



PPG ESA UEPA
ENSINO EM SAÚDE
NA AMAZÔNIA
MESTRADO E DOUTORADO



Fernanda de Nazaré Cardoso dos Santos
Cordeiro

Nara Macedo
Botelho

MANUAL de INTERPRETAÇÃO do **HEMOGRAMA**



MANUAL de INTERPRETAÇÃO do **HEMOGRAMA**

Fernanda de Nazaré Cardoso dos Santos Cordeiro
Nara Macedo Botelho

MANUAL de **INTERPRETAÇÃO** do **HEMOGRAMA**



Nota

A medicina, em sua essência, é um campo em perpétua transformação. O conhecimento em ciências da saúde, impulsionado por novas pesquisas e pela experiência clínica em constante expansão, está sujeito a revisões e atualizações frequentes. As informações contidas neste livro, embora baseadas em fontes confiáveis e refletindo o estado da arte no momento da publicação, podem ser suplantadas por novos achados científicos ou por mudanças nas práticas clínicas. Diante da natureza dinâmica das ciências da saúde, o leitor assume um papel indispensável na busca pelo conhecimento atualizado e seguro. A consulta a outras fontes confiáveis, como periódicos científicos indexados e diretrizes clínicas, é fundamental para complementar e confirmar as informações aqui apresentadas. As ciências da saúde, em constante evolução, exige do leitor uma postura ativa e crítica na busca pelo conhecimento. A informação médica, embora valiosa, deve ser sempre confrontada com outras fontes e discutida com profissionais de saúde qualificados, que podem fornecer orientação personalizada e segura.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) elaborada por Editora Neurus –
Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

C794m

Cordeiro, Fernanda de Nazaré Cardoso dos Santos

Manual de interpretação do hemograma / Fernanda de Nazaré Cardoso dos Santos
Cordeiro, Nara Macedo Botelho. – Belém: Neurus, 2025.

Livro em PDF
54 p.

ISBN 978-65-5446-259-4

DOI10.29327/5510047

Link de acesso: <https://doi.org/10.29327/5510047>

1. Diagnóstico em medicina – Exames de sangue. I. Cordeiro, Fernanda de Nazaré Cardoso dos Santos. II. Botelho, Nara Macedo. III. Título.

CDD 616.07561

O conteúdo, os dados, as correções e a confiabilidade são de inteira responsabilidade dos autores.

A Editora Neurus e os respectivos autores desta obra autorizam a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte. Os conteúdos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista da Editora Neurus.

Editora Neurus
Belém/PA
2025

Editor-chefe

Tássio Ricardo Martins da Costa

Editora-executiva

Raynara Bandeira da Costa

Editora-técnica

Niceane dos Santos Figueiredo Teixeira

Assistente editorial

Jobson da Mota Fonseca

Bibliotecária

Janaina Ramos

2025 by Grupo Editorial Neurus

Copyright © Grupo Editorial Neurus

Copyright do texto © 2025 Os autores

Copyright da edição © 2025 Grupo Editorial Neurus

Direitos para esta edição cedidos ao

Grupo Editorial Neurus pelos autores e organizadores.

A fim de assegurar a qualidade e a confiabilidade do conteúdo publicado, todos os artigos submetidos a esta editora passam por um processo de revisão por pares, realizado por membros do Conselho Editorial. A avaliação é conduzida de forma anônima, garantindo a imparcialidade e o rigor acadêmico.

O Grupo Editorial Neurus preza pela ética e integridade em suas publicações, adotando medidas para prevenir plágio, falsificação de dados e conflitos de interesse. Qualquer suspeita de má conduta científica será rigorosamente investigada, com base em critérios acadêmicos e éticos.

CONSELHO EDITORIAL

Sting Ray Gouveia Moura

Doutor, Universidade Católica de Brasília (UCB). Marabá, Pará, Brasil.

Adriana Letícia dos Santos Gorayeb

Doutora, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.

Ana Caroline Guedes Souza Martins

Doutora, Fundação Oswaldo Cruz (INI-FIOCRUZ-RJ). Belém, Pará, Brasil.

Simone Aguiar da Silva Figueira

Doutora, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.

Selma Kazumi da Trindade Noguchi

Doutora, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.

Sarah Lais Rocha

Doutora, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Carajás, Pará, Brasil.

Suanne Coelho Pinheiro Viana

Mestra, Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil.

Anne Caroline Gonçalves Lima

Doutora, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.

Isis Ataíde da Silva	Doutoranda, Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil.
Daniel Figueiredo Alves da Silva	Doutor, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.
Elcilane Gomes Silva	Doutora, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.
Alfredo Cardoso Costa	Doutor, Docente na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém, Pará, Brasil.
Renata Campos de Sousa Borges	Doutora, Docente na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Tucuruí, Pará, Brasil.
Nathalie Porfirio Mendes	Mestra, Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil.
Leopoldo Silva de Moraes	Doutor, Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, Pará, Brasil.
David José Oliveira Tozetto	Doutor, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Coordenador Adjunto do curso de medicina, UEPA. Marabá, Pará, Brasil.
Elisângela Claudia de Medeiros Moreira	Doutora, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.
Benedito do Carmo Gomes Cantão	Doutorando, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Tucuruí, Pará, Brasil.
Vanessa Costa Alves Galúcio	Doutora, Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Belém, Pará, Brasil.
Ilza Fernanda Barboza Duarte Rodrigues	Doutoranda, Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Alagoas, Brasil.

INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES



Fernanda de Nazaré Cardoso dos Santos Cordeiro

Possui graduação em Medicina pela Universidade do Estado do Pará (2008), residência em Clínica médica pelo Hospital Universitário João de Barros Barreto (2011) e Residência em Hematologia e Hemoterapia no Hospital Israelita Albert Einstein (2013).

Possui também curso de Aprimoramento em Hemoterapia e Terapia celular no Banco de Sangue do Hospital Israelita Albert Einstein, onde também foi médica hemoterapeuta plantonista. Atualmente, é médica hematologista do Hospital Ophir Loyola, Hospital Adventista de Belém e da Clínica Oncológica do Brasil.

Professora do curso de medicina da Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ) desde 2016, desenvolvendo atividades acadêmicas nas seguintes unidades curriculares: Atenção e Educação em Saúde (AES 16, 17 e 18 do sexto semestre) e Habilidades Clínicas (quinto semestre).

É docente da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Mestre em Ensino em Saúde na Amazônia (ESA) pela Universidade do Estado do Pará e Doutoranda em Ensino em Saúde na Amazônia (ESA) pela Universidade do Estado do Pará.



Nara Macedo Botelho

Possui graduação em Medicina pela Universidade Federal do Pará (1985); mestrado em Técnicas Operatórias e Cirurgia Experimental pela Universidade Federal de São Paulo (1996); doutorado em Técnicas Operatórias e Cirurgia Experimental pela Universidade Federal de São Paulo (2000); Pós-doutorado em Ginecologia pela Universidade de São Paulo (2015); professora Titular da Universidade Federal do Pará-UFPA.

Professora Titular em ginecologia da Universidade do Estado do Pará-UEPA; coordenadora do curso de Medicina do Centro Universitário Metropolitano da Amazônia-UNIFAMAZ. Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Tocoginecologia e Educação Médica, atuando principalmente nos seguintes temas: ginecologia e obstetrícia, educação em saúde, educação médica, ensino em saúde, cirurgia experimental.

