

A cluster of red blood cells (erythrocytes) is shown in the background, rendered in a realistic 3D style with a reddish-pink hue and a slightly textured surface. The cells are biconcave discs, and they are piled together, creating a sense of depth and volume. The lighting is soft, highlighting the edges and the central depression of the cells.

Exames laboratoriais

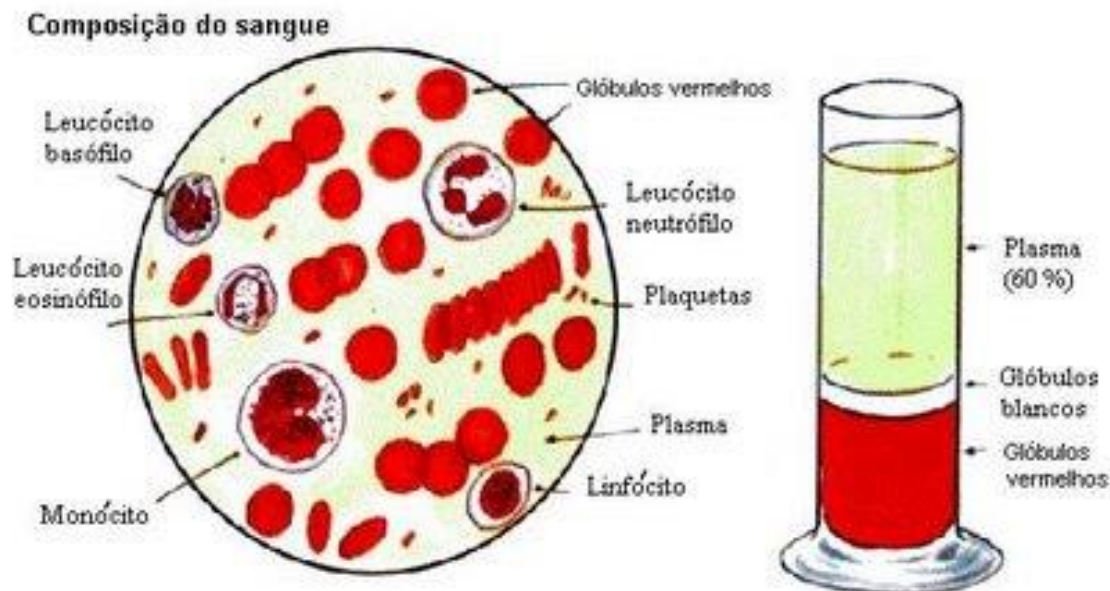
➤ **Hemograma:**

“Avaliação quantitativa e qualitativa dos elementos do sangue.”



➤ Hemograma:

- Pode ser subdividido em 3 partes conforme enfoque na série vermelha, branca e plaquetária.



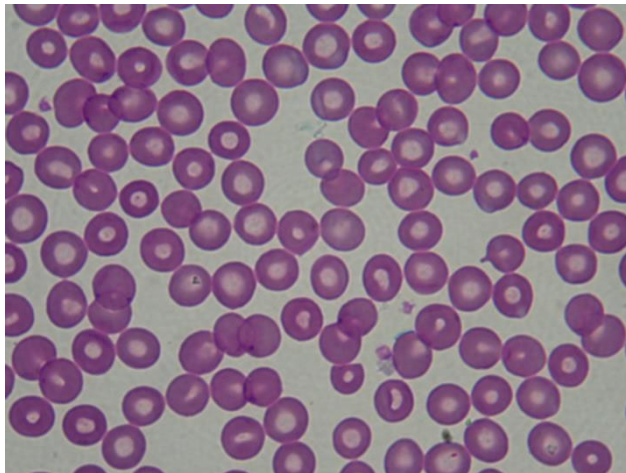
➤ Eritrograma:

- Estuda as alterações nos eritrócitos, na hemoglobina, no hematócrito, nos índices globulares e na morfologia eritrocitária.”



➤ Eritrograma:

- O **eritrograma** é a contagem da série vermelha do sangue (glóbulos vermelhos).
- ✓ São realizadas as seguintes contagens e dosagens:



➤ Eritrograma:

❖ O **ERITROGRAMA** é composto por:

- ✓ Hemácias;
- ✓ Hemoglobina;
- ✓ Hematócrito;

