



HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
SERVIÇO DE ANESTESIOLOGIA E MEDICINA PERIOPERATORIA

Autores: Henrique Gomes Irigonhê e Thomaz Adolfo Rutzen da Silva  
Orientadora: Clarissa Mendanha

Prevalência de anemia no período pré-operatório, sua investigação e associação com a transfusão sanguínea em pacientes submetidos à cirurgia em um hospital público universitário

Trabalho de Conclusão de Residência apresentado ao Programa de Residência Médica no Hospital de Clínicas de Porto Alegre como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Anestesiologia

Porto Alegre  
2023

## Resumo

A anemia perioperatória é uma condição clínica comum. Essa doença está ligada a piores desfechos. São escassos os estudos pesquisando a sua prevalência e desfechos dentro do Brasil. Através da análise retrospectiva de prontuários do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, buscou-se investigar a prevalência e as causas da anemia pré-operatória e a sua associação com transfusão sanguínea em pacientes submetidos a cirurgia no período de 2015 a 2019. Anemia foi definida como níveis de hemoglobina abaixo de 13 g/dl para homens e 12g/dl para mulheres. Após a revisão de prontuários, encontrou-se 6387 casos de anemia (42,1%) em pacientes que foram submetidos a procedimento cirúrgico, com 2881 (45,1%), 2837(44,4%) e 669(10,4%) possuindo anemia leve, moderada e severa, respectivamente. Desses pacientes, 532 (8,3%) receberam investigação etiológica adicional para anemia, e 39 destes (7,3) possuíam ferritina abaixo de <30 ug/ml. Transfusão sanguínea fez-se necessária em 1305 (25,7%) dos pacientes anêmicos, contra 308 (3,5%) dos não anêmicos. Concluiu-se que mais de um terço dos pacientes apresentavam anemia no pré-operatório, considerando o período e local estudado. A maior parte não recebeu investigação quanto a etiologia da anemia, e a sua ocorrência levou a um aumento na necessidade de transfusões sanguíneas.

### **Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b> Algoritmo para classificação de anemia .....	9
<b>Figura 2.</b> Fluxograma da investigação da anemia.....	13
<b>Figura 3.</b> Investigação adicional com solicitação de ferritina e/ou índice de saturação de transferrina.....	15
<b>Figura 4.</b> Pacientes que necessitaram de transfusão sanguínea.....	15

### **Lista de tabelas**

<b>Tabela 1.</b> Estudos sobre anemia e desfecho pós-operatório .....	10
<b>Tabela 2.</b> Características gerais da população de estudo .....	14

### **Lista de Quadros**

<b>Quadro 1.</b> Definição de anemia segundo a OMS .....	12
--	----

### Lista de siglas e abreviações

ADF	Anemia por deficiência de ferro
ADC	Anemia da doença crônica
CO	Cardiac output
CTI	Centro de tratamento intensivo
DO2	Débito de oxigênio
Hb	Hemoglobina
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
OMS	Organização mundial da saúde
PaO2	Pressão parcial arterial de oxigênio
PBM	Patient Blood Management
SaO2	Saturação arterial de oxigênio
UTI	Unidade de terapia intensiva

## Introdução

A anemia é uma condição clínica que cursa com redução na quantidade de células vermelhas do sangue, marcada laboratorialmente pela redução na concentração de hemoglobina e hematócrito. As células vermelhas do sangue, hemácias, possuem o importante papel de carreadores de oxigênio na circulação pulmonar-sistêmica. A manutenção de níveis adequados de hemoglobina permite a manutenção de um metabolismo aeróbico celular. Na presença da redução de seus níveis, existem diversos mecanismos homeostáticos capazes de otimizar a extração de oxigênio pelos tecidos periféricos. Esses mecanismos permitem, até certo ponto, garantir um metabolismo aeróbico na presença de redução do nível de hemoglobina sanguínea.

Anualmente, mais de 330 milhões de pacientes são submetidos a cirurgia. O período intraoperatório é um estressor, frequentemente sobrecarregando mecanismos da homeostasia do paciente. Sangramento, hipotermia, hipotensão são fatores que podem prejudicar o débito de oxigênio para periferia, desafiando o organismo do paciente a manter um metabolismo aeróbico. Nesse contexto, a anemia está associada a piores desfechos no período perioperatório. Apesar de sua relação como fator causal ou marcador de doença não estar totalmente esclarecido, a sua presença indica um pior prognóstico para o paciente.

A anemia está relacionada ao aumento da necessidade de transfusões. A transfusão alogênica de células vermelhas é uma técnica acompanhada de riscos para o paciente, além de aumentar custos para o setor de saúde.

No Brasil ainda é reduzido o número de trabalhos demonstrando a prevalência e desfechos relacionados à anemia no contexto perioperatório. Considerando o número crescente de cirurgias e uma população com cada vez mais comorbidades no Brasil, o estudo da prevalência, causas e desfechos perioperatórios relacionados a anemia apresenta importância ímpar.

## Revisão de Literatura

### Metodologia de revisão da literatura

A revisão da literatura buscou artigos relacionados à questão base “Qual é a prevalência de anemia pré-operatória em pacientes adultos submetidos a cirurgias no HCPA e a sua associação com complicações e morte no pós-operatório de uma coorte de pacientes submetidos a cirurgias na mesma instituição?”. Foram revisadas as bases PubMed e Embase com base nos termos chaves: anemia ou anaemia, perioperative care, preoperative care, surgery ou anesthesia, complications ou outcomes, mortality ou morbidity.