DETALHES DO PRODUTO

Este é um produto Tecnológico da autora Fernanda de Nazaré Cardoso dos Santos Cordeiro, sob orientação de Nara Macedo Botelho como produto do Doutorado em Ensino em Saúde na Amazônia (ESA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Este manual tem como objetivo fundamental auxiliar na aprendizagem da interpretação do Hemograma, exame útil, barato e acessível, tão importante na prática de profissionais de saúde. Ele é destinado aos estudantes do curso de Medicina que já tiveram contato com o Hemograma, mas também pode ser utilizado por estudantes e profissionais de qualquer área da saúde.

Seu acesso será *online* e irrestrito.

PREFÁCIO

Neste livro, a autora, médica Hematologista, docente do curso de medicina e também responsável pela formação de novos especialistas na área, nos remete a um verdadeiro prologo da medicina, o hemograma, com mais de um século de história, este exame, solicitado diariamente por uma gama de médicos das mais diversas especialidades médicas e com objetivos dos mais heterogêneos possíveis de imaginar, desde o motivo de uma simples avaliação de rotina como para avaliar os complexos possíveis efeitos adversos da realização de medicações quimioterápicas.

Como médico, por diversas vezes presenciei a interpretação equivocada do hemograma realizada por outros profissionais médicos em decorrência do possível aprendizado baseado em recortes do hemograma, limitando a capacidade interpretativa, como um todo, deste exame.

No decorrer deste livro podemos apreciar o significado dos achados de cada componente do hemograma tal como interpretá-los de forma a um diagnóstico assertivo e objetivo e de forma leve e didática.

Por fim, a leitura deste manual, destinado não só a médicos já graduados, mas também aos médicos em formação, é de indicação ímpar a fim de um melhor aprendizado, aperfeiçoamento ou até mesmo a sedimentação de conhecimento já anteriormente adquirido, de forma simples, clara e objetiva, levando o leitor a uma maior segurança clínica ao solicitar e interpretar o hemograma frente as mais variadas indicações clínicas.

Herbert P Cordeiro

Médico Infectologista

Mestre em Ensino em Saúde

Doutorando em Ensino em Saúde

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	15
HEMATOPOIESE	
CAPÍTULO 2	23
COMPONENTES DO SANGUE	
CAPÍTULO 3	27
SÉRIE VERMELHA	
CAPÍTULO 4	37
SÉRIE BRANCA	
CAPÍTULO 5	45
SÉRIE PLAQUETÁRIA	
REFERÊNCIAS	51



1

HEMATOPOIESE

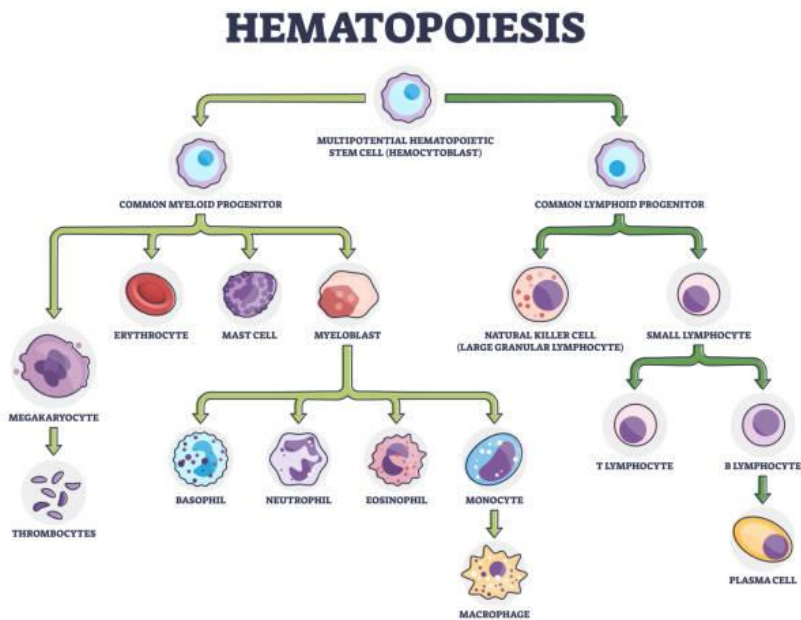
➤ HEMATOPOIESE

Produção de sangue normal a partir da célula tronco (*stem-cell*) pluripotente.

Vida intrauterina: saco vitelino, fígado e baço.

Após nascimento: Medula óssea.

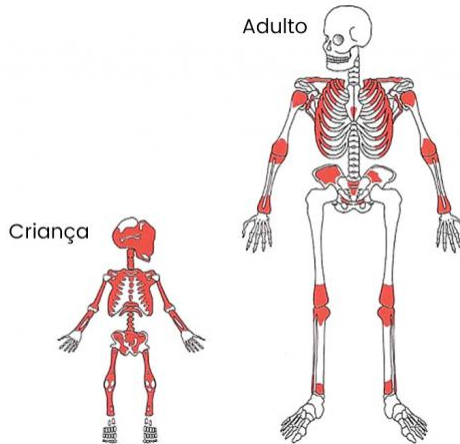
Figura 1 – Hematopoiese normal.



Fonte: Acevo pessoal.

- **MEDULA ÓSSEA:** quase todos os ossos nas crianças e bacia, esterno e costelas nos adultos.

Figura 2 – Localização da Medula óssea.



Fonte: <https://www.apcl.pt>

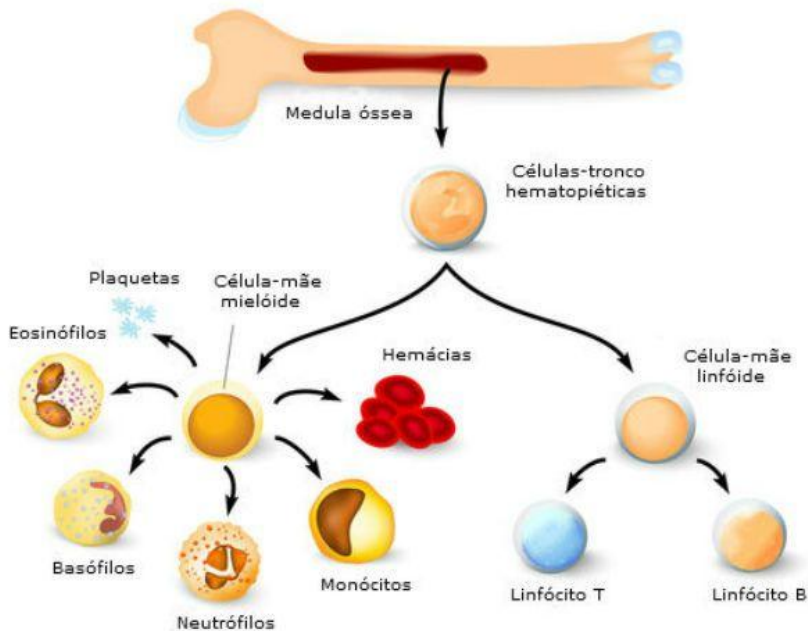
➤ **MICROAMBIENTE DA MEDULA ÓSSEA**

Estroma complexo: tecido conjuntivo e vários tipos celulares (fibroblastos, macrófagos, adipócitos-like, células musculares lisas, células reticulares e endoteliais).

Adipócitos medulares controlam o volume hematopoético.

Múltiplas citocinas, fatores de crescimento.