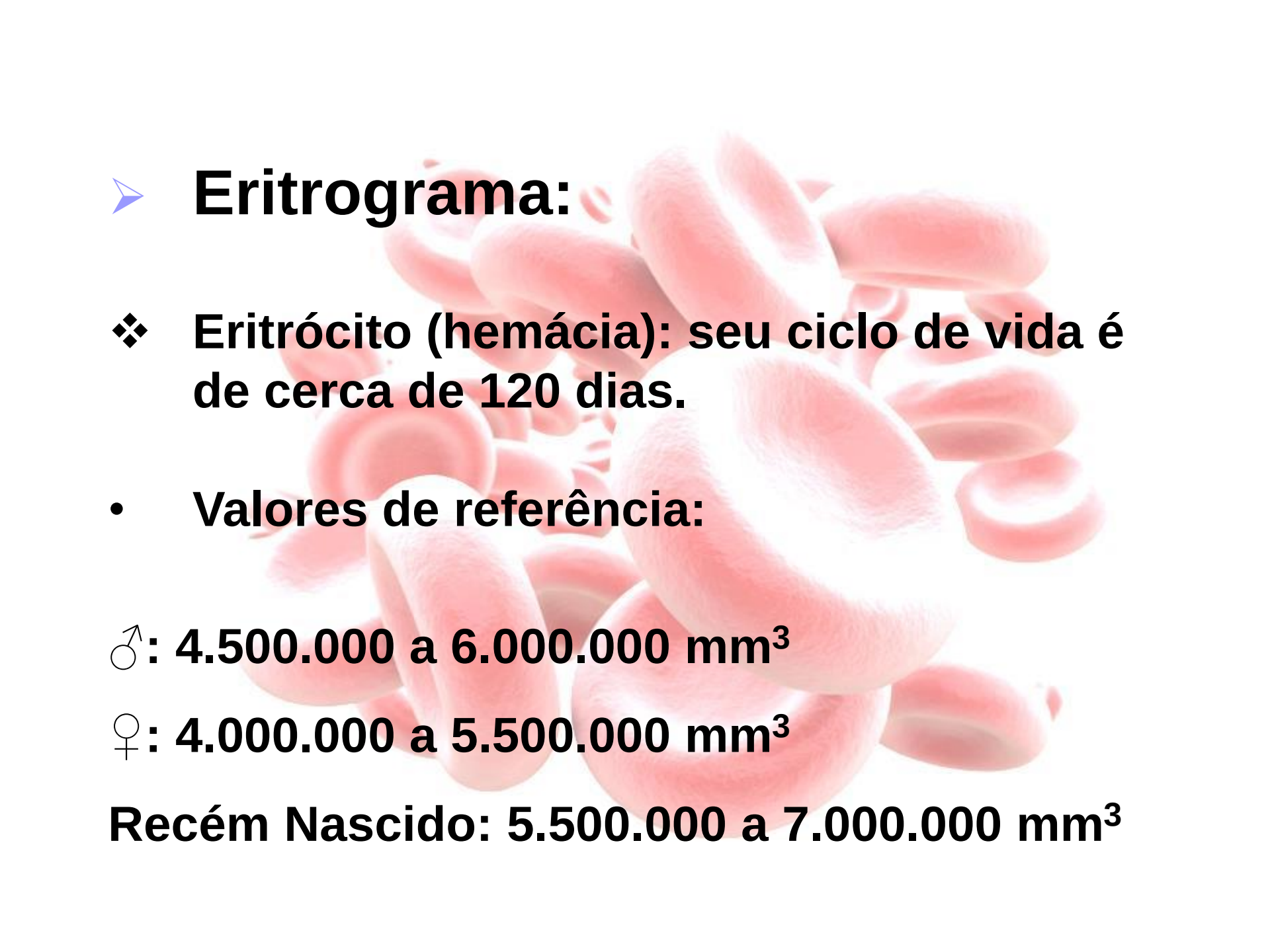
❖ **Índices hematimétricos:**

- Volume Globular ou Corpuscular Médio(VGM ou VCM);
- Hemoglobina Globular ou Corpuscular Média (HGM ou HCM;)
- Concentração Hemoglobínica Globular Média (C.H.G.M. ou C.H.C.M.)

A background image showing a cluster of red blood cells (erythrocytes) in shades of pink and red, with some cells appearing more prominent than others.

➤ **Eritrograma:**

- ❖ **Contagem de eritrócitos (CE):** pode ser realizada por contadores automáticos. Quando feitas com um microscópio, são bastante cansativas de realizar. Esse valor varia com a idade e com o sexo do paciente.

A background image showing a cluster of red blood cells (erythrocytes) in shades of pink and red, with a soft, out-of-focus effect.

➤ **Eritrograma:**

❖ **Eritrócito (hemácia): seu ciclo de vida é de cerca de 120 dias.**

• **Valores de referência:**

♂: **4.500.000 a 6.000.000 mm³**

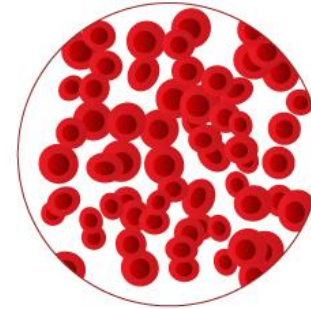
♀: **4.000.000 a 5.500.000 mm³**

Recém Nascido: 5.500.000 a 7.000.000 mm³

➤ **Eritrograma:**

- ❖ Normalmente, o número de eritrócitos circulante mantém-se constante, havendo equilíbrio entre a formação e a destruição. O rompimento desse equilíbrio resulta em POLIGLOBULIA ou HIPOGLOBULIA.
- **Poliglobulia**
 - ✓ ↑ dos eritrócitos circulante acima do valor normal.
Representa pouca importância clínica.

Quantidade de
glóbulos vermelhos
Indicativos de anemia



Quantidade normal
de glóbulos vermelhos



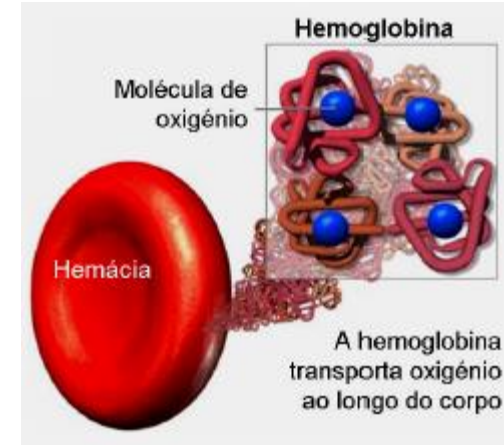
➤ Eritrograma:

- Hipoglobulia ou anemia

- ✓ Diminuição mais ou menos pronunciada do número de eritrócitos ou da % de hemoglobina, ou de ambos, no volume de sangue circulante. Fisiologicamente as anemias se caracterizam pela ↓ da capacidade de transportar O₂ pelo sangue.

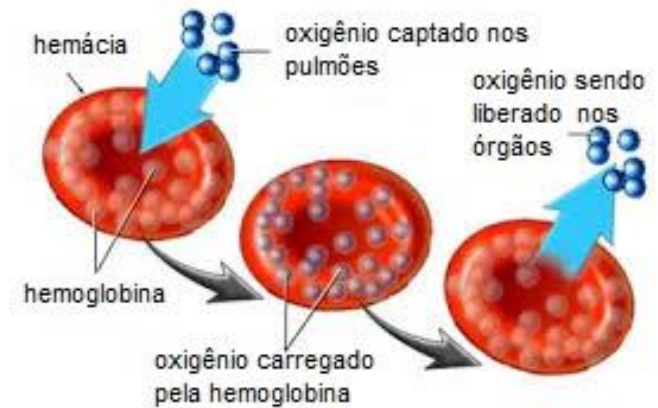


Eritrograma:



- ❖ **Dosagem de hemoglobina (Hb):**
a hemoglobina é responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões até os tecidos. Quantidades baixas de hemoglobina indicam anemia.
- É feita em espectrofotometro e contadores.

➤ Eritrograma:



- ❖ Está no sangue circulante sob 2 formas: OXIEMOGLOBINA (sangue arterial; é a base da função respiratória) e HEMOGLOBINA NÃO-OXIGENADA OU REDUZIDA (sangue venoso).
- ✓ Corresponde a 32% do peso das hemácias;
- ✓ Mais de 100g de proteína corporal estão sob a forma de hemoglobina;

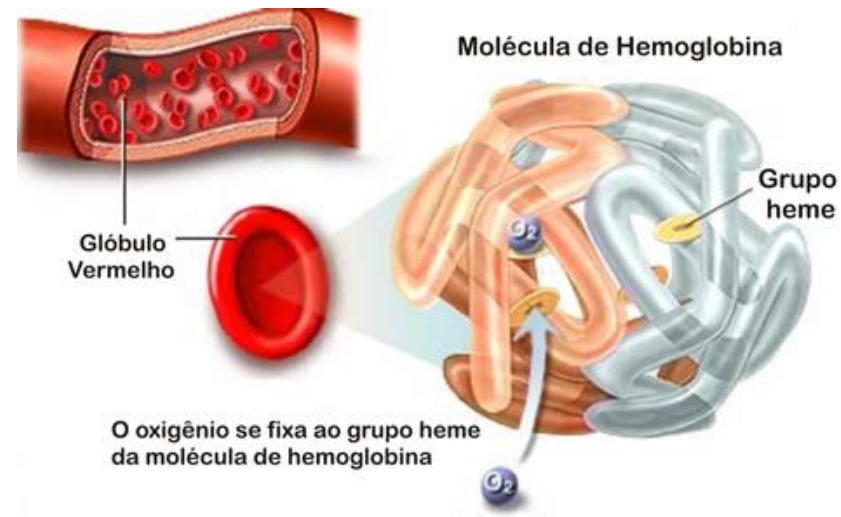
➤ Eritrograma:

- ✓ É composta por uma fração HEME e uma fração PROTÉICA (globina), formada por quatro cadeias polipeptídicas.

