda a análise da assimetria e curtose, admitindo-se valores



absolutos inferiores a 3 e 9, respetivamente, como indicadores de adequação ao pressuposto de normalidade. Assim, para a idade, hemoglobina pós-operatória e hemoglobina mínima, não se encontraram indícios que contrariassem a normalidade dos dados.

As variáveis com distribuição normal, os resultados foram expressos em média e desvio-padrão e as comparações realizadas através do teste *t de Student*. O teste ANOVA foi utilizado para verificar as médias de três ou mais grupos independentes, avaliando se existem diferenças estatisticamente significativas entre eles. Para variáveis com distribuição assimétrica, recorreram-se a testes não paramétricos, nomeadamente o teste de Mann-Whitney U.

A análise inferencial procurou avaliar o efeito da implementação do PBM sobre *outcomes* clínicos e transfusionais. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos inferenciais:

- Verificar se a taxa de transfusão de CE sofreu uma redução significativa após a implementação do programa;
- Determinar se o PBM contribuiu para a melhoria dos *outcomes* clínicos, nomeadamente redução da incidência de complicações pós-operatórias e diminuição da duração do internamento hospitalar.

O nível de significância estatística utilizado foi  $\alpha = 0,05$ , e todos os testes foram bilaterais. Sempre que aplicável, os resultados foram expressos com os respetivos intervalos de confiança a 95,0% (IC95,0%), de forma a aumentar a robustez e a interpretabilidade dos resultados.



### 3. Resultados

A amostra deste estudo foi constituída por um total de 225 doentes, dos quais 116 pertencem à coorte Pré-PBM (2017 e 2018) e 109 à coorte Pós-PBM (2023 e 2024), submetidos a diferentes procedimentos no âmbito da cirurgia colorretal.

Tabela 4 - Caracterização da amostra

| Variável                                  | Pré-PBM<br>n (%) | Pós-PBM<br>n (%) | p value |
|---|------------------|------------------|---------|
| <b>Dados Demográficos</b>                 |                  |                  |         |
| Sexo                                      |                  |                  | 0,940   |
| Masculino                                 | 75 (64,7)        | 71 (65,1)        |         |
| Feminino                                  | 41 (35,3)        | 38 (34,9)        |         |
| Idade (anos), média ± DP                  | 63.56± 14.156    | 64.54± 12.729    | 0,586   |
| <b>Dados Clínicos</b>                     |                  |                  |         |
| Score ASA                                 |                  |                  | 0,321   |
| I   | 3 (2,6)          | 6 (5,5)          |         |
| II  | 78 (67,2)        | 61 (56,0)        |         |
| III                                       | 30 (25,9)        | 36 (33,0)        |         |
| IV  | 5 (4,3)          | 6 (5,5)          |         |
| Hb pré-operatória, média ± DP             | 12.903 ± 2.1131  | 13.00 ± 2.353    | 0,730   |
| <b>Fatores de risco</b>                   |                  |                  |         |
| Anemia                                    |                  |                  | 0,939   |
| Sim                                       | 42 (36,2)        | 40 (36,7)        |         |
| Não                                       | 74 (63,8)        | 69 (63,3)        |         |
| <b>Dados Cirúrgicos</b>                   |                  |                  |         |
| Diagnóstico                               |                  |                  | 0,117   |
| Doença de Crohn                           | 7 (6,0)          | 3 (2,8)          |         |
| Neoplasia maligna cólon                   | 51 (44,0)        | 61 (56,0)        |         |
| Neoplasia maligna reto                    | 34 (29,3)        | 20 (18,3)        |         |
| Neoplasia maligna cego                    | 11 (9,5)         | 6 (5,5)          |         |
| Neoplasia maligna do apêndice             | 2 (1,7)          | 1 (0,9)          |         |
| Neoplasia maligna Junção Reto - Sigmóidea | 1 (0,9)          | 4 (3,7)          |         |
| Outras                                    | 10 (8,6)         | 14 (12,8)        |         |
| Cirurgia                                  |                  |                  | 0,004   |
| Sigmoidectomia                            | 16 (13,8)        | 9 (8,3)          |         |
| Resseção Anterior do Reto RAR             | 24 (20,7)        | 23 (21,1)        |         |
| Resseção do cólon sigmóide                | 2 (1,7)          | 15 (13,8)        |         |
| Ileocolectomia                            | 3 (2,6)          | 2 (1,8)          |         |
| Hemicolectomia                            | 46 (39,7)        | 31 (28,4)        |         |
| Excisão do reto                           | 4 (3,4)          | 0 (0)            |         |
| Colectomia                                | 10 (8,6)         | 17 (15,6)        |         |
| Outros                                    | 11 (9,5)         | 12 (11,0)        |         |
| Método cirúrgico                          |                  |                  | 0,355   |
| Cirurgia laparoscópica                    | 110 (94,8)       | 106 (97,2)       |         |
| Cirurgia Aberta                           | 6 (5,2)          | 3 (2,8)          |         |

Legenda: ASA - American Society of Anesthesiologists; Hb - Hemoglobina; p - valor de significância estatística



Na Tabela 4 está apresentada a caracterização da amostra, relativamente a dados demográficos, dados clínicos, fatores de risco e dados cirúrgicos.

As características demográficas e clínicas dos doentes foram semelhantes entre os grupos Pré-PBM e Pós-PBM, sem diferenças estatisticamente significativas em relação ao sexo, idade, Score ASA, hemoglobina pré-operatória e prevalência de anemia ( $p > 0,05$ ).

A patologia mais frequentemente diagnosticada foi a neoplasia maligna do cólon (Pré-PBM = 44,0% e Pós-PBM=56,0%), seguindo-se a neoplasia maligna do reto (Pré-PBM = 29,3% e Pós-PBM = 18,3%), não havendo diferenças estatisticamente significativas ( $p=0.117$ ) entre as coortes.

Em relação ao método cirúrgico verificou-se que a mais frequente, em ambas as coortes, foi a cirurgia laparoscópica ( $n= 216$ ), não havendo diferenças estatisticamente significativas ( $p =0,355$ ) entre as coortes.

Observou-se uma diferença estatisticamente significativa na distribuição do tipo de cirurgia realizada ( $p = 0,004$ ), com maior proporção de ressecções do cólon sigmoide (13,8%) e colectomias (15,6%) na coorte Pós-PBM, comparativamente com 1,7% e 8,6%, respetivamente, na coorte Pré-PBM. A implementação do programa PBM foi associada a uma redução significativa na probabilidade de transfusão, mantendo efeito protetor mesmo após ajuste para tipo de cirurgia ( $\text{Exp}(B) < 1$ )

A Tabela 5 apresenta os valores de hemoglobina determinados durante o período perioperatório, ou seja, desde a consulta pré-operatória até ao dia da alta hospitalar, para cada coorte.