Figura 3 – Granulopoiese



Fonte: <https://cursaeducacao.com.br>

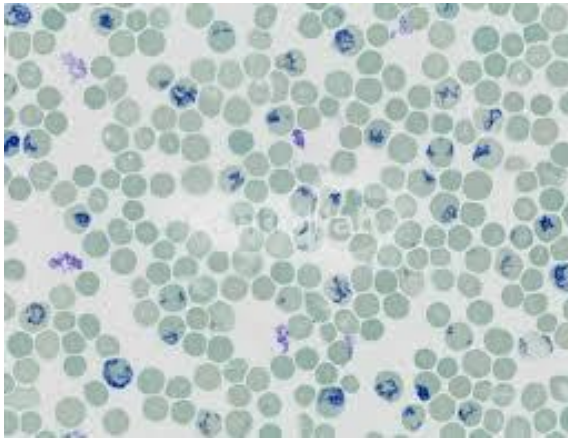
➤ FATORES DE CRESCIMENTO

- **Eripoietina:** estimula eritropoiese
- **Fatores estimuladores de colônias de granulócitos-macrófagos (GM-CSF):** estimula linhagem mielóide.
- **Fatores estimuladores de colônias de granulócitos (G-CSF):** estimula precursores dos neutrófilos.
- **Trombopoietina:** estimula trombopoiese
- **IL-11:** estimula trombopoiese.

➤ ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS

- **Reticulocitose:** quando ocorrem sangramentos ou hemólise.

Figura 4 – Reticulocitose



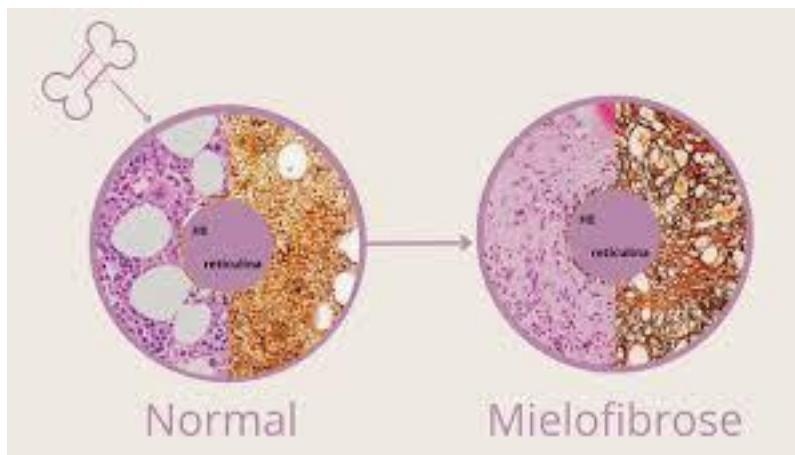
Fonte: Atlas de Hematologia, UFG (2022).

- **Leucocitose:** resposta secundária a processos inflamatórios e/ou infecciosos, na maioria das vezes.
- **Plaquetose:** ocorre de forma reativa a infecções e anemias carenciais.

➤ ALTERAÇÕES PATOLÓGICAS

- **Mielofibrose:** substituição de tecido hematopoiético por fibrose.

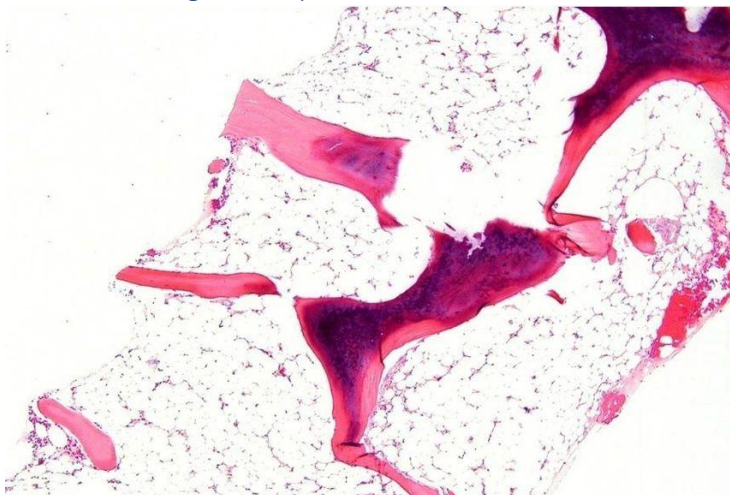
Figura 5 – Mielofibrose



Fonte: <https://ingoh.com.br> (2022)

- **Aplasia medular:** substituição de tecido hematopoiético por glóbulos de gordura ou destruição autoimune do tecido produtor de sangue.

Figura 6 – Aplasia de medula óssea.



Fonte: <http://www.dnmhematologia.com> (2020)

- **Mielodisplasia:** alteração na formação normal de sangue, com células jovens que não amadurecem corretamente.
- **Hemofagocitose:** destruição do tecido hematopoiético por macrófagos.

➤ COMO EXAMINAR A MEDULA

- **Mielograma:** punção da medula óssea. Serve para diagnóstico de leucemias agudas, doenças infecciosas como leishmaniose e Histoplasmosse.
- **Biopsia de medula óssea:** retirada de fragmento ósseo. Serve para diagnóstico de mielofibrose, aplasia de medula, mielodisplasia e doenças mieloproliferativas crônicas.
- **Adicionais:** imunofenotipagem, cariótipo e biologia molecular. Servem para auxiliar no diagnóstico de doenças oncohematológicas e são realizadas, na maioria das vezes, através da punção da medula óssea.

Figura 7 – Coleta de Medula óssea.



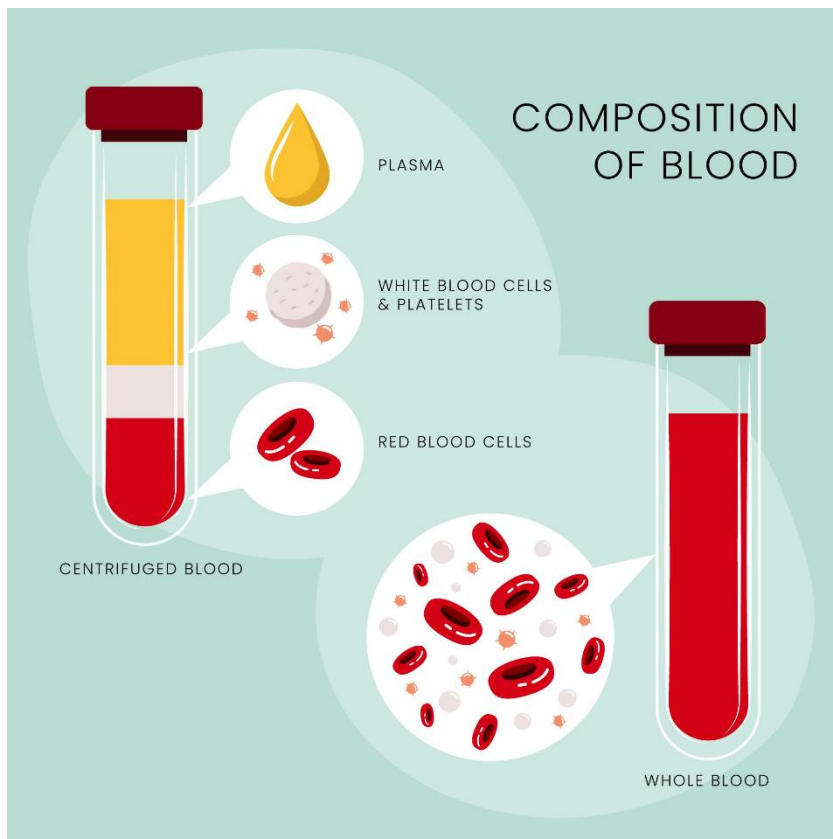
Fonte: Canva, 2025.