- Valores de referência:

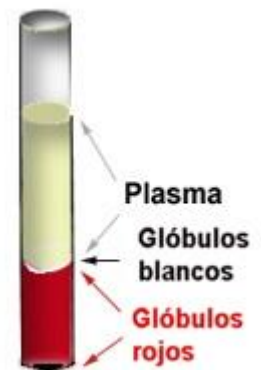
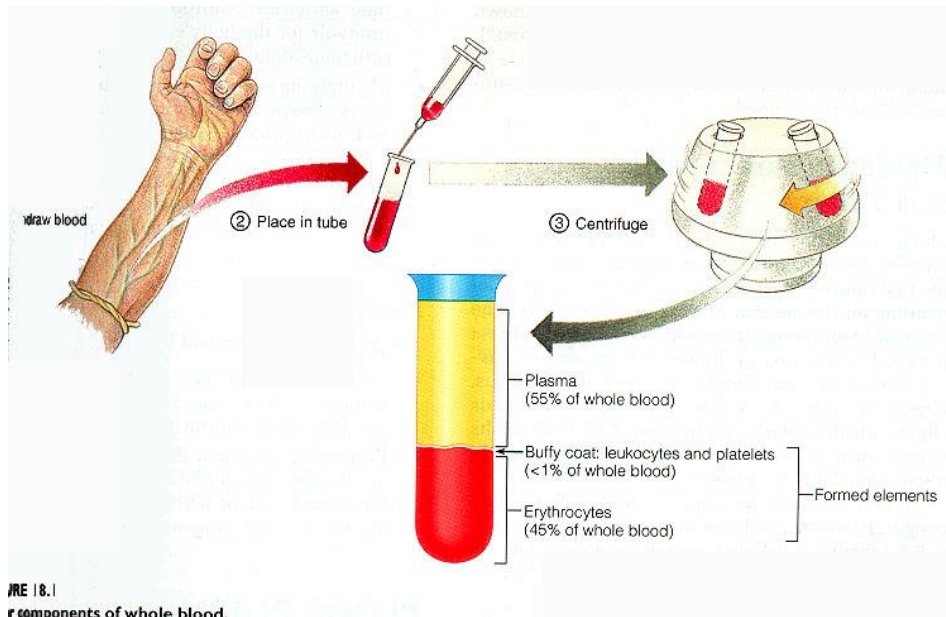
♂: 13,5 a 18g/dL

♀: 12 a 16g/dL



➤ Eritrograma:

❖ **Hematócrito (Ht):** é o volume formado pelos eritrócitos em uma coluna de sangue centrifugado.



➤ **Eritrograma:**

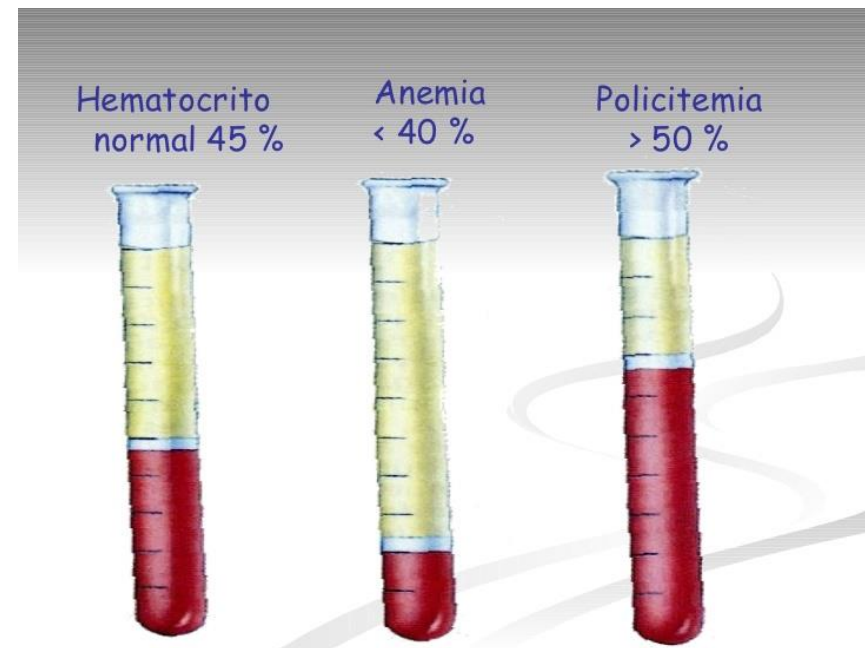
- ❖ Determina a proporção entre a parte sólida (eritrócitos) e a parte líquida (plasma) do sangue circulante, expressa em %.
- ✓ O valor do hematócrito depende do número de eritrócitos presentes, mas também de sua forma e tamanho, acompanhando paralelamente e a taxa de hemoglobina.

- ✓ Importante na prática hematológica para o diagnóstico clínico, para o cálculo dos índices hematimétricos e determinação do volume total de sangue.

- Valores de referência:

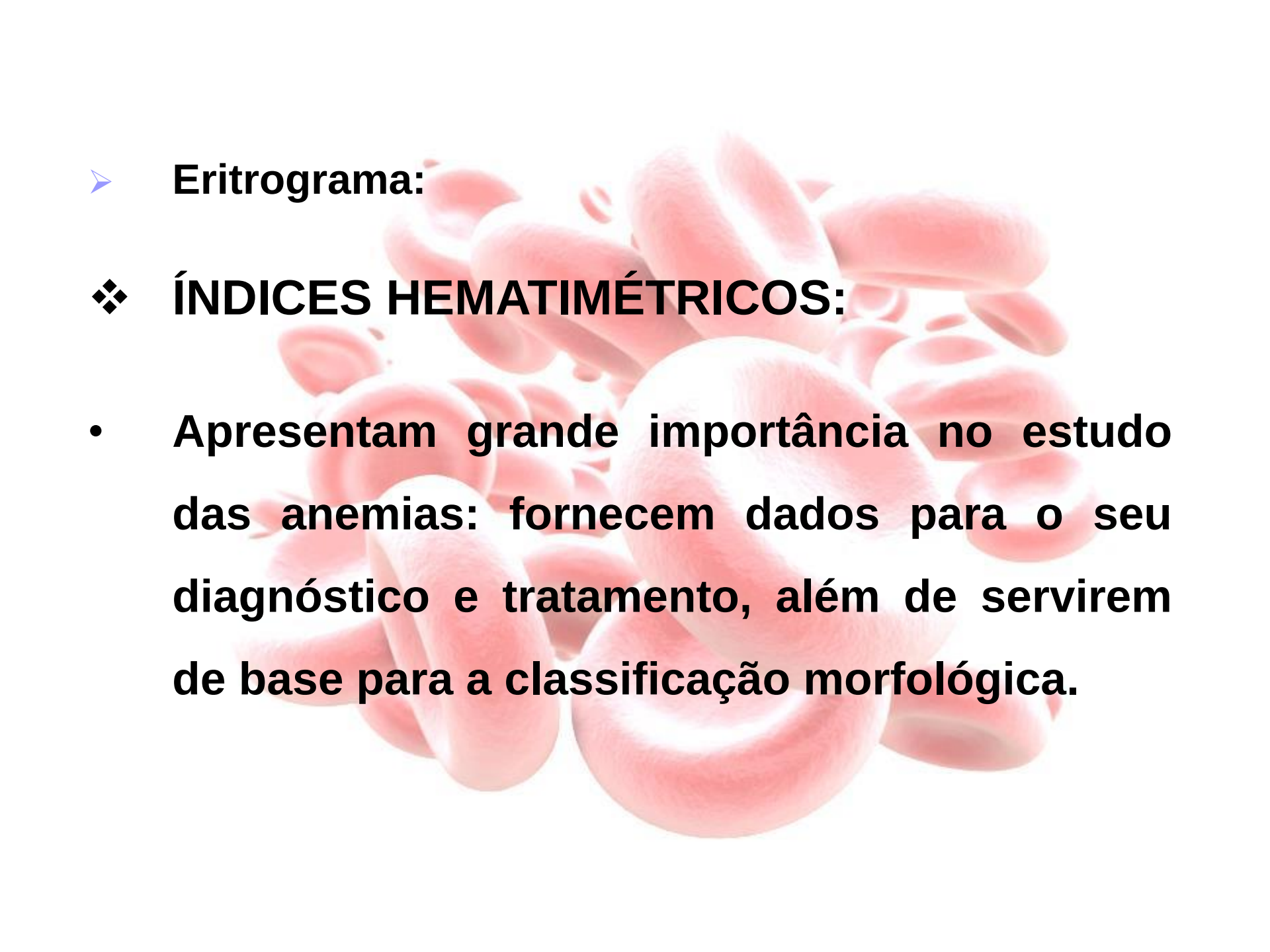
♂: 44 a 54%

♀: 38 a 47%



Interpretação dos valores de Hemoglobina e Hematócrito

	Sexo	Normal	Redução moderada	Redução grave
Hg g/100mL	Masculino	≥ 14	13,9-12	<12
	Feminino	≥ 12	11,9-10	<10
Ht (%)	Masculino	≥ 44	43-37	<37
	Feminino	≥ 38	37-31	<31

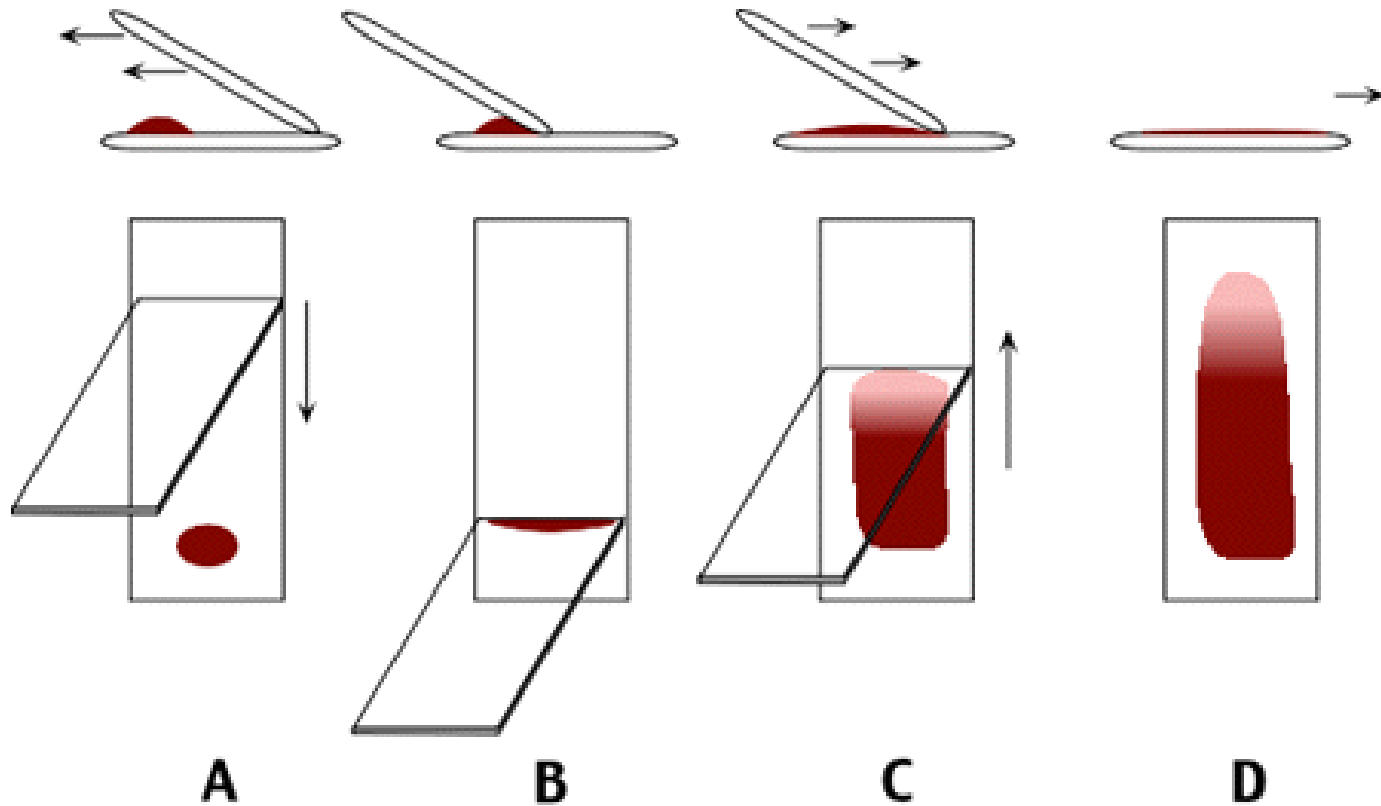
A background image showing a cluster of red blood cells, which are biconcave discs, in shades of pink and red.