### Anemia: definição e fisiopatologia

A anemia é definida segundo a OMS (1) como níveis de Hb < 130g/ L(13g/dl) para homens e Hb < 120g/ L(12g/dl) para mulheres. A OMS ainda subclassifica a anemia em: leve, moderada e severa. A anemia afeta o organismo através da redução na capacidade de entrega de oxigênio ao organismo(DO<sub>2</sub>). O DO<sub>2</sub> é calculado com base na equação de Fick:  $DO_2 = CO \times [(1,34 \times Hb \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2)]$ , onde CO é débito cardíaco(cardiac output), SaO<sub>2</sub> é a saturação arterial de O<sub>2</sub> e PaO<sub>2</sub> é a pressão parcial de O<sub>2</sub> (2). Através dessa equação se tem que a maior parte do oxigênio entregue aos tecidos é carregada ligada a hemoglobina, restando uma parte pequena livre no plasma. Com base nisso, a redução da hemoglobina gera uma consequente redução na capacidade de se entregar oxigênio aos tecidos periféricos. Em um estado de anemia, com objetivo de se evitar um metabolismo anaeróbico, o corpo possui mecanismo diversos que tentam de um lado aumentar a extração periférica do oxigênio e do outro lado tentam aumentar a entrega de oxigênio através do aumento do débito cardíaco. O período perioperatório é crítico para o paciente, pois a anemia gerada por um eventual sangramento, somado a outros desbalanços gerados pela intervenção cirúrgica testa de forma aguda esses mecanismos de oferta e demanda de oxigênio.

### Anemia: Classificação

A anemia é classificada, quanto a sua causa em três categorias: Defeito na produção de eritrócitos (hipoproliferativas), defeito na maturação dos eritrócitos (eritropoiese ineficaz) e diminuição na sobrevivência dos eritrócitos (hemólise/sangramento). Na população geral, a anemia hipoproliferativa é a mais prevalente. A anemia por deficiência de ferro é mundialmente a mais comum, seguida pela anemia da doença crônica.

### Anemia por deficiência de ferro

A anemia por deficiência de ferro (ADF) é a causa mais comum de anemia (3) . Apesar de nas últimas décadas ter havido uma redução na sua prevalência, ela segue sendo uma causa comum de anemia. Na anemia por deficiência de ferro, há uma redução nos estoques de ferro, o que laboratorialmente é marcado por um nível de ferritina reduzido. Essa redução nas reservas de ferro leva a uma eritropoiese ineficaz, apesar de uma medula óssea sem alterações. A deficiência do ferro é mais frequente em durante a infância, em mulheres jovens, durante e após a gestação e em pacientes idosos. As causas dessa deficiência, porém, diferem entre as populações. No público infantil, o rápido crescimento, ligado a uma alimentação insuficiente em ferro, gera um desbalanço entre a absorção e a demanda de ferro. Na mulher jovem, com o início da puberdade e menstruação, ocorre um ciclo período de sangramento, que se não adequadamente compensado pelo ferro na dieta, acaba por gerar algum nível de anemia. Na gestação é outro momento de aumento da necessidade de ferro, e o sangramento puerperal

também atua na redução da disponibilidade de ferro. Já no idoso, são comuns causas ocultas de perda sanguínea, que com o tempo levam a uma redução na disponibilidade de ferro e consequente anemia. Dentre essas causas, destacam-se sangramento diverticular, úlceras, além de malignidades do trato gastrointestinal ocultas.

#### Anemia da doença crônica

A anemia da doença crônica (ADC) é a segunda causa mais comum de anemia nos pacientes hospitalizado (4). Não raro, a ADC convive com a ADF no mesmo paciente. No entanto, a base da ADC é inibição do transporte de ferro, com consequente preservação dos estoques de ferro, com uma inibição da formação dos eritrócitos. É comum que o paciente com ADC possua estoques normais ou até aumentados de ferro, porém a inibição do transporte, somada a uma redução dos níveis de eritropoietina e um dano direto aos precursores hematológicos dos eritrócitos, leva um estado anêmico. O fator causador é um aumento das citocinas inflamatórias, comuns em estado de doença crônica. Entre essas doenças crônicas, são comuns as doenças autoimunes, as neoplasias, as infecções crônicas, doença renal crônica e insuficiência cardíaca congestiva.

#### Metabolismo do ferro

O ferro tem papel fundamental na fisiologia humana (4). Ele é importante para respiração celular e para manter um metabolismo aeróbico eficiente. O ferro facilita a formação do ATP, transporte de oxigênio e tem papel no sistema imune. No corpo humano existe aproximadamente 3-4g de ferro em homens e 2.5g em mulheres. Esse ferro distribui-se da seguinte maneira: 300- 400 mg nas mioglobinas, 100 mg em enzimas heme e não heme, 3 mg nas Tf e 7 mg intracelular. A grande maioria do ferro estocada fica ligado a ferritina no fígado e estocado em macrófagos no sistema reticulo-endotelial. A absorção intestinal do ferro é um mecanismo limitado, e com isso o organismo possui vários mecanismos que busca a manutenção do ferro no organismo. Os mecanismos envolvem uma reciclagem de células hemáticas velhas, repondo o ferro presente nela e a ausência de um mecanismo ativo de excreção de ferro.