Tabela 5 – Valores de hemoglobina no período perioperatório.

|                           | Pré-PBM |      |       |      | Pós-PBM |      |       |      | <i>p</i> |
|---------------------------|---------|------|-------|------|---------|------|-------|------|----------|
|                           | Mín.    | Máx. | Média | DP   | Mín.    | Máx. | Média | DP   |          |
| Hb pré-op.                | 7,2     | 16,6 | 12,90 | 2,11 | 4,0     | 17,5 | 13,00 | 2,35 | 0,730    |
| Hb pós-op.                | 6,5     | 16,3 | 11,42 | 1,83 | 7,8     | 14,5 | 11,48 | 1,49 | 0,788    |
| Hb mínima                 | 6,3     | 15,9 | 10,17 | 1,98 | 7,2     | 14,5 | 10,37 | 1,65 | 0,423    |
| Hb à data alta hospitalar | 7,9     | 16,2 | 11,22 | 1,67 | 7,9     | 15,2 | 11,07 | 1,61 | 0,506    |

Legenda: Mín. - Mínimo; Máx. - Máximo; DP - desvio padrão; *p* - valor de significância estatística; Hb pré-op. - Hemoglobina pré-operatório; Hb pós-op. - Hemoglobina pós-operatório; Hb mini - Hemoglobina mínima observada durante todo o perioperatório

Os valores de hemoglobina não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as coortes Pré-PBM e Pós-PBM em nenhum dos momentos avaliados ( $p > 0,05$ ). À data da alta médica, os valores médios da hemoglobina mantiveram-se comparáveis entre os grupos ( $p = 0,506$ ).



Destaca-se que o valor mínimo de hemoglobina observado no período Pré-PBM ocorreu durante o internamento (Hb min = 6,3 g/dL) enquanto no Pós-PBM o valor mínimo de hemoglobina foi determinado a aquando da consulta de pré-operatório (4,0 g/dL).

Observa-se na Tabela 6 que, em ambas as coortes, a maioria dos doentes não apresentava anemia.

Tabela 6 – Frequência da anemia na coorte Pré-PBM e Pós-PBM.

| Coorte         | Total<br>n (%) | Masculino<br>n (%) | Feminino<br>n (%) | <i>p</i> |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|----------|
| <b>Pré-PBM</b> |                |                    |                   | 0,641    |
| Com anemia     | 74 (63,8)      | 49 (65,3)          | 25 (61,0)         |          |
| Sem anemia     | 42 (36,2)      | 26 (34,7)          | 16 (39,0)         |          |
| <b>Pós-PBM</b> |                |                    |                   | 0,291    |
| Com anemia     | 69 (63,3)      | 47 (66,2)          | 22 (57,9)         |          |
| Sem anemia     | 40 (36,7)      | 24 (33,8)          | 16 (42,1)         |          |

Legenda: *p* - valor de significância estatística

A Tabela 7 estão representados os dados transfusionais e os *outcomes* clínicos registados ao longo do período perioperatório.

Tabela 7 – Dados transfusionais e *outcomes* clínicos

| Variável                      | Pré-PBM        | Pós-PBM       | <i>p</i> |
|-------------------------------|----------------|---------------|----------|
| <b>Dados Transfusionais</b>   |                |               |          |
| Transusão <i>n</i> (%)        |                |               | 0,004    |
| Não                           | 80 (69,0)      | 93 (85,3)     |          |
| Sim                           | 36 (31,0)      | 16 (14,7)     |          |
| CE Transfundidos              |                |               | 0,002    |
| Média ± DP                    | 0,88 ± 1,68    | 0,29 ± 0,89   |          |
| Min; Máx                      | 0; 8           | 0; 6          |          |
| <b>Outcomes Clínicos</b>      |                |               |          |
| Tempo de internamento em dias |                |               | 0,274    |
| Mediana (p25 – p75)           | 6,0 (5,0–10,8) | 6,0 (5,0–9,5) |          |
| Min; Máx                      | 1; 43          | 2; 54         |          |
| Complicações <i>n</i> (%)     |                |               | 0,709    |
| Sem complicações/ sem registo | 78 (67,2)      | 80 (73,4)     |          |
| Infeção/sepsis                | 10 (8,6)       | 10 (9,2)      |          |
| Infeção ferida cirúrgica      | 4 (3,4)        | 5 (4,6)       |          |
| Hemorragia                    | 7 (6,0)        | 2 (1,8)       |          |
| Reintervenção cirúrgica       | 8 (6,9)        | 6 (5,5)       |          |
| Óbito                         | 5 (4,3)        | 4 (3,7)       |          |
| Outras                        | 4 (3,4)        | 2 (1,8)       |          |

Legenda: Min: Mínimo; Máx: Máximo; DP: desvio padrão; *p*: valor de significância estatística



Quanto à necessidade de transfusão, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre as coortes analisadas ( $p=0,004$ ). No grupo Pré-PBM, 36 doentes (31,0%) necessitaram de transfusão, enquanto no grupo Pós-PBM esse número reduziu para 16 doentes (14,7%).

Em relação ao número de CE's transfundidos entre os indivíduos do Pré-PBM e Pós-PBM, verificou-se diferenças significativas ( $p=0,002$ ), cuja média foi superior no Pré-PBM ( $0,88 \pm 1,637$ ). A mediana do tempo de internamento em ambas a coorte foi igual, não havendo diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,274$ ).

Relativamente às complicações pós-operatórias, não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ( $p=0,709$ ).

Observou-se, contudo, uma tendência para menor incidência de hemorragias e novas intervenções cirúrgicas após implementação do PBM, em que episódios de hemorragias ocorreram em 7 doentes (6,0%) no período Pré-PBM em contraste com apenas 2 doentes (1,8%) no período Pós-PBM.

Em relação à otimização da hemoglobina pré-operatória, que ocorreu apenas no grupo Pós-PBM, verificou-se que apenas 28,0% dos doentes referenciados a consulta PBM necessitaram de otimização (Gráfico 1).

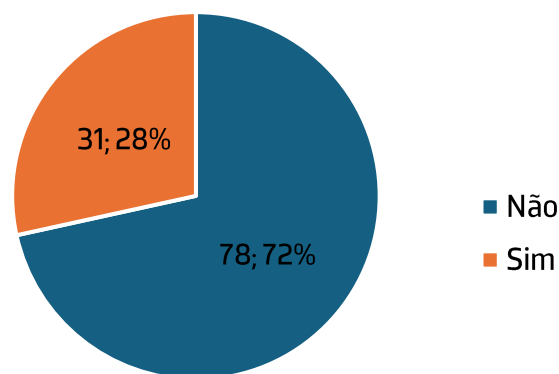


Gráfico 1 - Otimização da Hemoglobina pré-operatória.

Na Tabela 8 apresentam-se, por sexo, a frequência e o tipo de otimização da hemoglobina pré-operatória analisados neste estudo. Verificou-se que maioria não teve otimização ( $n=78$ ; 71,6%), não havendo associação com o sexo ( $p=0,291$ ).



Tabela 8 – Otimização da hemoglobina pré-operatória nos doentes com consulta PBM

| Variável                                 | Total<br>n(%) | Masculino<br>n(%) | Feminino<br>n(%) | p     |
|--|---------------|-------------------|------------------|-------|
| Otimização Hb pré-op,                    |               |                   |                  | 0,291 |
| Sem otimização                           | 78 (71,6)     | 52 (73,2)         | 26 (68,4)        |       |
| Carboximaltose férrica                   | 24 (22,0)     | 15 (21,1)         | 9 (23,7)         |       |
| Cianocobalamina                          | 3 (2,8)       | 3 (4,2)           | 0 (0,0)          |       |
| Carboximaltose férrica + cianocobalamina | 1 (0,9)       | 0 (0,0)           | 1 (2,6)          |       |
| Carboximaltose férrica + CE              | 3 (2,8)       | 1 (1,4)           | 2 (5,3)          |       |

Legenda: Hb pré-op - hemoglobina pré-operatória; p - valor de significância estatística

Recorrendo a uma regressão logística binária, pretendeu-se estimar um modelo de previsão da necessidade de transfusão no período Pré-PBM, com base na hemoglobina pré-operatória. A hemoglobina pré-operatória revelou ser um preditor independente altamente significativo ( $p < 0,001$ ). De acordo com o modelo, por cada aumento de 1 g/dL na hemoglobina pré-operatória, a probabilidade de não necessitar de transfusão aumentou aproximadamente 9,8 vezes ( $\text{Exp}(B) = 9,76$ ).