➤ **Eritrograma:**

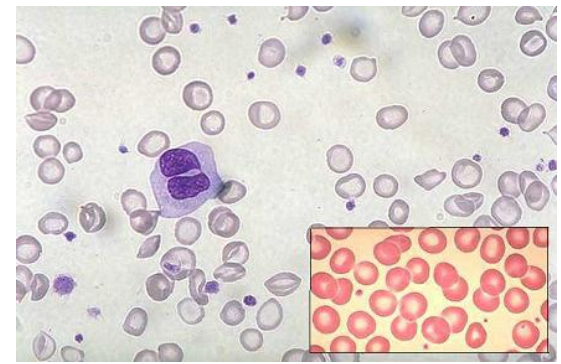
❖ **ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS:**

- **Apresentam grande importância no estudo das anemias: fornecem dados para o seu diagnóstico e tratamento, além de servirem de base para a classificação morfológica.**

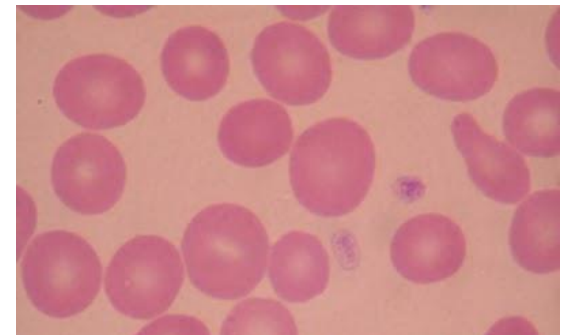
Esfregaço



➤ **Eritrograma:**



- ❖ **Volume corpuscular médio (VCM):** mede o tamanho das hemácias e ajuda no diagnóstico da anemia. Se o paciente está com as hemácias pequenas, elas são chamadas de microcíticas. Se estão maiores do que o normal, são chamadas de macrocíticas. Em um adulto, o tamanho normal varia de 80 a 96 fl.



➤ **Eritrograma:**

- Quando há variação, ou seja, são observadas hemácias macrocíticas e microcíticas, o quadro é chamado de anisocitose. A unidade utilizada é femtolitro (fl).

➤ **V.C.M:**

- ❖ Volume Corpuscular Médio (V.C.M.) – é o volume dos eritrócitos (hemácias) expresso em fentolitros.

$$\frac{\text{Valor hematócrito por 100/ml}}{\text{Eritrócitos em milhões/mm}^3}$$

- Valores de referência:

♂ e ♀: 80 a 97fl

Médio: 87fl

➤ **Eritrograma:**

- ❖ **Hemoglobina corpuscular média (HCM):** é o peso da hemoglobina na hemácia. O valor normal é de 26-34 picogramas.

➤ **H.C.M:**

- ❖ Hemoglobina Corpuscular Média (H.C.M.) –
expresso em picogramas (= micromicrogramas).

$$\text{HGM} = \frac{\text{Hb(g/l)}}{\text{eritrócitos (milhões/mm}^3\text{)}}$$

Valores de referência (Segundo Wintrobe):

♂ e ♀: 26 a 34 pg
Médio: 29 pg

➤ **Eritrograma:**

- ❖ **Concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM):** é a concentração de hemoglobina contida na hemácia em 100 mL de sangue. Esse valor confere com a coloração das hemácias, pois a coloração depende da concentração de hemoglobina na hemácia, logo, com pouca hemoglobina a célula se colore pouco, ficando com o centro esbranquiçado. Quando há muita hemoglobina a célula se cora mais do que o normal.

➤ **Eritrograma:**

- No caso de esferocitose, onde não há concavidade no centro da hemácia, há aumento do CHCM (valores a cima de 36%). Hemácias que se coram normalmente são chamadas de normocrômicas, que se coram pouco são chamadas de hipocrômicas e as que se coram além do normal são hiperocrômicas.

Según tamaño eritrocitario y cantidad de hemoglobina

Normocíticas

Microcíticas

Macrocíticas

Normocrómicas



Hipocrómicas



HipeXómicas

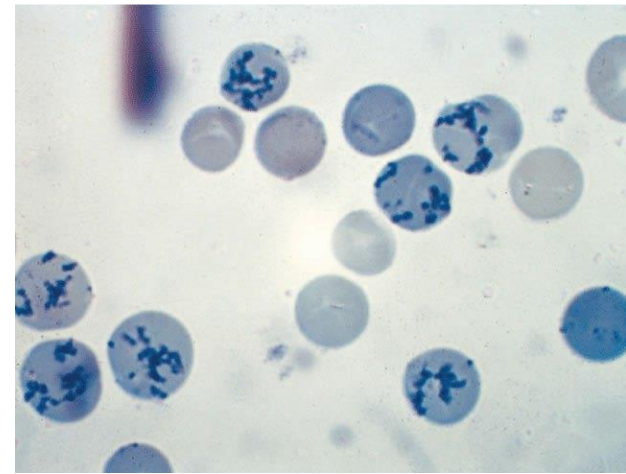
❖ Concentração Hemoglobínica Corpuscular Média (C.H.C.M.) –

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hb(g/l)}}{\text{Hct} \times 100}$$

Valores de referência (Segundo Wintrobe):

♂ e ♀: 32 a 36%
Médio: 35%

➤ **Eritrograma:**



- ❖ **Reticulócitos:** São células precursoras de hemácias, recém saídas da medula óssea, que ainda contêm RNA ribossômico. O número normal não varia com a idade e é de 0,5 a 2%. O aumento de reticulócitos no sangue circulante indica eritropoiese aumentada, o que indica anemia. Pode ser uma anemia ou o tratamento de uma.

➤ **Eritrograma:**

- Baixa quantidade indica anemia hipoproliferativa como a anemia ferropriva.
- Quando o paciente já está com anemia ou em processo terapêutico, deve ser feito a correção da contagem de reticulócitos e avaliar o índice de produção de reticulócitos, cada um com sua fórmula específica.

Células	Contagem	Referencia
Hemacias (Hc)	3,5.10 ⁶	4,5 a 5,5 x 10 ⁶ mm ³
Hemoglobina (Hb)	9,8	12 a 16 g/dl
Hematócrito (Ht)	24	35 a 47%
VCM	68	82 a 98 fl
HCM	25	26 a 34pg
CHCM	23	32 a 36%

ANEMIA

Células	Contagem	Referencia
Hemacias (Hc)	6.6.10 ⁶	4,5 a 5,5 x 10 ⁶ mm ³
Hemoglobina (Hb)	17,3	12 a 16 g/dl
Hematócrito (Ht)	55	35 a 47%
VCM	82	82 a 98 fl
HCM	33	26 a 34pg
CHCM	34	32 a 36%

NORMAL AUMENTADO

Células	Contagem	Referencia
Hemacias (Hc)	2,1.10 ⁶	4,5 a 5,5 x 10 ⁶ mm ³
Hemoglobina (Hb)	8,5	12 a 16 g/dl
Hematócrito (Ht)	24	35 a 47%
VCM	112	82 a 98 fl
HCM	26	26 a 34pg
CHCM	33	32 a 36%

ANEMIA MACROCÍTICA

Células	Contagem	Referencia
Hemacias (Hc)	4,8.10 ⁶	4,5 a 5,5 x 10 ⁶ mm ³
Hemoglobina (Hb)	13,8	12 a 16 g/dl
Hematócrito (Ht)	44	35 a 47%
VCM	85	82 a 98 fl
HCM	27	26 a 34pg
CHCM	33	32 a 36%