#### Absorção intestinal, transporte e armazenamento de ferro

A maior parte da absorção do ferro proveniente da dieta é feita no duodeno e na primeira porção do jejuno. Existem dois mecanismos diferentes para absorção de acordo com o tipo de ferro: ferro heme e não heme. O ferro não heme encontra-se tanto nos alimentos de origem animal como vegetal. A maior parte está na forma férrica de baixa solubilidade e biodisponibilidade, portanto, precisa ser reduzido a ferro ferroso, o qual é o substrato para a proteína transportadora de metal 16 divalente 1 (DMT-1). A DMT-1 é uma proteína localizada na parte apical da borda em escova dos enterócitos, sendo a responsável pela absorção do ferro. 14. O ferro das células da mucosa intestinal é transferido para a Tf, uma proteína transportadora de ferro sintetizada no fígado; em condições normais a Tf pode transportar até 12mg de ferro, mas em geral, apenas 3mg de ferro circulam ligados à Tf, ou seja, 30% da Tf está saturada com ferro (5). O ferro fica estocado nas células do fígado, baço e medula óssea, nas formas de ferritina e hemossiderina. A apoferritina, a proteína livre do ferro, contém o núcleo férrico a ferritina, a forma solúvel de armazenamento. Assim, a ferritina contém e mantém os átomos de ferro que poderiam formar agregados de precipitados tóxicos. De acordo com a proporção entre as subunidades de cadeias leves e pesadas, a isoferritina será mais ácida (rica em cadeias

pesadas) ou mais básica (rica em cadeias leves). Essas últimas predominam nos tecidos comprometidos com a estocagem do ferro, como fígado e baço, enquanto a forma rica em cadeias pesadas predomina nos tecidos do coração e eritrócitos. A hemossiderina corresponde à forma degradada da ferritina, em que a concha protéica foi parcialmente desintegrada, permitindo que o ferro forme agregados.

#### Prevalência de anemia no pré operatório de cirurgia ginecológica e obstétrica

A anemia é mais comum em mulheres no período da menstruação, gestação e amamentação. A anemia na gestação é definida por Hb <110g/ L no primeiro trimestre, Hb <100g/ L no segundo trimestre e Hb <100g/ L no terceiro trimestre. Em análise de 2011, foi estimado que 38% das gestantes são anêmicas (6). Entretanto essa prevalência varia consideravelmente em relação ao local, sendo tão alta quanto 50% na Ásia e tão baixa quanto 25% na Europa. Essa alteração está ligada a qualidade de assistência em saúde e ao desenvolvimento do local. Anemia moderada e severa está associada ao aumento de partos prematuros, mortalidade materna e infantil e aumento da taxa de infecções.

Existe uma demanda extra de 1g de ferro durante a gestação. Sem uma suplementação ativa, é estimado que cerca de 80% das gestantes não terão estoques suficientes de ferro ao final da gestação. Esse fato aumenta a prevalência de anemia entre as pacientes submetidas a cirurgias obstétricas.

Nas pacientes ginecológicas, a maior prevalência de anemia encontra-se nas pacientes submetidas a cirurgias oncológicas. A principal causa, mesmo nesse subgrupo, segue sendo ADF porém a ADC possui um papel importante. Em um estudo de coorte retrospectivo (7), 824 mulheres submetidas a cirurgias de ginecológicas de grande porte foram analisadas através do programa Data System do Western 18 Australian Patient Blood Management. A anemia pré-operatória foi encontrada em 18.1% do total de pacientes, sendo associada a um aumento de transfusão de células vermelhas apresentando OR 5.74 (CI95% 3.07-10.750), (p < 0.001).

#### Prevalência de anemia no pré operatório de cirurgia ortopédica

O estudo PREPARE foi um estudo multicêntrico observacional realizado em 6 hospitais europeus (8). Uma amostra de 1534 paciente em pré-operatório de cirurgia ortopédica eletiva foi selecionada. Desses pacientes, 14,1% apresentavam anemia no pré-operatório e 85,8% apresentaram no pós-operatório. Nos centros com implantação de um programa de Patient Blood Management (PBM) houve uma redução significativa de anemia no pré-operatório (8.0 vs. 18.5%; p < 0.001), a anemia no pós-operatório foi similar (84.3 vs. 86.8%; p=0.249). Esse estudo relatou uma ocorrência maior de complicações no pós-operatório de paciente com anemia pré-operatória. (36.9 vs. 22.2%; p=0.009) bem como internação mais prolongada no grupo anemia pré-operatória (11.7 vs. 8.8 dias; p< 0.001).

#### Prevalência de anemia no pré-operatório de cirurgia cardíaca

Um estudo (9) analisou os dados retrospectivos coletados no Reino Unido em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca nos anos de 2010 a 2012. O estudo aconteceu em 12 centros, coletou o dado de 19033 pacientes e demonstrou uma incidência de 33% de anemia pré-operatória, variando de 23% a 45% entre os centros (p<0.001). Uma análise multivariada confirmou a anemia como fator de risco independente para necessidade de transfusão OR 2.75(CI95% 2.55-2.95) (p < 0.001), aumento no tempo de internação GMR 1.15 (CI95% 1.13-1.17), (p < 0.001) e para mortalidade OR 1.42 (CI95% 1.18- 1.71), (p < 0.001). Os autores