No Pós-PBM, e recorrendo igualmente a uma análise por regressão logística binária, identificaram-se duas variáveis com impacto significativo no desfecho transfusional:

- A hemoglobina pré-operatória, fator independente significativo ( $p = 0,025$ ), sendo que cada aumento de 1 g/dL neste parâmetro reduziu de forma expressiva a probabilidade de transfusão ( $\text{Exp}(B) = 6,81$ );
- A otimização da hemoglobina pré-operatória associou-se a uma menor necessidade de transfusão ( $p = 0,016$ ), traduzindo-se numa probabilidade 2,67 vezes superior de não recorrer a transfusão de CE.

Ainda através da análise multivariada por regressão logística binária, realizada para prever a necessidade de transfusão em ambas as coortes, a implementação do PBM revelou-se associado a uma redução significativa da probabilidade de transfusão ( $\text{Exp}(B) = 0,26$ ;  $p = 0,003$ ). O tipo de cirurgia não apresentou associação estatisticamente significativa com a transfusão ( $p = 0,707$ ) (Anexo IV).



Na Tabela 9 está apresentada a distribuição de complicações e necessidade de transfusão entre coortes.

Tabela 9 – Distribuição das complicações e transfusão em ambas as coortes.

|                               | Transfusão       |                  |                  |                  | Total            |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                               | Não              |                  | Sim              |                  |                  |
|                               | Pré-PBM<br>n (%) | Pós-PBM<br>n (%) | Pré-PBM<br>n (%) | Pós-PBM<br>n (%) |                  |
| <b>Complicações</b>           |                  |                  |                  |                  |                  |
| Sem complicações/ Sem registo | 63 (78,8)        | 72 (77,4)        | 15 (41,7)        | 8 (50,0)         | 158 (70,2)       |
| Infeção/sepsis                | 7 (8,8)          | 8 (8,6)          | 3 (8,3)          | 2 (12,5)         | 20 (8,9)         |
| Infeção ferida cirúrgica      | 2 (2,5)          | 3 (3,2)          | 2 (5,6)          | 2 (12,5)         | 9 (4,0)          |
| Hemorragia                    | 1 (1,3)          | 1 (1,1)          | 6 (16,7)         | 1 (6,3)          | 9 (4,0)          |
| Reintervenção cirúrgica       | 2 (2,5)          | 4 (4,3)          | 6 (16,7)         | 2 (12,5)         | 14 (6,2)         |
| Óbito                         | 2 (2,5)          | 3 (3,2)          | 3 (8,3)          | 1 (6,3)          | 9 (4,0)          |
| Outras                        | 3 (3,8)          | 2 (2,2)          | 1 (2,8)          | 0 (0,0)          | 6 (2,7)          |
| <b>Total</b>                  | <b>80 (100)</b>  | <b>93 (100)</b>  | <b>36 (100)</b>  | <b>16 (100)</b>  | <b>225 (100)</b> |

Verificou-se que existe associação estatisticamente significativa entre estas variáveis ( $p < 0,001$ ), sendo esta explicada essencialmente pelo grupo de doentes que realizou transfusões no período Pré-PBM ( $p < 0,001$ ). No entanto, não se verificou associação significativa no grupo submetido a transfusão no Pós-PBM ( $p = 0,202$ ) (Anexo V).

Relativamente ao número de dias de internamento (Tabela 10), não se observara-se diferenças estatisticamente significativas entre as coortes em estudo ( $p < 0,001$ ). No entanto os doentes submetidos a transfusões apresentaram, em média, maior tempo de internamento quando comparados aos que não realizaram transfusão. Este padrão manteve-se em ambas as coortes: Pré-PBM ( $12,33 \pm 9,18$  vs  $7,26 \pm 4,72$  dias) e Pós-PBM ( $15,69 \pm 15,34$  vs  $7,29 \pm 4,36$  dias).



Tabela 10 – Teste comparativo nos dias de internamento, tendo em conta a realização de transfusão.

|                   | Dias de Internamento |       |        |          |          |          |
|-------------------|----------------------|-------|--------|----------|----------|----------|
|                   | N                    | Média | DP     | <i>t</i> | <i>p</i> | <i>d</i> |
| <b>Transfusão</b> |                      |       |        |          |          |          |
| Todos             |                      |       |        | -5,717   | 0,000    | -,904    |
| Não               | 173                  | 7,28  | 4,514  |          |          |          |
| Sim               | 52                   | 13,37 | 11,381 |          |          |          |
| <b>Pré-PBM</b>    |                      |       |        |          |          |          |
| Não               | 80                   | 7,26  | 4,717  |          |          |          |
| Sim               | 36                   | 12,33 | 9,181  |          |          |          |
| <b>Pós-PBM</b>    |                      |       |        |          |          |          |
| Não               | 93                   | 7,29  | 4,358  |          |          |          |
| Sim               | 16                   | 15,69 | 15,344 |          |          |          |

Legenda: *t* – valor T-Student; *p* – valor de significância estatística; *d* – *d* de Cohen

Tendo em conta a otimização da hemoglobina pré-operatória, pretendeu-se verificar a existência de diferenças significativas no número de dias de internamento. Contudo pela aplicação do teste ANOVA não se verificaram diferenças significativas ( $p=0,097$ ) (Anexo VI).

Pelo mesmo teste pretendeu-se verificar a existência de diferenças significativas nas complicações pós-operatórias (Tabela 11). O valor *p* evidencia que não se verificaram diferenças significativas.

Tabela 11 – Teste associativo entre complicações e a otimização da hemoglobina pré-operatória.

|  | Complicações |           | Total      | C     | <i>p</i> |
|--|--------------|-----------|------------|-------|----------|
|  | Não          | Sim       |            |       |          |
| <b>Otimização Hb pre-op</b>              |              |           |            | 0,459 | 0,219    |
| Sem otimização                           | 58           | 20        | 78         |       |          |
| Carboximaltose férrica                   | 18           | 6         | 24         |       |          |
| Cianocobalamina                          | 1            | 2         | 3          |       |          |
| Carboximaltose férrica + Cianocobalamina | 1            | 0         | 1          |       |          |
| Carboximaltose + CE                      | 2            | 1         | 3          |       |          |
| <b>Total</b>                             | <b>80</b>    | <b>29</b> | <b>109</b> |       |          |

Legenda: C – coeficiente de contingência; *p* – valor de significância estatística; Hb pré-op – Hemoglobina pré-operatória.



#### 4. Discussão

Com o presente estudo pretendeu-se avaliar o impacto da implementação do programa PBM na cirurgia colorretal na ULSTS, comparando duas coortes temporais: Pré-PBM e Pós-PBM.

As características demográficas e clínicas dos doentes eram globalmente semelhantes entre as duas coortes, o que favorece a comparabilidade das amostras e diminui a influência de potenciais vieses associados à idade, sexo, classificação ASA ou prevalência de anemia nos desfechos transfusionais e clínicos. No entanto, importa notar que, no período pós-PBM, a seleção dos doentes foi realizada com base nos registos laboratoriais que incluíam o perfil PBM, podendo ter excluído alguns pacientes que, apesar de elegíveis, não tiveram esse pedido registado. Já no período pré-PBM, a seleção seguiu de forma consistente os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Esta discrepância metodológica entre as coortes constitui um possível viés de seleção e deve ser tida em conta na interpretação dos resultados.