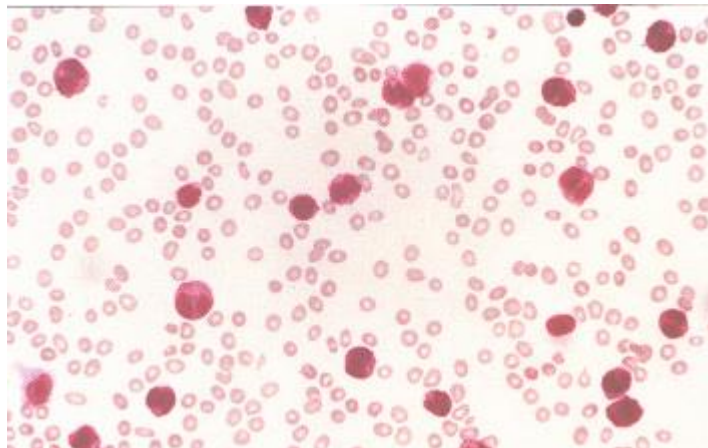
NORMAL

A microscopic view of a blood smear showing numerous red blood cells. The cells are predominantly small and pale, with a thin rim of pink color, indicating hypochromia and microcytosis, which are characteristic of anemia. The background is a light pinkish-white color.

ANEMIAS

❖ Conceito:

- Diminuição do número de hemácias ou hemoglobina por unidade de volume sanguíneo, levando a diminuição na capacidade transportadora de O_2 aos tecidos.



CLASSIFICAÇÃO MORFOLÓGICA DAS ANEMIAS

- ❖ Baseada no número, volume e conteúdo hemoglobínico dos eritrócitos.

1. Número:

- Hipercitêmica – nº dos eritrócitos maior que o normal.
- Normocitêmica – nº dos eritrócitos nos limites normais.
- Hipocitêmica - nº dos eritrócitos menor que o normal.

2. Volume:

- Macrocítica – índice volumétrico e VCM maiores que o normal.
- Normocítica – índice volumétrico e VCM nos limites normais.
- Microcítica – índice volumétrico e VCM menores que o normal.

3. Conteúdo hemoglobínico:

- Hipercrômica – índice colorimétrico (IC) e HCM > que o normal.
- Normocrômica – IC e HCM nos limites normais.
- Hipocrômica – IC e HCM menores que o normal.

Anemias

Considera-se portador de anemia o indivíduo cuja concentração de hemoglobina é inferior a:

- 13g/dl no homem adulto
- 12g/dl na mulher adulta
- 11g/dl na mulher grávida
- 11g/dl em crianças de 6 meses a 6 anos
- 12g/dl em crianças de 6 a 14 anos





QUADRO CLÍNICO

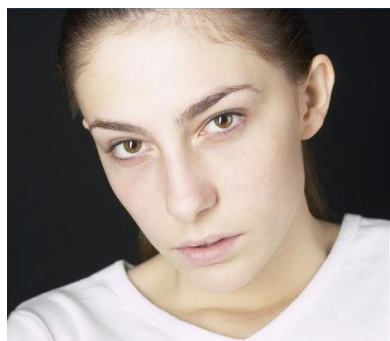
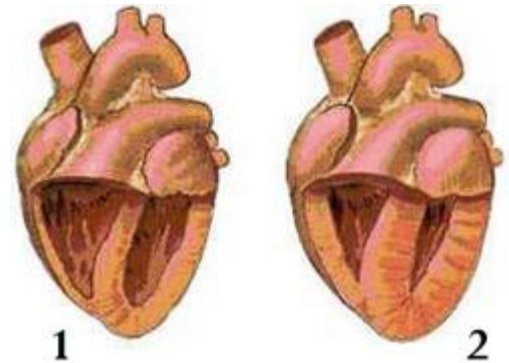
- ❖ Sintomatologia devido a hipoxemia tecidual e ao mecanismos compensatórios.
- ❖ Síndrome Anêmica: dispnéia, palpitações, baixa tolerância aos esforços, tontura postural, cefaléia, dificuldades de concentração e aprendizado.



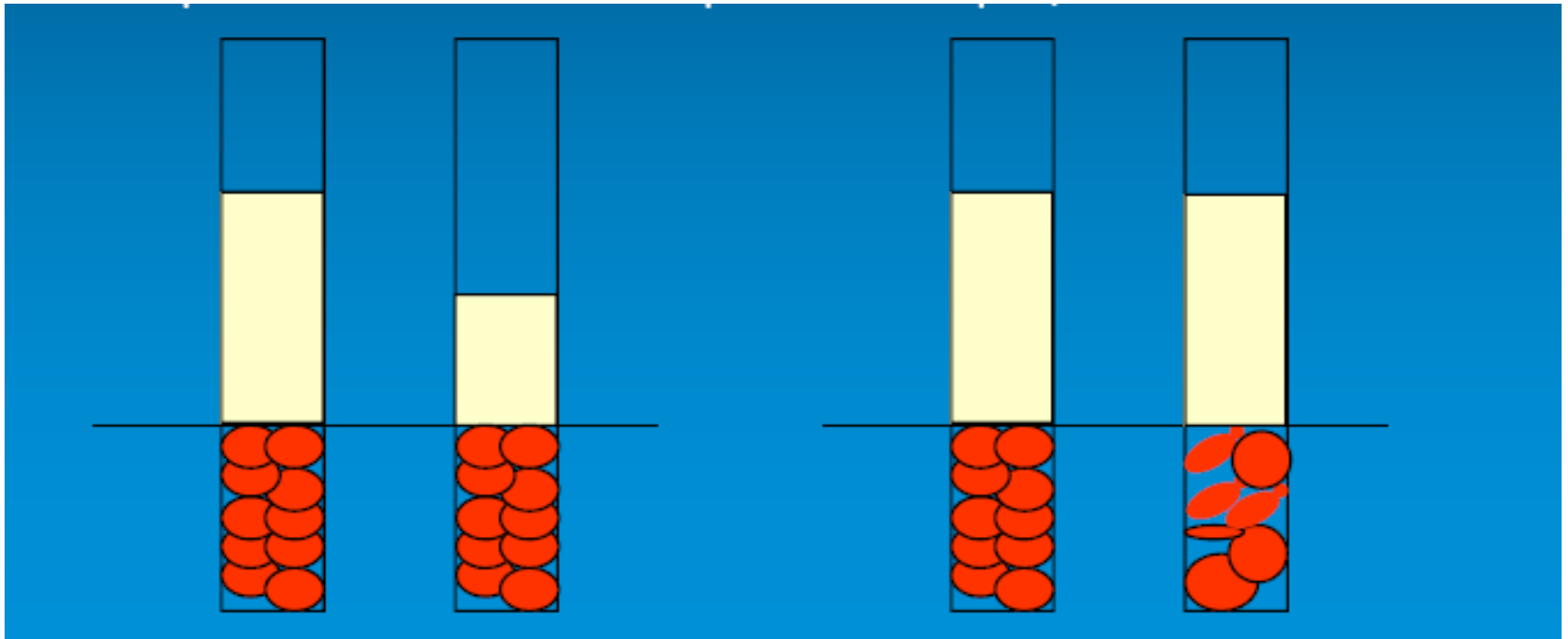
Quadro clínico

Sintomas ocasionados pelos mecanismos compensatórios:

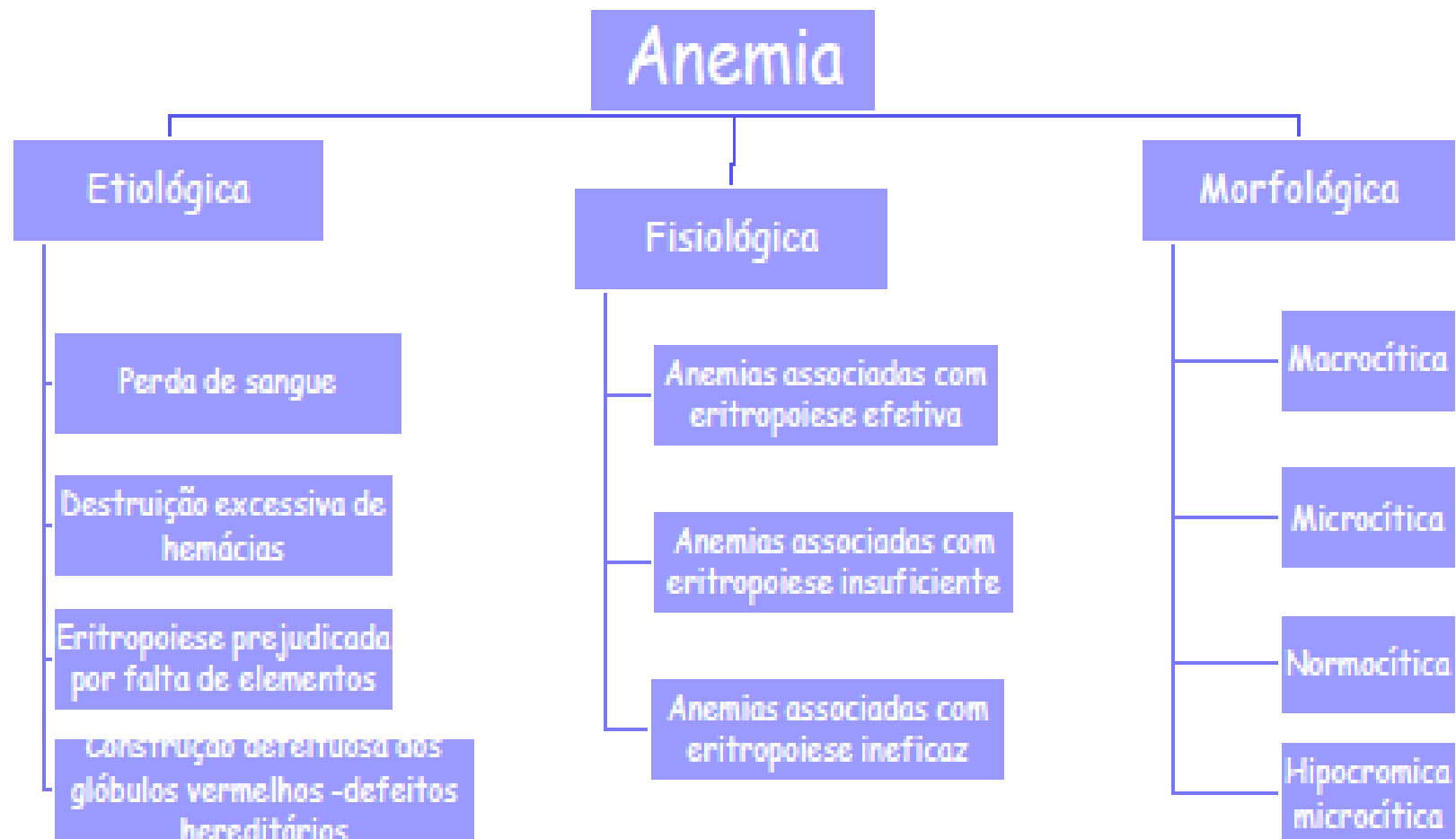
- Taquicardia, palpitações;
- Palidez cutaneomucosa;
- Insuficiência cardíaca.



HEMOGLOBINA X HEMATÓCRITO



Classificação das anemias



Etiologias:

- ✓ Síntese defeituosa de vitamina B12 ou ácido fólico – anemias megaloblásticas;
- ✓ Síntese defeituosa de hemoglobina ou por deficiência de Fe – anemia ferropriva;
- ✓ Doenças crônicas (ADC);
- ✓ Infiltração neoplásica;
- ✓ Perdas sanguíneas e destruição das hemácias (hemólise).

CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL

1) Deficiência na produção de eritrócitos

- Eritroblastopenia
 - Falha medular (infiltração neoplásica/parasitária, aplasia);
 - Produção de eritropoetina reduzida (doença renal crônica, desnutrição grave).