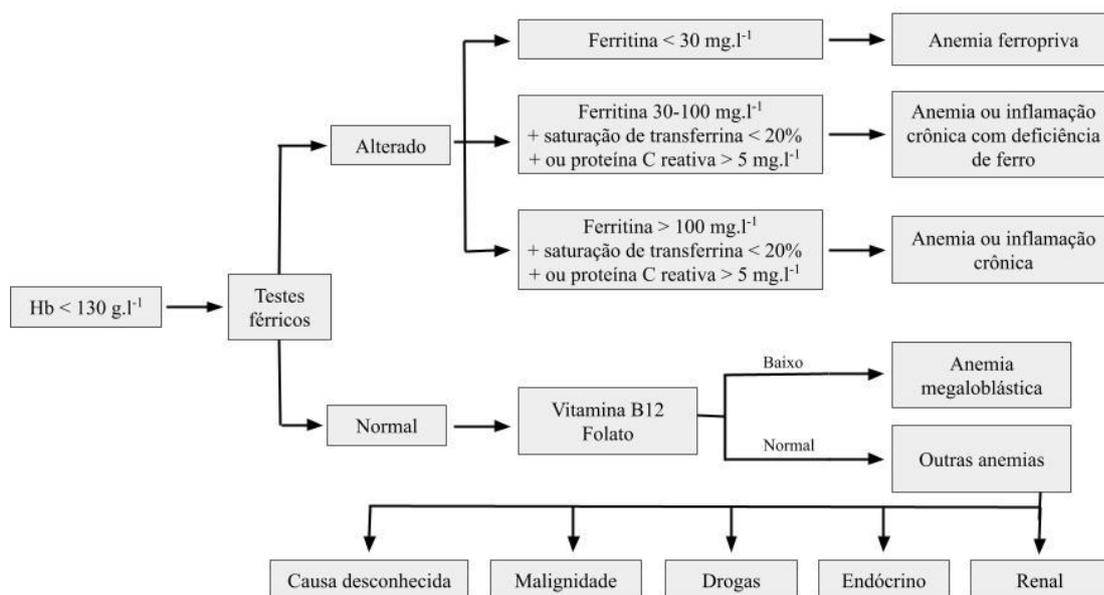
também encontraram uma relação direta entre o nível da hemoglobina e a necessidade de transfusão e um aumento de mortalidade. A cada queda de 10g/L foi acompanhada de um aumento de 43% nas chances de transfusão sanguínea OR 1.43 (CI95% 1.4-1.46) para mortalidade aumento de 16% OR 1.16 (CI95% 1.10-1.22) e no tempo de permanência hospitalar um GMR 1.15 (CI95% 1.13-1.17).

#### Manejo atual da anemia pré operatória

Foi publicado em 2016 um consenso internacional sobre manejo de anemia e deficiência de ferro baseado em evidências(10). Nesse consenso os autores consideraram o limiar de Hb < 13 g/dl para diagnóstico de anemia em ambos os sexos. Foi justificado que mulheres com Hb< 12g/dl possuem uma chance duas vezes maiores de transfusões em cirurgias com risco de sangramento, quando comparado a homens com Hb<13g/dl .

Na figura 1 está representado o fluxograma para classificação de anemia sugerida pelo consenso.

**Figura 1 :** Algoritmo para classificação de anemia (10). Traduzida pelos autores



Nesse consenso, é recomendado o tratamento com sulfato ferroso oral para cirurgias agendadas entre 6-8 semanas após o diagnóstico de ADF. O sulfato endovenoso foi recomendado em casos de ADF com cirurgia agendada para antes de 6 semanas. Os autores reconheceram a necessidade de maiores estudos para corroborar essas recomendações. O tratamento da ADF é recomendado para todas as classificações cirurgia, podendo ser realizado no perioperatório nos casos de cirurgia com baixa variação de Hb no pós-operatório.

#### Anemia e desfechos no pós-operatório

A anemia vem sendo estudada como fator de mau prognóstico no pós-operatório. O quadro abaixo resume os principais estudos e desfechos no pós-operatório.

**Tabela 1.** Estudos sobre anemia e desfecho pós-operatório

Autor	Ano	Cirurgia	Estudo	Desfecho	Impacto pacientes anêmicos vs não anêmicos
Conradie (11)	2020	Não cardíaca	Coorte Prospectiva Multicêntrico	1)prevalência de anemia pós-operatória	1) Pacientes anêmicos: 28% (p<0.001)
				2) classificação 2.1) anemia severa 2.2) ADF	2.1) 11% 2.2) 37% (CI95% 26.6-46.9)
Fowler – ISOS9 (12)	2018	Não cardíaca	Coorte retrospectivo multicêntrico	Associação entre anemia pré operatória e mortalidade em 30 dias	Análise Ajustada Países baixa renda: • Moderada: OR 3.70 (IC95% 1.84- 7.43) • Severa: OR 6.19 (CI95% 1.61-23.86) Países alta renda: • Moderada: OR 2.64 (IC95% 1.72- 4.03) • Severa: OR 4.28 (CI95% 1.67-10.97)
Muñoz (10)	2017	Cirurgias grande porte	Coorte Retrospectivo Multicêntrico	Prevalência de anemia Hb< 13g/dl para ambos os sexos	Pacientes anêmicos: 32%
Klein (9)	2016	Cardíaca	Coorte Retrospectivo Multicêntrico	1) Prevalência de anemia pré operatória	1) Pacientes anêmicos: 31% Variação entre os centros: 23% a 45% (p<0.001)
				2) Associação de anemia : 2.1) Transfusão sanguínea 2.2) Mortalidade	2.1) OR 2.75 (CI95% 2.55-2.95) (p<0.001) 2.2) OR 1.42 (CI95% 1.18-1.71) (p<0.001)
Lasocki- PREPARE (8)	2015	Ortopédica eletiva	Coorte Retrospectivo Multicêntrico	1) Prevalência de anemia pré operatória	1) Pacientes anêmicos: 14.1%
				2) Complicações: 2.1) Anemia pós-operatória 2.2) Tempo de internação 2.3) Complicações em geral	2.1) Pacientes anêmicos: 85.5% 2.2) 11.7 dias anêmicos vs 8.8 dias não anêmicos 2.3) 37% anêmicos vs 22% não anêmicos (p<0.001)
Baron (13)	2014	Não cardíaca	Coorte Retrospectivo Multicêntrico	Associação da anemia pré-operatória com mortalidade em 30 dias	Análise Ajustada Severa: OR 2.82 (CI95% 2.06-3.85) (p<0.001) Moderada: OR 1.99 (CI95% 1.67-2.37) (p<0.001)
Gupta (14)	2013	Vasculares (pacientes >= 65 anos)	Coorte Prospectiva Multicêntrico	Associação da anemia pré-operatória com mortalidade em 30 dias	Pacientes anêmicos: 2,4% Pacientes não anêmicos: 1,2%
Browning (7)	2012	Ginecológicas de grande porte	Coorte Retrospectivo Unicêntrico	Associação da anemia pré-operatória e Transfusão sanguínea	OR 5.74 (CI95% 3.07-10.75) (p <0.001)
Mussalam (15)	2011	Não cardíaca	Coorte Retrospectivo Multicêntrico	1-Associação da anemia pré-operatória em 30 dias 1.1 Mortalidade 1.2 Complicações	1.1 Leve: OR 1.41 (IC95% 1.30- 1.53) 1.1 Moderada/Severa: OR 1.44 (CI95% 1.29-1.60) (p<0.001) 1.2 Leve: OR 1.31 (IC95% 1.26- 1.36) 1.2 Moderada/Severa: OR 1.56 (CI95% 1.47-1.66) (p<0.001)
Beattie (16)	2009	Não cardíaca	Coorte Retrospectivo Unicentrico	Associação da anemia pré-operatória mortalidade em 90 dias	OR 2.36 (IC95% 1.57-3.41)
Wu (17)	2007	Não cardíaca Paciente >= 65 anos	Coorte Retrospectivo Multicêntrico	Associação da anemia pré-operatória e policitemia com mortalidade em 30 dias	1.6% (IC95% 1.1%-2.2%)