A predominância de neoplasias malignas do cólon e reto como principais indicações cirúrgicas vai ao encontro do reportado na literatura, onde estas patologias representam grande parte das indicações para cirurgia colorretal.(76)

Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nos valores médios de hemoglobina entre os dois grupos nos diferentes momentos avaliados. No que respeita à necessidade de transfusão, verificou-se uma redução significativa da taxa de transfusão após a implementação do programa PBM (Pré-PBM = 31,0% e Pós-PBM = 14,7%;  $p=0,004$ ), refletindo-se também no número médio de CE administrados (Pré-PBM = 0,88 e Pós-PBM = 0,29;  $p=0,002$ ). Estudos prévios corroboram estes resultados, mostrando que a correção da anemia, sobretudo com carboximaltose férrica, reduz a necessidade de transfusão alogénica.(66,75) A redução observada neste estudo reforça a importância de protocolos locais adaptados à realidade institucional e sugere ganhos clínicos e económicos relevantes.

Importa também referir que o tipo de cirurgia não apresentou associação estatisticamente significativa com a transfusão ( $p=0,707$ ), sugerindo que o efeito redutor observado é atribuível essencialmente à estratégia PBM e não às diferenças entre procedimentos cirúrgicos em ambas as coortes. Estes resultados reforçam a eficácia do PBM como medida estruturada de otimização da gestão sanguínea e segurança cirúrgica. Outros fatores como idade, sexo, classificação ASA não apresentaram associação estatisticamente significativa com a necessidade transfusional nesta amostra. Isto parece coincidir com resultados de estudos recentes de PBM em cirurgia colorretal, nos quais, apesar de anemia pré-



operatória e implementação do PBM mostrarem associação clara com menor probabilidade de transfusão, variáveis demográficas como idade e género, e variáveis cirúrgicas específicas, muitas vezes não diferem entre as coortes Pré-PBM e Pós-PBM, ou não apresentam significância estatística, possivelmente por tamanho limitado da amostra, heterogeneidade de categorias cirúrgicas ou variabilidade nas práticas cirúrgicas. Por exemplo, Shin *et al.* (2022) observou boas reduções de transfusão após PBM, mas com semelhanças demográficas para idade, sexo e abordagem cirúrgica entre as coortes.(66)

Apesar da redução transfusional observada na coorte pós-PBM, é fundamental reconhecer que este efeito pode não ser atribuível exclusivamente à implementação do programa PBM. O intervalo temporal entre os períodos pré-PBM (2017/18) e pós-PBM (2023/24) é de magnitude temporal relevante para que tenham ocorrido alterações relevantes na prática clínica e cirúrgica, as quais podem ter contribuído para a diminuição da utilização de CE. Entre essas possíveis mudanças incluem-se a maior adoção de técnicas minimamente invasivas, o aumento da experiência cirúrgica e anestésica, a implementação progressiva de protocolos ERAS, a evolução das políticas transfusionais com limiares mais restritivos e a expansão de estratégias de conservação sanguínea.

Para além destes fatores, outras variáveis não incluídas no presente estudo, como o estágio tumoral, a extensão do envolvimento sistémico, o estado funcional e a eventual presença de anemia prévia à neoplasia, poderão igualmente ter influenciado os resultados transfusionais e clínicos.

Para melhor isolar o impacto específico do programa PBM face às tendências evolutivas das práticas assistenciais, seria recomendável integrar variáveis que reflitam a modernização técnica e organizacional (por exemplo: taxa de cirurgia laparoscópica, utilização de ácido tranexâmico, formalização e adesão aos protocolos ERAS, experiência acumulada da equipa cirúrgica), bem como variáveis clínicas adicionais com potencial impacto nos desfechos.

Ainda assim, os dados obtidos permitem concluir que a implementação do programa PBM na ULSTS se associou a uma redução significativa na utilização de concentrados eritrocitários em cirurgia colorretal, sugerindo um contributo relevante deste programa para a otimização da prática transfusional institucional.

Tal já foi também comprovado num estudo prévio realizado no SIH da ULSTS e apresentado na Reunião intitulada "Anemia 2022" do *Anemia Working Group Portugal (AWGP)* em que se verificou uma redução significativa na transfusão de CE (-49,0%) em doentes anémicos intervencionados por várias especialidades, incluindo cirurgia colorretal, e avaliados pelo programa PBM desta instituição. (77)



Estes resultados estão em concordância com outros estudos realizados noutros países, como o caso de *Shin et al. (2022)* em que observaram uma redução da taxa de transfusão de 16,3% para 8,3% após a implementação do PBM na cirurgia colorretal. Um estudo realizado em dois centros de cirurgia colorretal italianos, observaram uma redução considerável das unidades de CE utilizadas (de 944 para 252) após a adoção de programas estruturados de PBM. A evidência sugere que esta diminuição tem impacto não apenas na segurança do doente, mas também na eficiência hospitalar e nos custos associados.(66,75) Os resultados deste estudo demonstraram que, apesar de a taxa global de complicações e tempo de internamento não ter sofrido alterações significativas, o PBM é responsável por uma redução marcada do número de transfusões e a uma tendência favorável na diminuição de eventos hemorrágicos (6,0% → 1,8%), e de reintervenções (6,9% → 5,5%).

Foi encontrada uma associação significativa entre transfusão, a ocorrência de complicações e o tempo de internamento, sobretudo no grupo Pré-PBM. Este resultado reforça a evidência já descrita na literatura que relaciona transfusões alogénicas com maior risco de infeções, complicações pós-operatórias e prolongamento da hospitalização.(78) No entanto, com os dados recolhidos não foi possível verificar diminuição desses *outcomes* clínicos após a implementação do programa PBM.

A análise multivariada demonstrou que a hemoglobina pré-operatória foi um preditor independente da necessidade de transfusão com  $p < 0,05$  em ambas as coortes. Este resultado reforça a importância da avaliação e correção da anemia antes da cirurgia, primeiro pilar do PBM.(58)

A otimização da hemoglobina pré-operatória na coorte Pós-PBM, demonstrou associação significativa com menor necessidade de transfusão, sublinhando o valor positivo deste tipo de intervenção. Ainda que a percentagem de doentes otimizados tenha sido relativamente baixa (28,0%), o impacto foi estatisticamente relevante, sugerindo que a expansão desta prática poderá trazer benefícios ainda mais expressivos. O número reduzido de eventos no Pós-PBM ( $n=16$  transfusões) limita o ajuste multivariado, pelo que os resultados multivariados nessa coorte devem ser interpretados com cautela. Recomenda-se, em análises futuras, o aumento da amostra temporal para assegurar estabilidade dos coeficientes.

No que diz respeito às complicações pós-operatórias, não se verificou associação significativa com a otimização da hemoglobina ( $p=0,219$ ). Apesar de uma tendência para menor ocorrência de complicações nos doentes otimizados com carboximaltose férrica, a análise estatística não demonstrou benefício robusto da intervenção neste desfecho, possivelmente devido ao reduzido tamanho da amostra nos restantes tipos de otimização.

De igual forma, este estudo não revelou diferenças significativas na duração do internamento entre doentes otimizados e não otimizados ( $p=0,097$ ). Estes resultados sugerem que a principal vantagem da



otimização da hemoglobina pré-operatória nos doentes incluídos no programa PBM se reflete sobretudo na diminuição da necessidade transfusional, já demonstrada, e não tanto nos *outcomes* clínicos, nomeadamente: complicações pós-operatórias e dias de internamento.