2



COMPONENTES DO SANGUE

Figura 8 – Componentes do sangue.



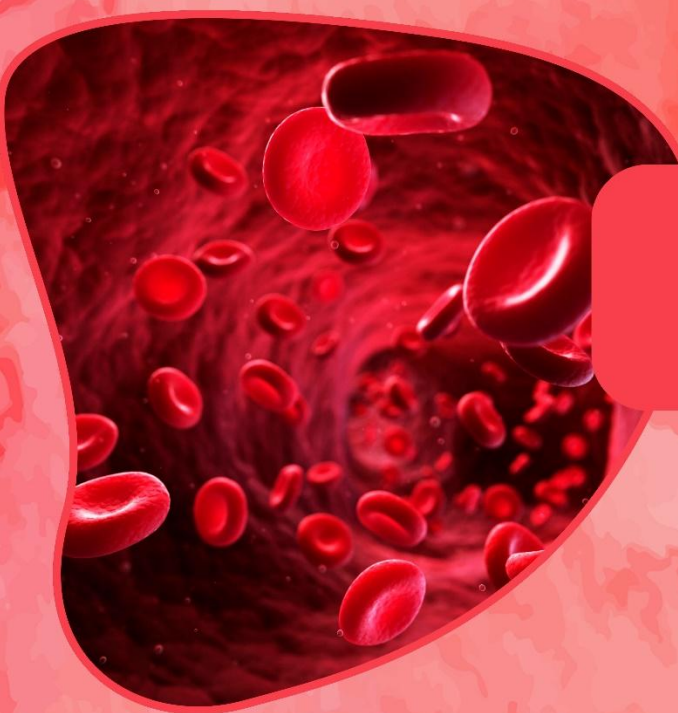
Fonte: Acervo pessoal.

O sangue é composto de parte líquida (plasma), constituída por água, sais, vitaminas, e fatores de coagulação e componentes celulares (hemácias, leucócitos e plaquetas).

- As hemácias têm o pigmento da hemoglobina que dá a cor vermelha a estas células. A hemoglobina, por sua vez, tem a função de transporte e distribuição de moléculas de oxigênio para os tecidos.

- Os leucócitos fazem parte do sistema de defesa com diversos subtipos celulares, cada um com sua função específica.
- As plaquetas fazem parte do sistema de coagulação normal, participando da hemostasia primária, com formação de tampão plaquetário.

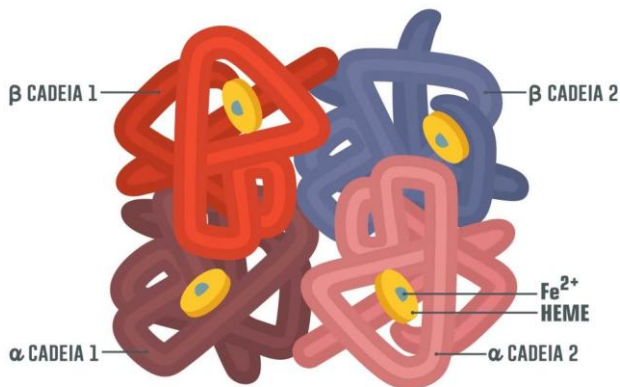
Hematócrito: porcentagem de tipos celulares em relação à parte líquida do sangue.

A detailed illustration of a blood vessel filled with numerous red blood cells. The cells are depicted as biconcave discs, with some showing their characteristic shape and others appearing as smaller, more distant cells. The background of the vessel is a dark, swirling red, suggesting the flow of blood. The entire scene is framed within a larger, textured red area that resembles a cross-section of tissue or a microscopic view of the surrounding environment.

3

SÉRIE VERMELHA

Figura 9 – Cadeias de Hemoglobina



Fonte: <https://blog.curem.com.br>

➤ ANEMIAS

- Redução da Hemoglobina
- OMS: < 12 mulher e < 13 homem.
- Variações de acordo com faixa etária (crianças e idosos) e durante gravidez.

Quadro 1 – Valores de referência da Série Vermelha na infância.

	Valores de referência de recém-nascido	Valores de referência de bebê de 1 ano	Valores de referência da criança entre 2 e 12 anos
Eritrócitos	4.0 a 7 milhões/ μ L	3.9 a 5.1 milhões/ μ L	4.1 a 5.1 milhões/ μ L
Hemoglobina	14 a 22 g/dL	11.1 a 14.1 g/dL	11 a 14.1 g/dL
Hematócrito	45 a 77%	30 a 38%	35 a 45%
VCM	92 a 120 fL	72 a 84.0 fL	75 a 95 fL
HCM	31 a 37 pg	24 a 29 pg	24 a 33 pg

Fonte: Lemos, 2023.

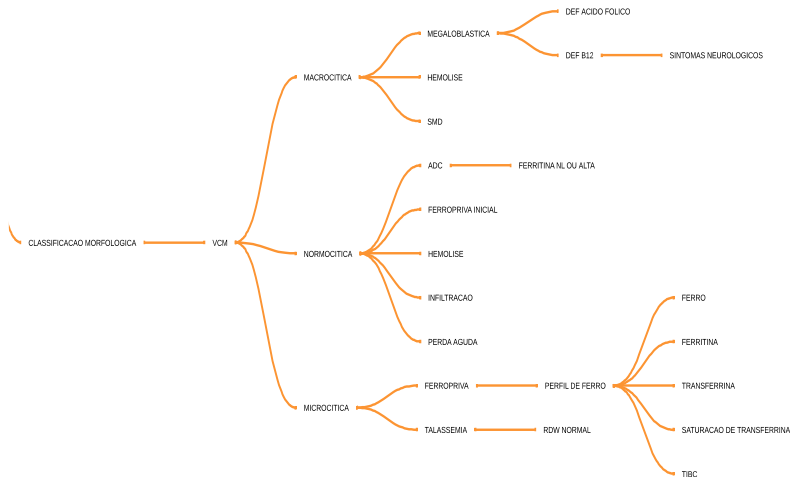
ANEMIA NA GRAVIDEZ:

Hemoglobina < 11g/dL no 1º e no 3º trimestres da gravidez

Hemoglobina < 10,5g/dL no 2º trimestre

Hemoglobina < 10g/dL no puerpério

• Classificação morfológica – VCM



Anemias macrocíticas – VCM aumentado

- Megaloblástica é a mais comum
- Diferenciação clínica entre deficiência de B12 e ácido fólico: B12 tem alterações neurológicas.
- Lembrar de restrições alimentares como pacientes vegetarianos/veganos e cirurgias bariátricas (neste caso a reposição não pode ser oral).
- Anemia hemolítica pode ser macrocítica pela liberação dos reticulócitos.

PERFIL DE HEMÓLISE:

- 1 - DHL AUMENTADO
- 2 - RETIULOCITOSE
- 3 - BILIRRUBINA INDIRETA AUMENTADA
- 4 - HAPTOGLOBINA BAIXA

Anemias normocíticas – VCM normal

- Anemia de doença crônica é a mais comum
- Diferenciar de anemia ferropriva inicial pela dosagem de ferritina (aumentada na doença crônica e baixa na ferropriva)
- Anemias por infiltração são normocíticas: leucemias agudas e crônicas, tumores secundários, mielofibrose, aplasia de medula etc.)