### Programas de PBM (Patient Blood Management)

Os programas de PBM foram criados baseados em três pilares: investigação e tratamento da anemia pré-operatória, controle da coagulopatia usando modalidades interdisciplinares de gerenciamento de sangue e decisões centradas no paciente. O PBM busca de forma interdisciplinar e multiprofissional melhorar o gerenciamento da HB perioperatória. Através de técnicas validadas por evidências científicas, busca-se melhorar o desfecho do paciente.

Em 2019 foi publicado o consenso de PBM na Frankfurt Consensus Conference (18). Neste consenso foram definiram práticas para os programas de PBM baseadas em evidência. A

primeira recomendação do consenso é investigar e tratar a anemia antes de procedimentos eletivos.

## **Objetivos**

Este trabalho tem como objetivo primário avaliar a prevalência de anemia no período pré-operatório em uma coorte de pacientes adultos submetidos a cirurgias em um hospital universitário que reflete a população atendida pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil entre o período de 2015 a 2019. Como objetivo secundário, planeja-se identificar a prevalência de investigação da anemia e de transfusão sanguínea após a cirurgia nesse grupo de pacientes.

## **Materiais e métodos**

### Coleta de dados

Este é um estudo exploratório observacional aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da respectiva instituição, sob código (CAAE): 4052282000005327, realizado por meio de consulta ao Sistema de Informações Gerenciais do hospital analisado, o qual é alimentado principalmente pelo programa de prontuário eletrônico da instituição. Esta pesquisa se utilizou de coleta de dados oriundos de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2019. Os critérios de inclusão são: idade igual ou maior que 18 anos; e ter sido submetido à cirurgia eletiva, de urgência ou de emergência. Quanto aos critérios de exclusão, listam-se os seguintes: não possuir classificação de ASA (Sociedade Americana de Anestesiologia) relatada; não possuir hemoglobina mensurada dentro de 30 dias antes do procedimento cirúrgico; realização de anestesia para procedimentos diagnósticos; realização de procedimento apenas sob sedação ou anestesia local; cirurgias para transplantes de órgãos. Como instrumento de avaliação, foi solicitada uma *Query* ao Sistema de Informações Gerenciais do hospital, reportando dados relacionados a características dos pacientes, condições clínicas e dados dos procedimentos. Diversas variáveis foram coletadas: variáveis demográficas como sexo, escolaridade, etnia; variáveis associadas ao estado clínico como a classificação da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA); variáveis associadas à natureza do procedimento (eletivo ou de urgência/emergência); e especialidade cirúrgica. Além disso, foi calculada a probabilidade de morte intra-hospitalar conforme o modelo de risco EX-CARE, validado com dados da mesma instituição como definição de pacientes alto risco 9. Esse modelo de risco leva em conta 4 variáveis: idade, ASA, natureza e porte do procedimento. A

probabilidade de morte é classificada em grupos, sendo de 0-2% baixa probabilidade, 2-5% intermediária, 5-10% alta probabilidade e maior que 10% de altíssima probabilidade.

#### Desfechos

O desfecho primário foi a prevalência de anemia pré-operatória e os desfechos secundários foram investigação de anemia e realização ou não de transfusão sanguínea de concentrado de hemácias durante a internação.

#### Definição de anemia e de investigação

Para avaliar a presença ou não de anemia, considerou-se a medida da hemoglobina mais recente dentro de um mês antes da cirurgia. As categorias de anemia foram definidas de acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) (1) conforme a tabela 3.

A investigação de anemia foi considerada positiva caso algum dos seguintes exames tenha sido solicitado: ferritina e/ou índice de saturação de transferrina. A realização de transfusão de hemácias foi identificada através de dados do banco de sangue do hospital.

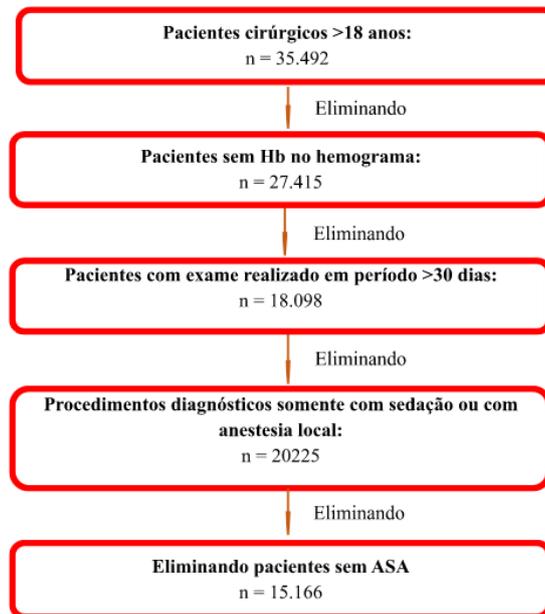
**Quadro 1.** Definição de anemia segundo a OMS.