## 5. Conclusão

Os resultados deste estudo demonstraram que, após a implementação do programa PBM na ULSTS, os doentes submetidos as cirurgias colorretais necessitaram de um menor número de transfusões de CE. No que concerne aos *outcomes* clínicos, em particular a ocorrência de complicações e a duração do internamento, os dados disponíveis não permitiram confirmar uma melhoria destes parâmetros na coorte pós-PBM.

Os resultados deste estudo são consistentes com o princípio central do PBM defendido pela OMS e por várias sociedades científicas – a diminuição da dependência transfusional – embora não permitam, por si só, confirmar todos os benefícios clínicos e organizacionais descritos na literatura internacional.

Importa reconhecer limitações do estudo: a natureza retrospectiva, a amostra relativamente pequena (n=225) e a intervenção de otimização da hemoglobina aplicada apenas a um número restrito de doentes do grupo Pós-PBM. Além disso, o estudo restringiu-se a uma única instituição, o que condiciona a generalização externa dos resultados. Estes fatores podem ter atenuado a magnitude do benefício observado, em comparação com a literatura internacional.

Em suma, este estudo reforça a evidência de que o PBM reduz de forma significativa a necessidade de transfusões em cirurgia colorretal, destacando a hemoglobina pré-operatória e a sua otimização como determinantes críticos dos resultados transfusionais.

A expansão da consulta PBM, com maior adesão e otimização pré-operatória, poderá potenciar ainda mais os resultados, contribuindo não apenas para a melhoria da qualidade assistencial e da segurança do doente, mas também para a racionalização dos recursos hospitalares. Estudos multicêntricos, prospetivos e com metodologias de controlo mais robustas são recomendados para consolidar estes resultados e avaliar a sua aplicabilidade em diferentes contextos institucionais.



## Referências Bibliográficas

1. World Health Organization. The urgent need to implement patient blood management: policy brief. Geneva: WHO; 2021.
2. Braun B, Nordisk NA. Patient blood management: the pragmatic solution for problems with blood transfusion. *Anesthesiology*. 2008;109.
3. Leahy MF, Hofmann A, Towler S, Trentino KM, Burrows SA, Swain SG, et al. Improved outcomes and reduced costs with health system-wide patient blood management: retrospective observational study in four tertiary hospitals. *Transfusion*. 2017;57(6):1347–58.
4. Hofmann A, Nørgaard A, Kurz J, Choorapoikayil S, Meybohm P, Zacharowski K, et al. Building national programmes of patient blood management in the EU: a guide for health authorities. Brussels: European Commission; 2017.
5. Althoff FC, Neb H, Herrmann E, Trentino KM, Vernich L, Füllenbach C, et al. Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy: systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2019;269(5):794–804.
6. Meybohm P, Herrmann E, Steinbicker AU, Wittmann M, Gruenewald M, Fischer D, et al. Patient blood management reduces red blood cell utilization and is safe: prospective multicenter noninferiority cohort study. *Ann Surg*. 2016;264(2):203–11.
7. Fleming M, Ravula S, Tatishchev SF, Wang HL. Colorectal carcinoma: pathologic aspects. *J Gastrointest Oncol*. 2012;3:153–73.
8. International Agency for Research on Cancer. Global Cancer Observatory: Europe statistics at a glance 2022. Lyon: IARC; 2024.
9. World Health Organization. Colorectal cancer [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 18]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/colorectal-cancer>
10. International Agency for Research on Cancer. Global Cancer Observatory: Portugal statistics at a glance 2022 [Internet]. 2024 [cited 2025 Jul 18]. Available from: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/populations/620-portugal-fact-sheet.pdf>
11. Liga Portuguesa Contra o Cancro. Cancro do cólon e do recto: métodos de tratamento [Internet]. [cited 2025 Jul 21]. Available from: <https://www.ligacontracancro.pt/cancro-do-colon-e-do-recto-metodos-de-tratamento/>
12. Grosek J, Kosir JA, Sever P, Erculj V, Tomazic A. Robotic versus laparoscopic surgery for colorectal cancer: a case-control study. *Radiol Oncol*. 2021;55(4):433–8.



13. Grosek J, Kosir JA, Sever P, Erculj V, Tomazic A. Robotic versus laparoscopic surgery for colorectal cancer: a case-control study. *Radiol Oncol.* 2021;55(4):433–8
14. Deijen CL, Vasmel JE, de Lange-de-Klerk ESM, Cuesta MA, Coene PPLO, Lange JF, et al. Ten-year outcomes of a randomised trial of laparoscopic versus open surgery for colon cancer. *Surg Endosc.* 2017;31(6):2607–15.
15. Cervantes A, Adam R, Roselló S, Arnold D, Normanno N, Taïeb J, et al. Metastatic colorectal cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2023;34(1):10–32.
16. Negoï I. Guidance on the surgical management of rectal cancer: an umbrella review. *Life (Basel).* 2025;15.
17. American Society of Anesthesiologists. Statement on ASA Physical Status Classification System [Internet]. [cited 2025 Sep 13]. Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-status-classification-system>
18. Kryzauskas M, Bausys A, Degutyte AE, Abeciunas V, Poskus E, Bausys R, et al. Risk factors for anastomotic leakage and its impact on long-term survival in left-sided colorectal cancer surgery. *World J Surg Oncol.* 2020;18(1)
19. Böhmer A, Defosse J, Geldner G, Rossaint R, Zacharowski K, Zwißler B, et al. The updated ASA classification. *Anesthesiol Intensivmed.* 2021;62(5):223–8.
20. Turri G, Malerba G, Gecchele G, Conti C, Randon F, Piccoli P, et al. Laparoscopic surgery does not reduce the need for red blood cell transfusion after resection for colorectal tumour: a propensity score matched study on 728 patients. *BMC Surg.* 2022;22(1).
21. Pathak A, Wanjari M. Minimally invasive colorectal surgery techniques. *Cureus.* 2023;15(10).
22. Solaini L, Bocchino A, Avanzolini A, Annunziata D, Cavaliere D, Ercolani G. Robotic versus laparoscopic left colectomy: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2022;37:1497–507.
23. Rumpf F, Choorapoikayil S, Hof L, Salari K, Baumhove O, Bayer A, et al. Transfusion risk in open, laparoscopic, and robotic-assisted surgery: a propensity score matched case-control study across surgical disciplines. *Transfus Med Hemother.* 2024;52(2):142–51.
24. Safiejko K, Tarkowski R, Koselak M, Juchimiuk M, Tarasik A, Pruc M, et al. Robotic-assisted vs standard laparoscopic surgery for rectal cancer resection: a systematic review and meta-analysis of 19,731 patients. *Cancers (Basel).* 2022;14.