Anemia microcíticas: VCM baixo

- Anemia ferropriva é a mais comum (microcítica, hipocrômica e com RDW aumentado)
- Talassemia é importante diagnostico diferencial, mas tem RDW normal
- Lembrar de causas nutricionais (sinais e sintomas como PICA – perversão do apetite, queilite angular, atrofia de papilas na língua) e por perda crônica de sangue (fluxo menstrual, perda gastrointestinal).
- Na anemia ferropriva secundaria a cirurgia bariátrica a reposição de ferro é obrigatoriamente por via endovenosa.

PERFIL DE FERRO:

- 1 - FERRO SERICO BAIXO
- 2 - FERRITINA BAIXA
- 3 - TRANSFERRINA AUMENTADA
- 4 - TIBC AUMENTADO
- 5 - INDICE DE SATURACAO DE TRANSFERRINA BAIXA

- **Classificação segundo Reticulócitos**

- a) **Hiperproliferativas:** Hemolíticas e anemia por perda sanguínea aguda.
- b) **Hipoproliferativas:** Carenciais e anemias por infiltração.

Poiquilocitose: Alterações na forma das hemácias.

Policromasia: Aumento de células imaturas (**Reticulocitose**)

Corpúsculos de Howell-jolly: restos nucleares nas hemácias (**esplenectomia e anemia hemolítica**)

Heinz: Inclusões nas hemácias (**anemia hemolítica**)

Rouleaux: Empilhamento de hemácias (aumento de proteínas plasmáticas – **Mieloma Múltiplo**)

Esquizócitos: Restos de hemácias (**Anemia hemolítica microangiopática**)

Anisocitose: diferença no tamanho das hemácias = **RDW**

➤ **ANEMIA HEMOLÍTICAS – CAUSAS**

1 - Alteração de Enzima – Deficiência de G6PD

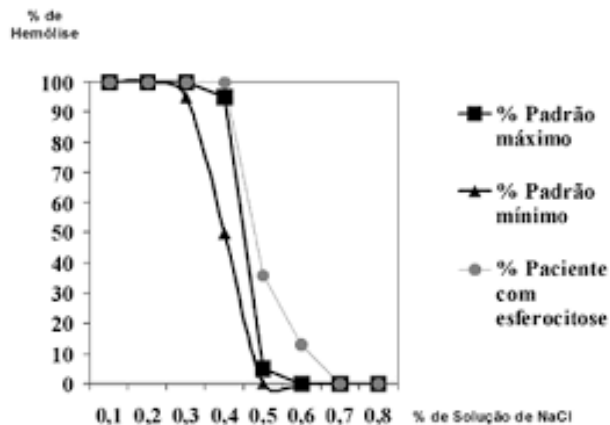
- Hemólise na presença de estresse oxidativo (infecções, uso de medicamentos, corantes)

- Episódica, discreta, com icterícia e alteração de perfil de hemólise
- Hereditária
- **Screening:** Teste do Pezinho

2 - Alteração de Membrana – Esferocitose

- Alteração nas proteínas de membrana
- Mudança na forma da hemácia (esférica)
- Hemólise extravascular (no baço)
- Esplenomegalia, familiar, icterícia, altera perfil de hemólise
- Diagnostico através da curva de fragilidade osmótica
- Tratamento com esplenectomia

Figura 10 – Curva de fragilidade osmótica



Fonte: Naoum (Academia de Ciência e Tecnologia) – www.hemoglobinopatias.com.br

3 - Alteração de Hemoglobina – Talassemia e Falciforme

- Altera perfil de hemólise
- Diagnostico pela Eletroforese de Hemoglobina
- **Screening:** Teste do Pezinho
- Atentar para complicações ósseas na talassemia major
- Atentar para crises da Anemia Falciforme

Eletroforese de Hemoglobina - Talassemia (Sangue Total – Método: Eletroforese capilar)

Hemoglobina A1	: 92,2 %	(VR: 96,7-97,8 %)
Hemoglobina A2	: 5,8 %	(VR: 2,2-3,2 %)
Hemoglobina Fetal	: 2,0 %	(VR até 0,5 %)
Hemoglobina S	: 0,0 %	(VR: Ausente)
Hemoglobina C	: 0,0 %	(VR: Ausente)
Outras	: 0,0 %	(VR: Ausente)

Eletroforese de Hemoglobina – Anemia Falciforme (Sangue Total – Método: Eletroforese capilar)

Hemoglobina A1	: 7,3 %	(VR: 96,7-97,8 %)
Hemoglobina A2	: 2,8 %	(VR: 2,2-3,2 %)
Hemoglobina Fetal	: 1,0 %	(VR até 0,5 %)
Hemoglobina S	: 88,9 %	(VR: Ausente)
Hemoglobina C	: 0,0 %	(VR: Ausente)
Outras	: 0,0 %	(VR: Ausente)

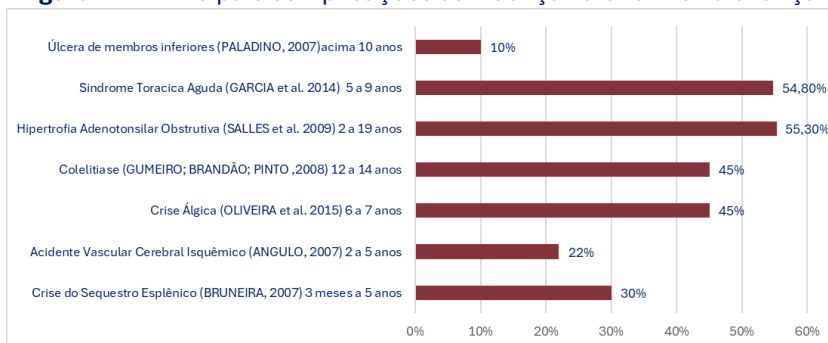
Eletroforese de Hemoglobina – Traço Falciforme (Sangue Total – Método: Eletroforese capilar)

Hemoglobina A1	: 60,2 %	(VR: 96,7-97,8 %)
Hemoglobina A2	: 2,8 %	(VR: 2,2-3,2 %)
Hemoglobina Fetal	: 2,0 %	(VR até 0,5 %)
Hemoglobina S	: 35,0 %	(VR: Ausente)
Hemoglobina C	: 0,0 %	(VR: Ausente)
Outras	: 0,0 %	(VR: Ausente)

Atenção!!

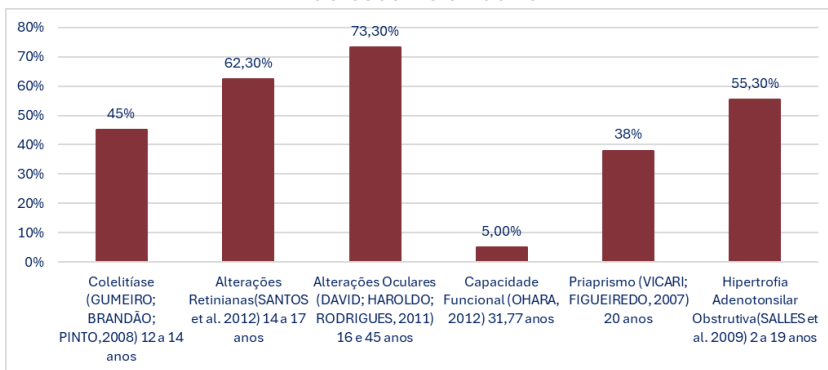
Teste de Falcização não dá diagnóstico de Anemia Falciforme, mas afirma que o paciente tem hemácias falcizadas, ou seja, está incluído no espectro da Doença Falciforme, que inclui Traço e Anemia Falciforme.