Perfil pacientes	Valores de Hemoglobina (Hb)	
	Mulheres	Homens
Não anêmicos	≥ 12 g/dL	≥ 13 g/dL
Anemia leve	11,0 – 11,9 g/dL	11,0 – 12,9 g/dL
Anemia moderada	8,0 – 10,9 g/dL	
Anemia severa	< 8,0 g/dL	

#### Resultados

Inicialmente foram analisados 35492 pacientes cirúrgicos maiores de 18 anos incluídos no Sistema de Informações Gerenciais do hospital, sendo incluídos 15166 na análise final. Foram excluídos 8077 pacientes por não apresentarem dosagem de hemoglobina e 10021 com exame de hemoglobina realizado em período acima de 30 dias antes da cirurgia; foram excluídos 20025 pacientes submetidos a procedimentos diagnósticos ou procedimentos com sedação ou anestesia local. Por fim, excluindo-se os pacientes sem classificação ASA, obtêm-se 15166, conforme demonstrado na figura 2.

**Figura 2.** Fluxograma da investigação da anemia



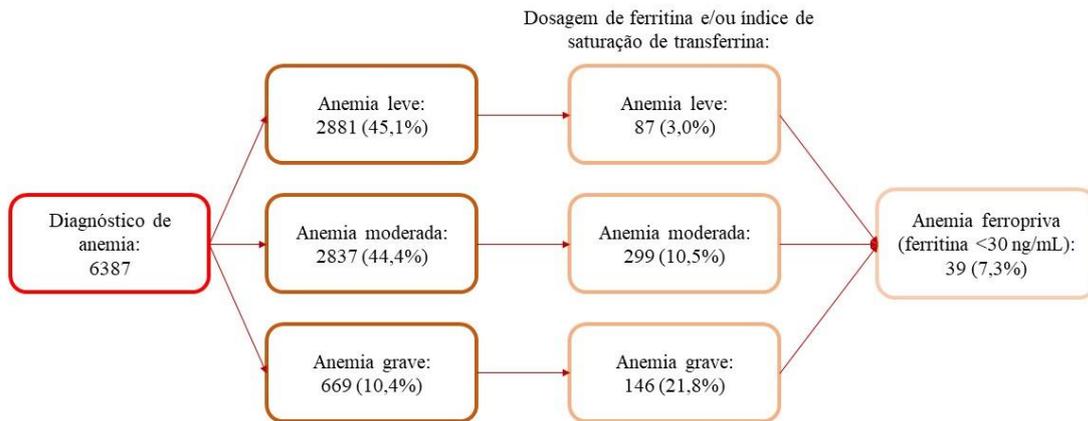
Dos pacientes analisados, 6387 (42,1%) tiveram o diagnóstico de anemia (Hb <12g/dl para mulheres e Hb <13g/dl para homens). Dentre as subcategorizações, foi constatado que 2881 (45,1%) dos pacientes com anemia possuíam anemia leve, 2837 (44,4%) anemia moderada e 669 (10,4%) anemia grave. A ferritina e/ou o índice de saturação de transferrina foram utilizados para investigação etiológica em apenas 8% dos casos de anemia, sendo em 87 casos (3,0%) de anemia leve, 299 casos (10,5%) de anemia moderada e 146 casos (21,8%) de anemia grave. A prevalência de anemia ferropriva (ferritina<30ng/mL) entre os 532 pacientes anêmicos com solicitação de ferritina foi de 7,3% (39 casos) (Figura 1).

Entre os pacientes anêmicos, 42,6% são do sexo feminino, 41,1% brancos, e 93% não possuem nível superior. Em relação à classificação ASA, 33,1% eram ASA 1 ou 2, 53,9% ASA 3 e 62,4% ASA maior ou igual a 4. As cirurgias de urgência ou emergência representaram 46% dos procedimentos e 43,1% das cirurgias foram consideradas de porte maior. As especialidades que apresentaram maior prevalência de pacientes anêmicos severos foram a Coloproctologia (15,3%), a Cirurgia Vascular (8,2%) e a Ginecologia (7,4%), o que pode ser visualizado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Características gerais da população de estudo.