25. Carneiro C, Rocha R, Marinho R, Leichsenring C, Geraldes V, Nunes V. Amputação abdominoperineal extra-elevador: revisão.
26. Colorectal Cancer Alliance. Surgery for colorectal cancer [Internet]. [cited 2025 Sep 13]. Available from: <https://colorectalcaner.org/treatment/types-treatment/surgery>
27. Bradea C, Tarcoveanu E, Munteanu V, Lupascu CD, Andriesi-Rusu FD, Ciobanu DG, et al. Laparoscopic Hartmann procedure: a surgery that still saves lives. *Life (Basel)*. 2023;13(4).
28. American Cancer Society. Common treatment approaches [Internet]. [cited 2025 Sep 23]. Available from: <https://www.cancer.org/cancer/types/colon-rectal-cancer/treating/colon-surgery.html>
29. Argilés G, Tabernero J, Labianca R, Hochhauser D, Salazar R, Iveson T, et al. Localised colon cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2020;31(10):1291–305.
30. Gustafsson UO, Rockall TA, Wexner S, How KY, Emile S, Marchuk A, et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations 2025. *Surgery*. 2025;
31. Kannan V, Ullah N, Geddada S, Ibrahim A, Al-Qassab MS, Ahmed O, et al. Impact of Enhanced Recovery After Surgery protocols versus traditional perioperative care on patient outcomes after colorectal surgery: a systematic review. *Patient Saf Surg*. 2025;19:1–12.
32. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity [Internet]. Geneva: WHO; 2011 [cited 2025 Jul 29]. Available from: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85839/WHO\\_NMH\\_NHD\\_MNM\\_11.1\\_eng.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85839/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_eng.pdf)
33. Wilson MJ, van Haaren M, Harlaar JJ, Park HC, Bonjer HJ, Jeekel J, et al. Long-term prognostic value of preoperative anemia in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Surg Oncol*. 2017;26:96–104.
34. Deng Y, Weng M, Zhang J. Preoperative anemia and long-term survival in patients undergoing colorectal cancer surgery: a retrospective cohort study. *World J Surg Oncol*. 2023;21:1–10.
35. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Martín-Montañez E, Auerbach M. Perioperative anemia management in colorectal cancer patients: a pragmatic approach. *World J Gastroenterol*. 2014;20(8):1972–85.
36. Kwon YH, Lim HK, Kim MJ, Park JW, Ryoo SB, Jeong SY, et al. Impacts of anemia and transfusion on oncologic outcomes in patients undergoing surgery for colorectal cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2020;35(7):1311–20.



37. Beal EW, Bagante F, Paredes A, Akgul O, Merath K, Cua S, et al. Perioperative use of blood products is associated with risk of morbidity and mortality after surgery. *Am J Surg*. 2019;218(1):62–70.
38. Desai N, Schofield N, Richards T. Perioperative patient blood management to improve outcomes. *Anesth Analg*. 2018;127:1211–20.
39. Instituto Português do Sangue e da Transplantação. Enquadramento histórico do sangue [Internet]. 2020 [cited 2025 Aug 5]. Available from: <https://www.ipst.pt/index.php/pt/institucional/historia>
40. Wang D, Sun J, Solomon SB, Klein HG, Natanson C. Transfusion of older stored blood and risk of death: a meta-analysis. *Transfusion*. 2012;52(6):1184–95.
41. Goodnough LT, Panigrahi AK. Blood transfusion therapy. *Med Clin North Am*. 2017;101:431-47.
42. Shander A, Javidroozi M, Perelman S, Puzio T, Lobel G. From bloodless surgery to patient blood management. *Mt Sinai J Med*. 2012;79(1):56-65.
43. Cavaco MJ, Santos MJ, Paula F, Froes F. TRALI: a differential diagnosis to keep in mind. *Pulmonology*. 2024;30:495-7.
44. Spiess BD. Blood transfusion: the silent epidemic. *Ann Thorac Surg*. 2001;72: S1832–S1837.
45. Aul P, Ebert CH, George G, Ellis W, Lajchman OAB, Ohn J, et al. Multicenter randomized controlled trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med*. 1999;340:409–417.
46. Pang QY, An R, Liu HL. Perioperative transfusion and prognosis after colorectal cancer surgery: systematic review and meta-analysis. *World J Surg Oncol*. 2019;17:7.
47. Gunka I, Dostalík J, Martinek L, Gunkova P, Mazur M. Impact of blood transfusion on survival and recurrence in colorectal cancer surgery. *Indian J Surg*. 2013;75(2):94-101.
48. Morner MEM, Edgren G, Martling A, Gunnarsson U, Egenvall M. Preoperative anaemia and perioperative RBC transfusion as prognostic factors in colorectal cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2017;32(2):223-32.
49. Amri R, Dinaux AM, Leijssen LGJ, Kunitake H, Bordeianou LG, Berger DL. Impact of PRBC transfusion on oncologic outcomes in colon cancer. *Surgery*. 2017;162(3):586-91.
50. Gammon RR, Almozain N, Jindal A, Nair AR, Vasovic LV, Bocquet C. Patient blood management: past, present and future. *Ann Blood*. 2024;9:7.
51. Shander A, Hardy JF, Ozawa S, Farmer SL, Hofmann A, Frank SM, et al. A global definition of patient blood management. *Anesth Analg*. 2022;135(3):476-88.
52. Isbister JP. Roads travelled: the journey to patient blood management at 35 years. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2023;37:439-50.



53. AWGP. Implementação de Patient Blood Management (PBM) em Portugal: avaliação do impacto. 2017. Available from: [www.exigoconsultores.com](http://www.exigoconsultores.com)
54. Society for the Advancement of Patient Blood Management. Home page. Available from: <https://www.sabm.org/>
55. Meybohm P, Richards T, Isbister J, Hofmann A, Shander A, Goodnough LT, et al. Patient blood management bundles to facilitate implementation. *Transfus Med Rev.* 2017;31:62-71.
56. Gombotz H, Hofmann A, Nørgaard A, Kastner P. Supporting patient blood management (PBM) in the EU. 2017.
57. Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, Gombotz H, Hofmann A, Krauspe R, et al. Patient blood management in Europe. *Br J Anaesth.* 2012;109:55-68.
58. Isbister JP. The three-pillar matrix of patient blood management: overview. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013;27:69-84.
59. Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on perioperative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia.* 2017;72(2):233-47.
60. World Health Organization. Guidance on implementing patient blood management to improve global blood health status. Geneva: WHO; 2024. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240104662>
61. Hofmann A, Shander A, Blumberg N, Hamdorf JM, Isbister JP, Gross I. Patient blood management: improving outcomes for millions while saving billions. What is holding it up? *Anesth Analg.* 2022;135(3):511–523.
62. Gilstad CW, Poisson J, Dubey R, Shariatmadar S, Jorgenson M, Gammon R. The importance of patient blood management for patients, providers and the public. *Ann Blood.* 2023;8.
63. Bolcato M, Russo M, Trentino K, Isbister J, Rodriguez D, Aprile A. Patient blood management: the best approach to transfusion medicine risk management. *Transfus Apher Sci.* 2020;59:102770.
64. Althoff FC, Neb H, Herrmann E, Trentino KM, Vernich L, Füllenbach C, et al. Multimodal Patient Blood Management program based on a three-pillar strategy: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2019;269(5):794–804.
65. Meybohm P, Straub N, Füllenbach C, Judd L, Kleinerüschkamp A, Taeuber I, et al. Health economics of Patient Blood Management: a cost-benefit analysis based on a meta-analysis. *Vox Sang.* 2020;115(2):182–188.