Figura 11 – Principais complicações da Doença Falciforme na criança.



Fonte: Cardoso, et al., 2016.

Figura 12 – Principais complicações da Doença Falciforme no Adolescente e Adulto.



Fonte: Cardoso, et al., 2016.

4 - Alteração Imune (AHAI)

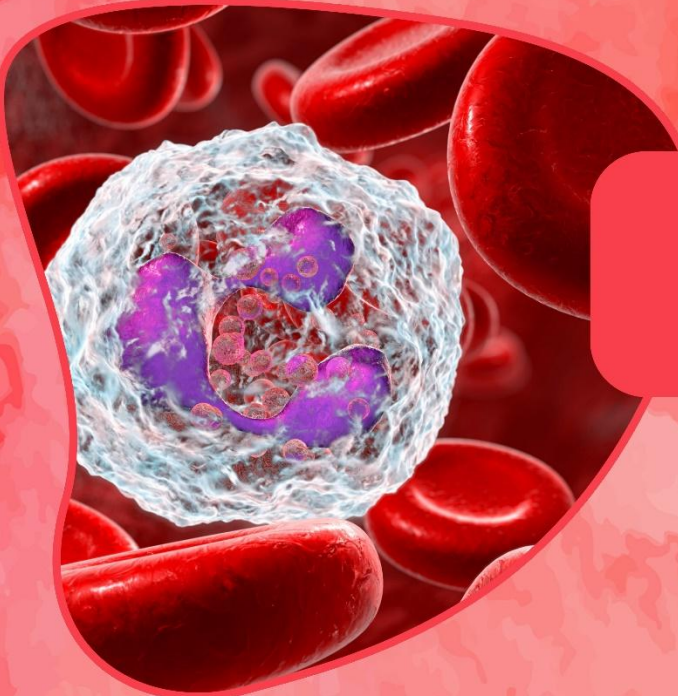
- Destruição por AC deflagrados por infecções
- Associa-se a doenças autoimunes
- Refratariedade a transfusões (gatilho transfusional diferenciado)
- Altera perfil de hemólise, poucas queixas associadas a baixos níveis de hemoglobina
- Utilizar transfusões fenotipadas para evitar reação transfusional hemolítica
- Solicitar Coombs Direto
- Tratamento com corticoterapia, imunossuppressores, Rituximabe.

➤ POLICITEMIA

- Aumento da massa eritrocitária (aumento da hemoglobina)
- Maioria é secundário = Hipoxia
- Solicitar: dosagem de eritropoietina, gasometria arterial, polissonografia, ultrassonografia de rins e via urinárias.

➤ POLICITEMIA VERA:

- Quadro primário (Doença Mieloproliferativa Crônica)
- Excluir causas primárias
- Diagnostico por biopsia de medula óssea.



4

SÉRIE BRANCA

Leucócitos, participam do sistema de defesa do organismo.

- Interpretação criteriosa
- Considerar contexto clínico
- Variação: Idade, sexo, raça, temperatura, doenças subjacentes, uso de medicamentos.
- Recém- nascido → predomínio de neutrófilos
- Raça negra → Redução 20%

IMPORTANTE!!!!

NEM	TODA	LEUCOCITOSE	TEM	INDICACAO	DE
ANTIBIOTICOTERAPIA!!!					

- Leucocitoses podem estar presente em inflamações não infecciosas, associadas a sangramentos, convulsões, vômitos, etc.
- Leucopenias estão presentes em infecções, principalmente as virais. Ocorrem por maior consumo, menor produção ou menor sobrevida.

Linhagem mieloide: granulócitos

Linhagem linfóide: agranulócitos.

Polimorfonucleares: núcleo multilobulado.
Neutrófilos, basófilos e eosinófilos.

Linfomononucleares: linfócitos e monócitos

Granulócitos: leucócitos com grânulos no citoplasma (neutrófilos, eosinófilos e basófilos).

Agranulócitos: sem grânulos no citoplasma (linfócitos e monócitos).

Diferencial

➤ **NEUTRÓFILOS:** primeira linha de defesa contra infecções bacterianas.

- **Neutropenia:** após quimioterapias, radioterapias.

***Neutropenia febril:** quadro grave! Deve ser iniciado protocolo de tratamento imediatamente (início de antibióticos em até uma hora, coleta de culturas e pesquisa de foco infeccioso).

- **Neutrofilia:** Aumento na produção, mudança no movimento de permanência ou saída dos neutrófilos na MO.
- **Reação leucemóide:** Número total de leucócitos > 50.000 cel/ μ L. Aumento do número de células mielóides, desvio até promielócito, eventualmente mieloblasto



Diferenciar LMC (Leucemia Mielóide Crônica).

Principais causas: Infecções piogênicas (S. aureus, Streptococcus pneumoniae); Tuberculose, brucelose, toxoplasmose; Doenças inflamatórias agudas: glomerulonefrite aguda, insuficiência hepática, artrite reumatóide; Acidose diabética, Síndrome de Down.

- **Desvio a esquerda:** Células mais jovens (metamielócitos, mielócitos, promielócitos, mieloblastos)

Resposta inicial da medula óssea: processo infeccioso

Estímulo para aumento da produção ocorrerá simultaneamente resultando na resposta proliferativa

- **BASTÕES:** segmentados mais jovens, aparecem no desvio a esquerda. Associa-se principalmente a infecções bacterianas e Leucemia Mielóide Crônica.
- **EOSINÓFILOS:** Processos inflamatórios associados a alergia
 - Defesa contra parasitas; Distúrbios cutâneos alérgicos; Neoplasias.
- **Eosinopenia:** uso de corticoides, infecções agudas graves.
- **Eosinofilia:** associa-se a asma, rinite, urticária, alergia alimentar.
 - Dermatites: Pênfigo, penfigóide, dermatite atópica;
 - Parasitas;
 - Tumores, leucemia eosinofílica crônica;
 - Hereditária;
 - **Outras doenças:** doenças intestinais inflamatórias, collagenoses, hipopituitarismo

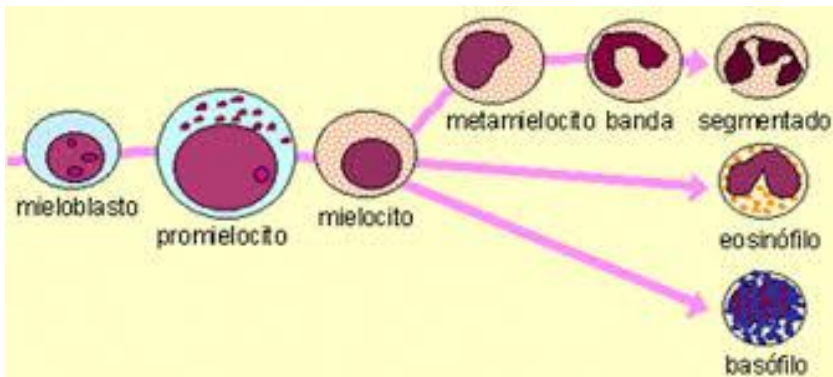
***Síndrome hipereosinofílica:** doença mieloproliferativa, com eosinofilia persistente acima de 1.500 eosinófilos/ μ L, por mais de seis meses. É um diagnóstico de exclusão de causas secundárias de eosinofilia e deve ter envolvimento sintomático de múltiplos órgãos.