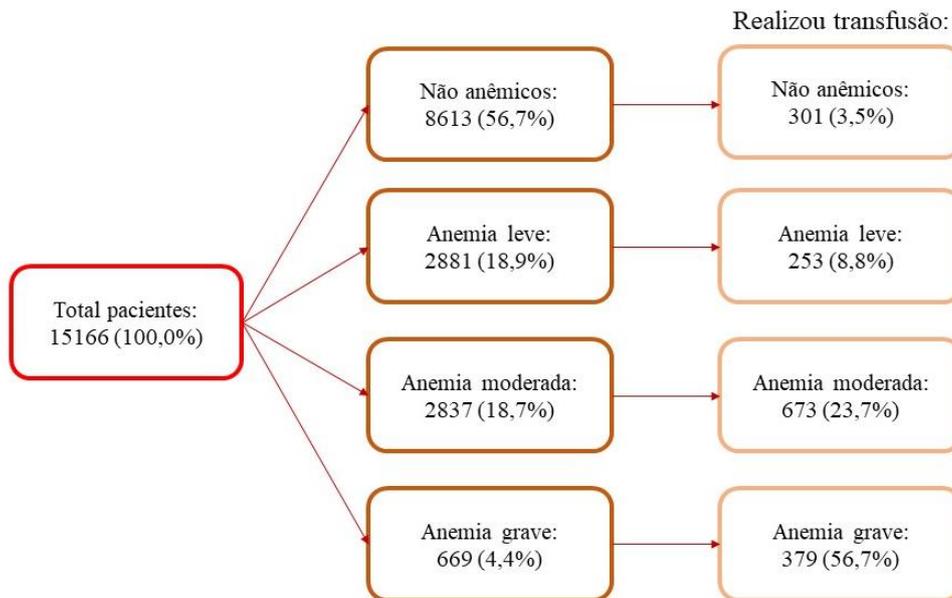
		SEM ANEMIA		ANEMIA LEVE		ANEMIA MODERADA		ANEMIA SEVERA		TOTAL	
<b>NÍVEL ESCOLAR</b>	Fundamental	3497	42,9%	1211	46,2%	1225	47,0%	295	48,8%	6228	44,5%
	Incompleto										
	Fundamental Completo	1824	22,4%	605	23,1%	627	24,0%	146	24,2%	3202	22,9%
	Médio	2252	27,6%	631	24,1%	593	22,7%	130	21,5%	3606	25,8%
	Superior	574	7,0%	176	6,7%	164	6,3%	33	5,5%	947	6,8%
<b>SEXO</b>	F	4488	57,4%	1293	16,5%	1685	21,6%	353	4,5%	7819	51,6%
	M	4291	58,4%	1588	21,6%	1152	15,7%	316	4,3%	7347	48,4%
<b>ASA</b>	1 ou 2	5983	66,9%	1594	17,8%	1193	13,3%	167	1,9%	8937	58,9%
	3	2452	46,1%	1128	21,2%	1361	25,6%	374	7,0%	5315	35,0%
	4 ou 5	344	37,6%	159	17,4%	283	31,0%	128	14,0%	914	6,0%
<b>NATUREZA</b>	Eletiva	5932	60,0%	1896	19,2%	1754	17,7%	310	3,1%	9892	65,2%
	Emergência/ Urgência	2847	54,0%	985	18,7%	1083	20,5%	359	6,8%	5274	34,8%
<b>ETNIA</b>	Não branco	923	50,4%	377	20,6%	411	22,5%	119	6,5%	1830	12,1%
	Branco	7856	58,9%	2504	18,8%	2425	18,2%	550	4,1%	13335	87,9%
<b>TIPO DE CIRURGIA</b>	Cardiovascular	936	63,4%	293	19,9%	233	15,8%	14	0,9%	1476	9,7%
	Cirurgia geral	1346	62,0%	377	17,4%	348	16,0%	99	4,6%	2170	14,3%
	Cirurgia torácica	290	56,4%	103	20,0%	88	17,1%	33	6,4%	514	3,4%
	Cirurgia vascular	508	42,4%	256	21,4%	335	28,0%	98	8,2%	1197	7,9%
	Coloproctologia	78	27,1%	59	20,5%	107	37,2%	44	15,3%	288	1,9%
	Ginecologia	456	55,1%	122	14,8%	188	22,7%	61	7,4%	827	5,5%
	Neuro-Cirurgia	721	73,9%	158	16,2%	87	8,9%	10	1,0%	976	6,4%
	Ortopedia	1185	50,6%	499	21,3%	577	24,6%	83	3,5%	2344	15,5%
	Urologia	860	55,1%	350	22,4%	275	17,6%	75	4,8%	1560	10,3%
	Outras	2399	62,9%	664	17,4%	599	15,7%	152	4,0%	3814	25,1%
<b>PORTE DA CIRURGIA</b>	Menor/ Intermediário	5648	58,9%	1801	18,8%	1734	18,1%	402	4,2%	9585	63,2%
	Maior	3131	56,1%	1080	19,4%	1103	19,8%	267	4,8%	5581	36,8%
<b>MODELO EX-CARE</b>	Baixa (<2%)	6397	65,3%	1760	18,0%	1390	14,2%	247	2,5%	9794	64,6%
	Intermediária (2-5%)	1461	50,3%	617	21,2%	681	23,4%	147	5,1%	2906	19,2%
	Alta (5-10%)	321	33,6%	229	24,0%	309	32,3%	97	10,1%	956	6,3%
	Altíssima (>10%)	600	39,7%	275	18,2%	457	30,3%	178	11,8%	1510	10,0%

**Figura 3.** Investigação adicional com solicitação de ferritina e/ou índice de saturação de transferrina.



Foi necessária transfusão sanguínea em 253 pacientes (8,8%) com anemia leve, 673 pacientes (23,7%) com anemia moderada e 379 pacientes (56,7%) com anemia grave, segundo a Figura 2.

**Figura 4.** Pacientes que necessitaram de transfusão sanguínea.



### Conclusões

Esse estudo epidemiológico de prevalência da anemia pré-operatória em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos pelo Sistema Único de Saúde do Brasil demonstrou que aproximadamente 4 em cada 10 pacientes apresentam anemia, sendo apenas 8% investigados quanto à etiologia da mesma. Transfusão sanguínea foi necessária em 8% dos pacientes com anemia leve e em 56% dos pacientes com anemia grave.

Entre os casos incluídos no estudo, 65,2% eram procedimentos eletivos, ou seja, passíveis de tratamento pré-operatório da anemia, diminuindo os riscos intra e pós-operatórios inerentes a essa doença. Além disso, sabe-se que a anemia ferropriva pode ser tratada no período pré-operatório, porém o exame diagnóstico foi solicitado em apenas 8% dos casos.