66. Shin SH, Piozzi GN, Kwak JM, Baek SJ, Kim J, Kim SH. Effect of a Patient Blood Management system on perioperative transfusion practice and short-term outcomes of colorectal cancer surgery. *Blood Transfus.* 2022;20(6):475–482.
67. World Health Organization. Availability, safety and quality of blood products [Internet]. 2010 [cited 2025 Aug 5]. Available from: <http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/en/index.html>
68. Gammon HM, Waters JH, Watt A, Loeb JM, Donini-Lenhoff A. Developing performance measures for patient blood management. *Transfusion.* 2011;51(12):2500–2509.
69. Saúde – Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Saúde. Despacho n.º 3387/2018. Diário da República. 2018 Apr 5.
70. Direção-Geral da Saúde. Norma n.º 011/2018: Gestão do Sangue do Doente (Patient Blood Management) em Cirurgia Eletiva [Internet]. 2018 [cited 2025 Aug 25]. Available from: <https://normas.dgs.min-saude.pt/2018/06/11/gestao-do-sangue-do-doente-patient-blood-management-pbm-em-cirurgia-eletiva/>
71. Chegini A, Jamalian A, Abolhassani MR, Alavi AB. A review of issues and challenges of implementation of patient blood management. *Asian J Transfus Sci.* 2024;18(2):115–123.
72. Delaforce A, Duff J, Munday J, Hardy J. Overcoming barriers to evidence-based patient blood management: a restricted review. *Implement Sci.* 2020;15(1).
73. Paupério D, Lima MF. Gestão eficiente do sangue do doente em Portugal. Coimbra: Edições Almedina; 2023.
74. Quinn EM, Meland E, McGinn S, Anderson JH. Correction of iron-deficiency anaemia in colorectal surgery reduces perioperative transfusion rates: a before-and-after study. *Int J Surg.* 2017;38:1–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S174391911631192X>
75. Carannante F, Capolupo GT, Barberio M, Altamura A, Miacci V, Scopigno MZ, et al. Evaluation of short-term effects on colorectal surgery elective patients after implementing a patient blood management program: a multicenter retrospective analysis. *J Clin Med.* 2024;13(15):76. Sawicki T, Ruskowska M, Danielewicz A, Niedźwiedzka E, Arłukowicz T, Przybyłowicz KE. A review of colorectal cancer in terms of epidemiology, risk factors, development, symptoms, and diagnosis. *Cancers (Basel).* 2021;13.
77. Ruivo A. Impacto da implementação de um programa de Patient Blood Management em cirurgia eletiva oncológica do aparelho digestivo e cirurgia ortopédica no Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa [apresentação oral]. In: Reunião Anemia Working Group Portugal; 2022; Lisboa, Portugal.



78. Xu X, Zhang Y, Gan J, Ye X, Yu X, Huang Y. Association between perioperative allogeneic red blood cell transfusion and infection after clean-contaminated surgery: a retrospective cohort study. *Br J Anaesth.* 2021;127(3):405–414.



## Anexos

### Anexo I – Protocolo de seleção de doentes para o programa de PBM – ULSTS.

#### Protocolo de Seleção dos Doentes para o Programa de PBM

O programa de "Patient Blood Management" (PBM) engloba todos os doentes propostos para os procedimentos cirúrgicos indicados no quadro 1.

Todos os doentes propostos para estes procedimentos cirúrgicos devem ser submetidos ao perfil analítico denominado perfil de **PBM<sup>1</sup>**.

O perfil de **PBM<sup>1</sup>** deve ser pedido pelas Especialidades Cirúrgicas, no momento da decisão cirúrgica, juntamente com as restantes rotinas pré-operatórias.

Os doentes que no perfil de **PBM<sup>1</sup>** apresentarem uma Hg <12 g/dL (mulheres) ou Hg <13 g/dL (homens) serão sujeitos à realização do perfil analítico denominado **PBM<sup>2</sup>**.

O pedido do perfil de **PBM<sup>2</sup>** não necessita de ser realizado por nenhuma especialidade médica, sendo gerado de forma automática, em todos os doentes com anemia no perfil de **PBM<sup>1</sup>**.

Os resultados do perfil de **PBM<sup>2</sup>** serão posteriormente avaliados pela Imunohemoterapia e/ou Anestesiologia, sendo identificados todos os casos de anemia carencial.

Todos os doentes que apresentem uma anemia passível de optimização ou correcção no perfil de **PBM<sup>2</sup>**, serão então seleccionados para entrar no programa de PBM.



### Procedimentos cirúrgicos envolvidos no PBM

| Especialidades           | Procedimentos cirúrgicos   |
|--------------------------|--|
| <b>Cirurgia Geral</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastrectomia subtotal e total</li> <li>• Pancreatectomia corpo caudal</li> <li>• Duodenopancreatectomia</li> <li>• Hepatectomia</li> <li>• Esplenectomia</li> <li>• Colectomia segmentar e total</li> <li>• Ressecção anterior do recto</li> <li>• Amputação abdomino perineal</li> <li>• Colpossacropexia</li> </ul>   |
| <b>Cirurgia Vascular</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirurgia de aneurisma aórtico</li> <li>• Cirurgia de aneurisma visceral</li> <li>• Cirurgia de aneurisma dos membros superiores</li> <li>• Cirurgia de aneurisma dos membros inferiores</li> <li>• Bypass subclavio-axilo-distal</li> <li>• Bypass úmero-distal</li> <li>• Bypass aorto-iliaco-femoral</li> <li>• Bypass femoro-poplíteo</li> <li>• Bypass femoro-distal</li> <li>• Bypass poplíteo-distal</li> </ul> |
| <b>Ginecologia</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histerectomia por via vaginal</li> <li>• Histerectomia por via abdominal</li> <li>• Cirurgia oncológica</li> </ul>  |
| <b>Ortopedia</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artroplastia do ombro</li> <li>• PTJ</li> <li>• PTA</li> <li>• Revisão de artroplastia</li> <li>• Cirurgia de escoliose</li> </ul>  |
| <b>Urologia</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nefrectomia</li> <li>• Nefrolitotomia percutânea</li> <li>• Cirurgia da glândula supra renal</li> <li>• Prostatectomia supra púbica</li> <li>• Prostatectomia retro púbica</li> <li>• Prostatectomia radical</li> </ul>   |