- **BASÓFILOS:** 0,5% do total de leucócitos
- Produzem mediadores inflamatórios (histamina).
 - Receptores de IgE na membrana citoplasmática.



- **Basopenia:** raro. Pode estar presente em infecções, reações alérgicas, hipertireoidismo, reações de hipersensibilidade aguda etc.
- **Basofilia:** presente principalmente na Leucemia Mielóide Crônica, além de leucemia basofílica, mixedema, mielofibrose.

Figura 13 – Formas jovens: Linhagem Mieloide.



Fonte: Araújo, 2024.

➤ **MIELOCITOS**

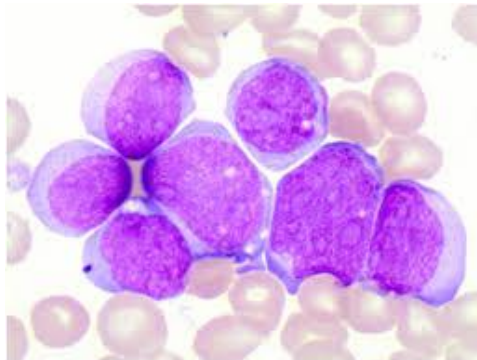
➤ **METAMIELOCITOS**

➤ **PROMIELOCITOS**

- Células jovens que aparecem no sangue periférico no contexto de Desvio a esquerda secundário a infecções bacterianas e na Leucemia Mielóide Crônica.

- **Blastos:** células jovens, quando acima de 20% sugerem diagnóstico de leucemia aguda (blastos doentes que não tem capacidade de amadurecer).

Figura 14 – Blastos



Fonte: Labcursos, 2023.

- **Monócitos:** tem como funções a fagocitose de células mortas, senescentes, corpos estranhos, regulação da função de outras células, processamento e apresentação de antígenos, sendo importante na reação inflamatória.
- **Monocitose:** associada a colagenoses (lúpus, artrite reumatoide, miosites), doenças granulomatosas (sarcoidose, colite), infecções (tuberculose, endocardite, sífilis), leucemia crônicas, pós-esplenectomia.

- **Monocitopenia:** Uso de corticóides, infecções, tricooleucemia.

➤ **LINFÓCITOS:** envolvidos na defesa das infecções virais.

- **Linfopenia:** presente no uso de corticoides, imunodeficiências primárias, linfomas, infecções (principalmente HIV), Lúpus.
- **Linfocitose:** principal associação é com infecções virais, além de Coqueluche, mononucleose, toxoplasmose, doença de chagas, tuberculose crônica

***Linfócitos Reativos (atípicos) estão presentes em diversas infecções como Infecção:** adenovírus, caxumba, citomegalovírus, dengue, hepatites A e B, herpes simples, herpes zoster, HIV 1 e 2, influenza, *Listeria monocitogenes*, *Mycoplasma pneumoniae*, rickettsia, rubéola, sarampo, sífilis, toxoplasmose, tuberculose, varicela, mas principalmente infecções causadas pelo vírus Epstein Barr (mononucleose infecciosa).

Leucemias agudas: > de 20% de blastos em sangue periférico

Leucemia Linfóide Crônica: > 5.000 linfócitos clonais por mais de 3 meses

Leucemia Mieloide Crônica: leucocitose, escalonamento, neutrofilia e desvio a esquerda.

➤ **PLASMÓCITOS:** origem nos linfócitos B, produzem as imunoglobulinas. Envolvido na gênese do Mieloma Múltiplo.

➤ **MACRÓFAGOS:** são os monócitos nos tecidos.

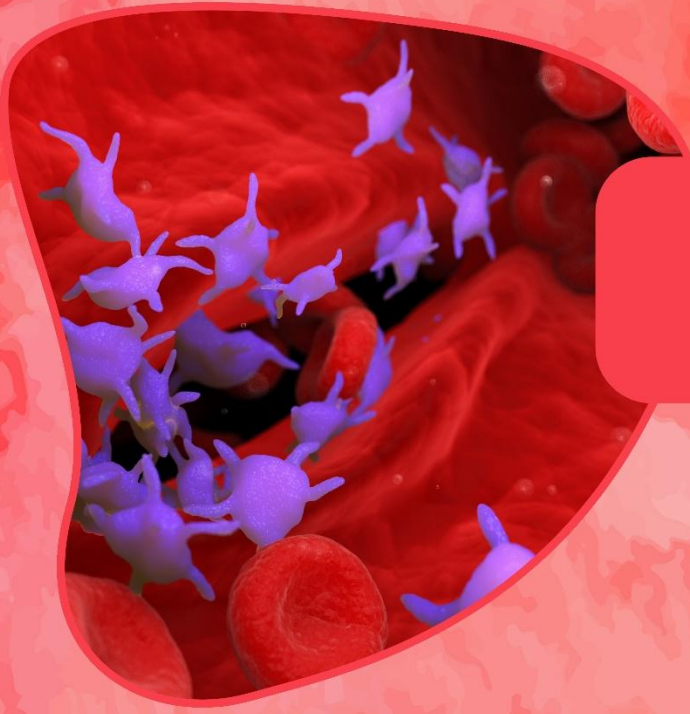
Neutrófilos hipersegmentados: neutrófilo maduro com núcleo com mais de 6 lóbulos ou 3% dos neutrófilos com mais de 5 lóbulos. Comum na anemia megaloblástica.

Figura 15 – Neutrófilo hiperssegmentado.



Fonte: Hemoclass, 2020.

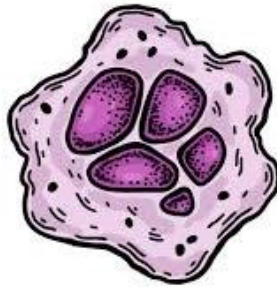
Granulações tóxicas: granulações grosseiras maiores e mais basófilas. Comum em infecções.

A microscopic view of a blood vessel. The vessel lumen is filled with red blood cells (erythrocytes) and numerous platelets (thrombocytes). The platelets are small, disc-shaped cells with a granular appearance. The vessel wall is visible on the right side, showing a textured, reddish-brown surface. The overall color scheme is dominated by reds and oranges, with the platelets appearing as small, light-colored specks.

5

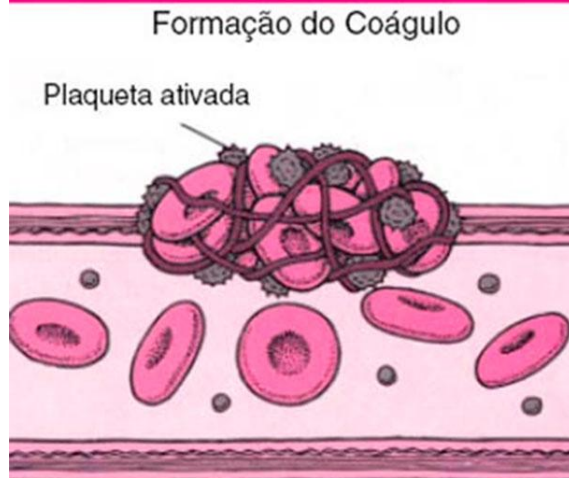
SÉRIE PLAQUETÁRIA

As plaquetas são fragmentos do citoplasma de megacariócitos, precursores na medula óssea. A trombopoese é estimulada pela ação da Trombopoietina.



Participam ativamente do sistema de coagulação participando da hemostasia primária, através da formação do tampão plaquetário.