Dentre os pacientes anêmicos que fizeram investigação da etiologia, apenas 7% foram diagnosticados com anemia ferropriva, compatível com outros estudos internacionais. Em um estudo observacional multicêntrico, (8) foram avaliados 1534 pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas quanto à prevalência de anemia e à necessidade de implementação do PBM. Entre os pacientes analisados, 14,1% estavam anêmicos no pré-operatório e 85,8% no pós-operatório. Nos centros com implementação do PBM a prevalência de anemia pré-operatória foi menor em relação aos centros sem implementação do PBM (8,0% versus 18,5%). A solicitação de exames pré-operatórios para avaliação do perfil do ferro foi realizada em menos de 10% dos pacientes. A ferritina sérica, por exemplo, foi realizada em apenas 6% dos pacientes e mais solicitada nos centros PBM (11,0% versus 2,6%). A TSAT (Índice de Saturação de transferrina) foi quase exclusivamente solicitada nos centros PBM (11,0% versus 0,1%).

Como pontos fortes deste estudo, observa-se uma amostra expressiva de pacientes do sistema de saúde público do Brasil, com um banco de dados detalhado e uma análise refinada que permitiu identificar fragilidades na investigação dos pacientes no pré-operatório. A análise da prevalência de anemia em diferentes cenários cirúrgicos e especialidades é fundamental para que se direcionem esforços para sua identificação e para o seu tratamento precoce. O estudo apresenta alguns pontos fracos como a natureza retrospectiva e a ausência de associação para desfechos clínicos como complicações ou mortalidade.

Em uma grande amostra da população de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos no Brasil, 4 em cada 10 pacientes apresentaram anemia. Sendo essa doença possivelmente abordada no setor primário de saúde brasileiro, isso demonstra uma fraca interação entre os setores primários, secundários e terciários dos serviços de saúde no Brasil, impactando nos resultados. A não implementação de programas, como o PBM por exemplo, representa ineficiência dos cuidados no perioperatório. Dessa forma, estudos futuros que avaliem desfechos nesse grupo de pacientes, assim como intervenções para melhoria da qualidade assistencial e otimização da jornada do paciente cirúrgico se fazem imprescindíveis.

## Referências

1. World Health Organization. Nutritional anemia: report of a WHO scientific group. Geneva, Switzerland; 1968.
2. Miller RD. Miller's Anesthesia, 8th Edition. 2016. 354–382 p.
3. Cappellini MD, Musallam KM, Taher AT. Iron deficiency anaemia revisited. Vol. 287, Journal of Internal Medicine. 2020.
4. Cleland SR, Thomas W. Iron homeostasis and perioperative management of iron deficiency. Vol. 19, BJA Education. Elsevier Ltd; 2019. p. 390–7.
5. Grotto HZW. Diagnóstico laboratorial da deficiência de ferro. Rev Bras Hematol Hemoter. 2010;32(SUPPL. 2):22–8.
6. Stevens GA, Finucane MM, De-Regil LM, Paciorek CJ, Flaxman SR, Branca F, et al. Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia in children and pregnant and non-pregnant women for 1995-2011: A systematic analysis of population-representative data. Lancet Glob Heal. 2013 Sep;1(1).
7. Browning RM, Trentino K, Nathan EA, Hashemi N. Preoperative anaemia is common in patients undergoing major gynaecological surgery and is associated with a fivefold increased risk of transfusion. Aust New Zeal J Obstet Gynaecol. 2012;455–9.
8. Lasocki S, Krauspe R, Von Heymann C, Mezzacasa A, Chainey S, Spahn DR. PREPARE: The prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: A multicentre, observational study. In: European Journal of Anaesthesiology. Lippincott Williams and Wilkins; 2015. p. 160–7.
9. Klein AA, Collier TJ, Brar MS, Evans C, Hallward G, Fletcher SN, et al. The incidence and importance of anaemia in patients undergoing cardiac surgery in the UK - The first Association of Cardiothoracic Anaesthetists national audit. Anaesthesia. 2016;71(6).
10. Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. Anaesthesia. 2017;72(2).
11. Conradie WS, Biesman-Simons T, Roodt F, Nejthardt M, Davids J, Pretorius T, et al. A multicentre prospective observational study of the prevalence of preoperative anaemia and iron deficiency in adult elective surgical patients in hospitals in Western Cape Province, South Africa. Vol. 110, South African Medical Journal. South African Medical Association; 2020. p. 65–8.
12. Fowler AJ, Ahmad T, Abbott TEF, Torrance HD, Wouters PF, De Hert S, et al. Association of preoperative anaemia with postoperative morbidity and mortality: an observational cohort study in low-, middle-, and high-income countries. Br J Anaesth. 2018 Dec 1;121(6):1227–35.
13. Baron DM, Hochrieser H, Posch M, Metnitz B, Rhodes A, Moreno RP, et al.

Preoperative anaemia is associated with poor clinical outcome in non-cardiac surgery patients. *Br J Anaesth.* 2014;113(3).

14. Gupta PK, Sundaram A, MacTaggart JN, Johanning JM, Gupta H, Fang X, et al. Preoperative anemia is an independent predictor of postoperative mortality and adverse cardiac events in elderly patients undergoing elective vascular operations. *Ann Surg.* 2013 Dec;258(6):1096–102.
15. MUSALLAM KM. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet.* 378(9800):1396–407.
16. Beattie WS, Karkouti K, Wijeyesundera DN, Tait G. Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery: A single-center cohort study. *Anesthesiology.* 2009;110(3).
17. Kassebaum NJ, Fleming TD, Flaxman A, Phillips DE, Steiner C, Barber RM, et al. The Global Burden of Anemia. Vol. 30, *Hematology/Oncology Clinics of North America.* 2016.
18. Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, Aranko K, Aubron C, Burger R, et al. Patient Blood Management: Recommendations from the 2018 Frankfurt Consensus Conference. In: *JAMA - Journal of the American Medical Association.* 2019.