Quadro 1

**Critérios para entrar no programa de PBM**

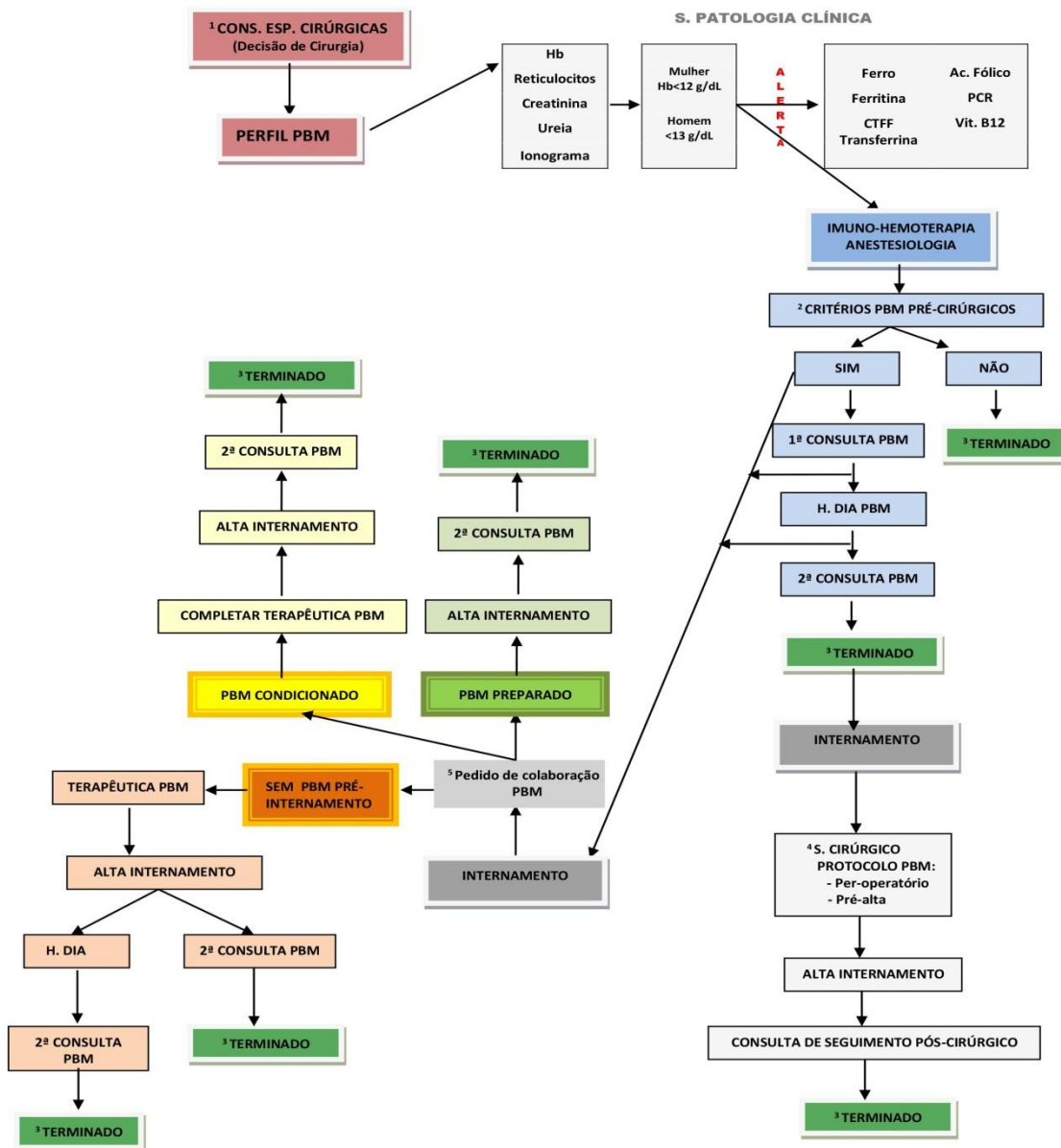
|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Critério 1</b> | Ser submetido a um dos procedimentos cirúrgicos indicados no quadro 1 (regime programado)  |
| <b>Critério 2</b> | Apresentar no perfil de <b>PBM<sup>1</sup></b> : Hg <12 g/dL (M) ou Hg <13 g/dL (H)        |
| <b>Critério 3</b> | Apresentar no perfil de <b>PBM<sup>2</sup></b> : défice de ferro, ác. fólico e/ou vit. B12 |

**Quadro 2**



Anexo II – Fluxograma: projeto piloto PBM em cirurgia eletiva na ULSTS.

**FLUXOGRAMA - PROJETO PILOTO PBM – CIRURGIA ELETIVA**  
CENTRO HOSPITALAR DO TÂMEGA E SOUSA, EPE  
(Grupo PBM - Setembro/2018)





## Anexo III – Parecer positivo do Concelho de Administração da ULSTS.



Exmo. (a) Senhor(a)

Dra Daniela Isabel Loureiro Peixoto

[danielapeixoto23@gmail.com](mailto:danielapeixoto23@gmail.com)

|                            |                |                  |
|----------------------------|----------------|------------------|
| N/ Comunicação n.º 26/2025 | V/ Referência: | Data: 12/06/2025 |
|----------------------------|----------------|------------------|

Assunto: **"Avaliação do impacto do Programa *Patient Blood Management* (PBM) nos doentes de cirurgia colorretal na Unidade Local de Saúde do Tâmega e Sousa"**

Exma Senhora Dra Ana Rita Moreira Pinto,

Acusamos a receção do seu pedido para realização do estudo **"Avaliação do impacto do Programa *Patient Blood Management* (PBM) nos doentes de cirurgia colorretal na Unidade Local de Saúde do Tâmega e Sousa"**.

Agradecemos a preferência pela nossa instituição.

A Comissão Ética de Saúde não tem objecção ética à realização do estudo na ULSTS, nas condições referidas no mesmo.

Informamos que, em reunião de Conselho de Administração de 03/06/2025 foi autorizada a realização do estudo, podendo o mesmo dar início, nos termos do Parecer da Comissão.

No final da realização do estudo deverá entregar, na ULSTS, no Departamento de Formação, Investigação, Inovação e Desenvolvimento (DFIID), **o relatório final, sendo este de carácter obrigatório.**

Estamos ao dispor para qualquer informação ou esclarecimento que entenda solicitar.

Com os melhores cumprimentos,

A Diretora do Departamento de Formação,  
Investigação, Inovação e Desenvolvimento,

(Eliana Pereira, Dra)



## Anexo IV – Regressão logística para os fatores preditores de transfusão.

Tabela 1 – Regressão logística para os fatores preditores de transfusão.

| Variável             | B     | p     | Exp(B) |
|----------------------|-------|-------|--------|
| <b>Pré-PBM</b>       |       |       |        |
| Hb pré-operatória    | 2,29  | 0,000 | 9,73   |
| <b>Pós-PBM</b>       |       |       |        |
| Hb pré-operatória    | 1,92  | 0,025 | 6,81   |
| Otimização Hb pré-op | 0,98  | 0,016 | 2,67   |
| Pré-PBM / Pós-PBM    | -1,35 | 0,003 | 0,26   |
| Idade                | 0,00  | 0,998 | 1,00   |
| Sexo                 | -0,69 | 0,115 | 0,50   |
| Score ASA (global)   | -     | 0,629 | -      |
| Cirurgia (global)    | -     | 0,707 | -      |

Legenda: B: coeficiente de regressão; p – probabilidade de significância; Exp(B): Proporção de probabilidades.



## Anexo V – Teste associativo entre complicações e transfusão nas duas coortes.

Tabela 1 – Teste associativo entre complicações e transfusão nas duas coortes.

|              |         | Transfusão   |    |          |                             |          |
|--------------|---------|--------------|----|----------|-----------------------------|----------|
|              |         | Qui-quadrado |    |          | Coeficiente de contingência |          |
|              |         | valor        | gl | <i>p</i> | Valor                       | <i>p</i> |
|              | Todos   | 35,56        | 6  | 0,000    | 0,369                       | 0,000    |
| Complicações | Pré-PBM | 24,79        | 6  | 0,000    | 0,420                       | 0,000    |
|              | Pós-PBM | 8,53         | 6  | 0,202    | 0,269                       | 0,202    |

Legenda: gl – graus de liberdade; *p* – probabilidade de significância



## Anexo VI – Teste comparativo nos dias de internamento, tendo em conta a otimização hemoglobina pré-operatória.

Tabela 1 – Teste comparativo nos dias de internamento, tendo em conta a otimização hemoglobina pré-operatória.

| Variável                                 | Dias de Internamento |       |       |      |       |              |
|--|----------------------|-------|-------|------|-------|--------------|
|  | N                    | Média | DP    | Z    | p     | $\epsilon^2$ |
| Hb pré-op                                |                      |       |       | 2,02 | 0,097 | 0,072        |
| Sem otimização                           | 78                   | 7,90  | 5,19  |      |       |              |
| Carboximaltose férrica                   | 24                   | 8,46  | 9,96  |      |       |              |
| Cianocobalamina                          | 3                    | 13,00 | 11,36 |      |       |              |
| Carboximaltose férrica + cianocobalamina | 1                    | 14,00 | -     |      |       |              |
| Carboximaltose férrica + CE              | 3                    | 19,00 | 24,25 |      |       |              |

Legenda: Z – valor distribuição normal; p – probabilidade de significância;  $\epsilon^2$  – eta quadrado

**P.PORTO**

ESCOLA  
SUPERIOR  
DE SAÚDE



**M**

**MESTRADO**

ANÁLISES CLÍNICAS E SAÚDE PÚBLICA