Figura 16 – Fases de formação do tampão plaquetário



Fonte: <https://ameo.org.br>

➤ **TROMBOCITOPENIA:** redução na contagem plaquetária

- Medicamentos (diuréticos, anticonvulsivantes, antibióticos etc.).
- Infecções virais (HIV, Hepatites virais, EBV, CMV etc.).
- Doenças autoimunes.
- Infecções bacterianas (sepse).
- Esplenomegalia com hiperesplenismo.

➤ **Pseudotrombocitopenia:**

- “Erro laboratorial”.
- Aglutinação de plaquetas secundária ao anticoagulante EDTA.
- Paciente sem quadro clínico, sem história de uso de medicamentos, sem história de infecções.
- Conduta – coletar hemograma em citrato.

Causas hematológicas de Trombocitopenia são mais raras. As principais são:

➤ **PÚRPURA TROMBOCITOPÊNICA IMUNE (PTI)**

- Plaquetopenia e nada mais no Hemograma.
- Diagnóstico de exclusão.
- Pesquisar infecções virais (hepatites, HIV), doenças autoimunes.

- Paciente com sangramentos cutâneo-mucosos e sem grandes queixas associada.
- Mais comum em crianças e mulheres jovens.
- **Tratamento:** corticoides, imunoglobulina humana, imunossupressores, esplenectomia.

➤ **PÚRPURA TROMBOCITOPÊNICA TROMBÓTICA (PTT)**

- Bicitopenia (plaquetopenia e anemia).
- Anemia hemolítica (perfil de hemólise alterado) microangiopática (presença de esquizócitos).
- Tendência a trombozes.
- Sangramentos cutâneo-mucosos.
- Pêntade no quadro clínico: plaquetopenia, anemia, febre, sintomas neurológicos e renais.
- **Tratamento:** plasmaferese, transfusão de plasma, corticoides.

➤ **SÍNDROME HEMOLÍTICO-URÊMICA**

- Bicitopenia (plaquetopenia e anemia).
- Anemia hemolítica (perfil de hemólise alterado) microangiopática (presença de esquizócitos).
- **Tríade no quadro clínico:** plaquetopenia, anemia e alteração da função renal.
- **Tratamento:** suporte, hemodiálise.

➤ **TROMBOCITOSE:** aumento na contagem plaquetária

- Secundária a infecções e anemias carenciais.
- Trombocitemia Essencial (Doença Mieloproliferativa crônica)

***Macroplaquetas:** plaquetas maiores que ainda não estão maduras e que são liberadas pela medula antes do tempo para compensar a falta de plaquetas.

- Ocorre na PTI e após infecções virais.



REFERÊNCIAS

ACOSTA CL, 2012. LEUCOPOIESE E LEUCOGRAMA. Disponível em: <https://121044061159533.blogspot.com/2012/03/leucopoyesis-y-leucograma.html?m=1>. Acesso em: 20 set 2024.

ANEMIA APLÁSICA - CONCEPTOS BÁSICOS. DNM HEMATOLOGIA, 2020. Disponível em: <https://dnmhematologia.com/el-blog/f/anemia-apl%C3%A1sica>. Acesso em: 22 set 2024.

ANEMIA: ENTENDENDO CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES DENTRO DA SÍNDROME. CUREM, 2020. Disponível em: <https://blog.curem.com.br/>. Acesso em 20 set 2024.

ATLAS DE HEMATOLOGIA - Reticulócitos. Atlas de hematologia da UFG (Universidade Federal de Goiás), 2022. Disponível em: <https://hematologia.farmacia.ufg.br/>. Acesso em 19 set 2024.

BORGES RB, WELFFORT VRS. Anemia no Brasil – Revisão. Revista Médica de Minas Gerais, 2011; 21(3 Supl1): S1-S144.

BRASIL, Ministério da Saude, 2023. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Anemia por Deficiência de Ferro.

CARDOSO SC, BARBOSA ACC DE S, PINHEIRO SNA, MARTINS LN. Complicações da síndrome falciforme. Rev Enf Contemp [Internet] 2016;5(2). Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/>

DUARTE AMM, KRAUSE LF, CARPES A, BACKES DS, SANTOS BZ. Síndrome hipereosinofílica: Revisão de literatura. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, 2012; v. 13 (2): 265-274.

FAILACE R. Hemograma: Manual de interpretação. 6 ed. Porto Alegre. Artmed, 2015.

FERNANDES, V. Anemia no idoso não é normal e requer atenção. Hemacore. Disponível em: <https://hemacore.com.br/noticias>. Acesso em 25 set 2024.

FERREIRA, T.Z.; TAKIHI, I.Y.; RUSSO, P.S.T., et al. Novos valores de referência para hemogramas. *Hematology, Transfusion and cell therapy*, v. 43, n. 1, p. 428, 2021. Disponível em: doi 10.1016/j.htct.2021.10.735

FIQUE ATENTO A ESTA CAUSA DE ANEMIA: MIELOFIBROSE. INGOH (Instituto Goiano de Oncologia e Hematologia), 2022. Disponível em: <https://ingoh.com.br/>. Acesso em: 20 set 2024.

HEMATOPOIESE. Cursau educação, 2023. Disponível em: <http://www.cursaueducacao.com.br>. Acesso em: 20 set 2024.

LEMONS M. Valores de referência do Hemograma. 2023. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/valores-de-referencia-do-hemograma/>. Acesso em: 22 set 2024.

LEMONS M. Valores de referência do hemograma. Tua saúde. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/valores-de-referencia-do-hemograma/>. Acesso em 26 set 2024.

LEUCEMIAS AGUDAS. Labcursos, 2023. Disponível em: <https://portallabcursos.com.br/postagens-cientificas/>. Acesso em 22 set 2024.

Medula Óssea e Hematopoiese. Associação Portuguesa contra a leucemia, 2023. Disponível em: <https://www.apcl.pt/pt/doencas-do-sangue/medula-ossea-e-hematopoiese>. Acesso em: 20 set 2024.

Mielograma/Aspirado de medula óssea orientações para enfermeiros. Portal PEBMED, 2020. Disponível em: <https://pebmed.com.br/mielograma-aspirado-de-medula-ossea-orientacoes-para-enfermeiros>. Acesso em: 22 set 2024.

NAOUM PC. Técnicas Laboratoriais de Identificação de Hemoglobinas Normais e Variantes. 2020. Disponível em: <http://www.hemoglobinopatias.com>. Acesso em: 23 set 2024.

NEUTRÓFILOS HIPERSEGMENTADOS. Hemoclass, 2020. Disponível em: <https://hemoclass.com.br/mostrar-blog/neutrofilo-hipersegmentado/113>. Acesso em 23 set 2024.

QUAIS SÃO AS CÉLULAS DO SANGUE? AMEO (Associação de Medula óssea). Disponível em: <https://ameo.org.br/quais-sao-as-celulas-do-sangue/>. Acesso em 20 set 2014.

ROSENFELD LG, MALTA DC, SZWARCOWALD CL, BACAL NS, CUDER MAM, et al. Valores de referência para exames laboratoriais de hemograma da população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde. Rev. bras. epidemiol. 2019; 22 (Supl 02). <https://doi.org/10.1590/1980-549720190003.supl.2>

SILVA LP, LÓSS JCS, TEIXEIRA FLF. ANEMIA NA GESTAÇÃO: DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO. Hematology, transfusion and cell therapy, 2020; 42 (s2): 20-21.