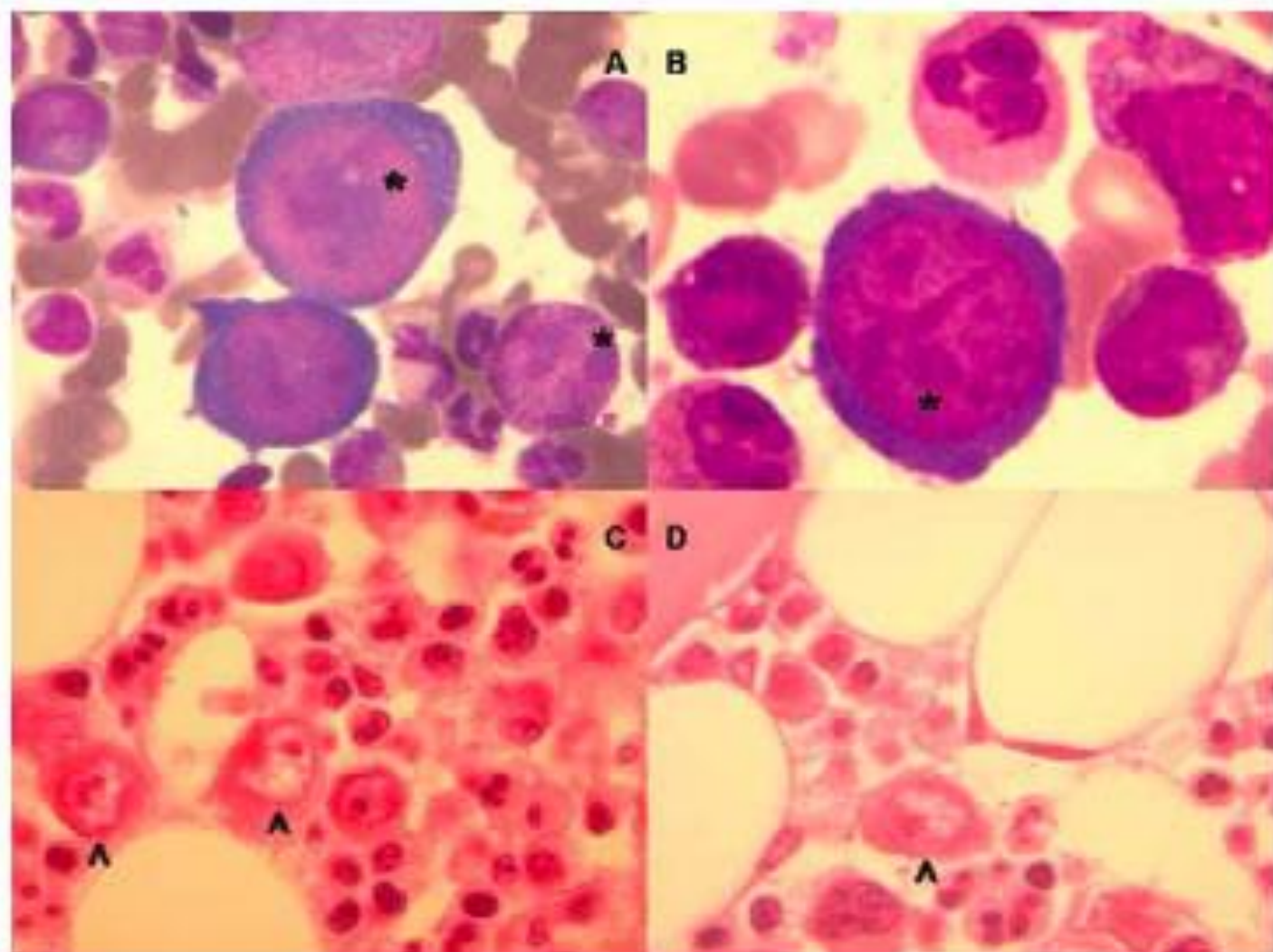


Figura 1. A e B. Citologia de medula óssea mostrando pró-eritroblastos gigantes com inclusões intranucleares sugerindo infecção viral (*). C e D. Histologia de medula óssea com eritroblastos gigantes com inclusões intranucleares (^)

CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL

1) Deficiência na produção de eritrócitos

- Distúrbios de Maturação e Eritropoiese Inefetiva:
 - Anomalias de maturação citoplasmática (deficiência de ferro e síndromes talassêmicas);
 - Anormalidade de maturação nuclear (deficiência de vit. B12 e Ác. Fólico);

CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL

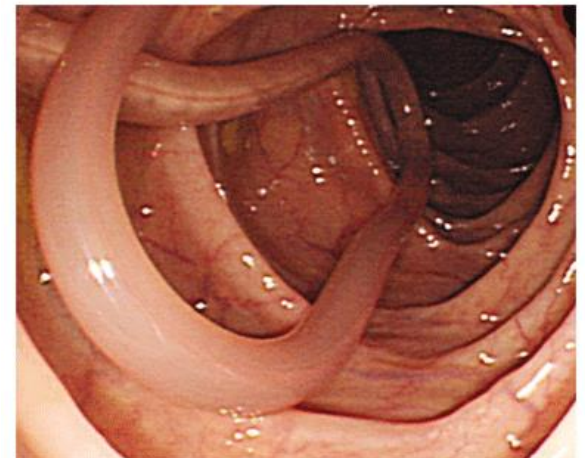
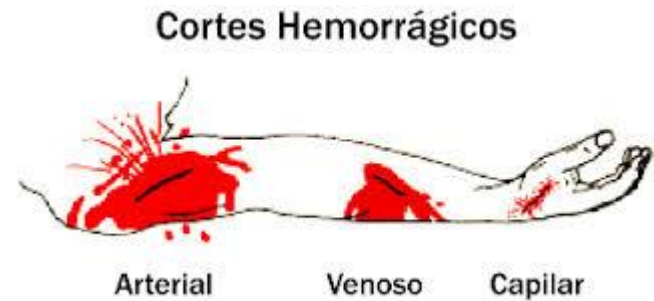
2) Excesso na destruição de eritrócito

- Agressão ao eritrócito
 - Toxinas
 - Parasitas
 - Imunológica
- Defeito do eritrócito
 - Arquitetura da membrana
 - Hemoglobina anormal

CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL

3) Excesso de perdas

- Agudas:
 - Traumas
 - Cirurgias
 - Hemorragias nos tratos gastrintestinal e genital
- Crônicas:
 - Úlceras
 - Tumores intestinais
 - Parasitas intestinais
 - Menstruações abundantes



Diagnóstico

- ❖ Pesquisar antecedentes pessoais e familiares e hábitos de vida:
 - ✓ Consanguinidade dos pais;
 - ✓ Presença de anemia na família;
 - ✓ Origem racial;
 - ✓ Atraso do desenvolvimento;
 - ✓ Profissão e ambiente de trabalho;
 - ✓ Alcoolismo;
 - ✓ Uso de medicamentos e contato com substâncias tóxicas;
 - ✓ Alimentação;

Diagnóstico

❖ Pesquisar condições que provocam ou facilitam o desenvolvimento de anemia:

- ✓ Períodos de crescimento
- ✓ Gravidez
- ✓ Neoplasias
- ✓ Insuficiência renal
- ✓ Doenças crônicas
- ✓ Hipotireoidismo



Diagnóstico

- **História**

- Dieta

- Falta de ferro e vitamina B12
 - Geofagia (terra) / pagofagia (gelo)

- Diarréia/refluxo gastro esofágico

- Doenças de má absorção
 - Doença inflamatória

- Drogas

- Fenitoína(oxidante)
 - Drogas indutoras de anemia aplástica
 - Drogas indutoras de hemólise.

Diagnóstico

- **História**

- Idade

- Período neonatal
 - 3 a 6 meses
 - após 6 meses

- Sexo

- Doenças ligadas ao X

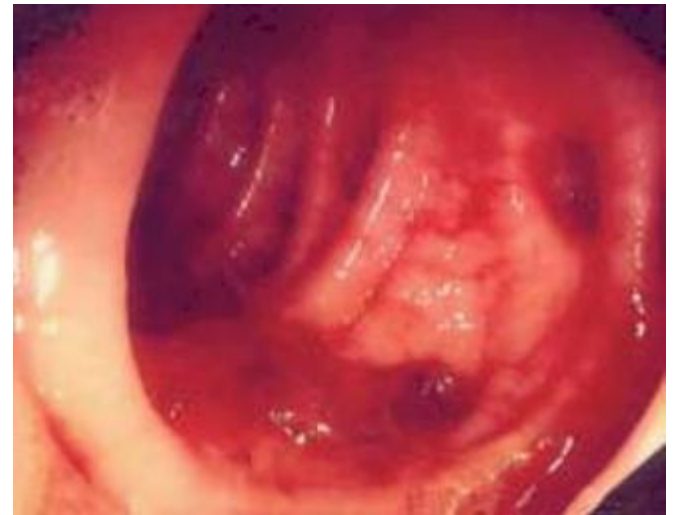
- Raça/Origem

- Hemoglobina
 - Beta talassemia (mediterrâneo)

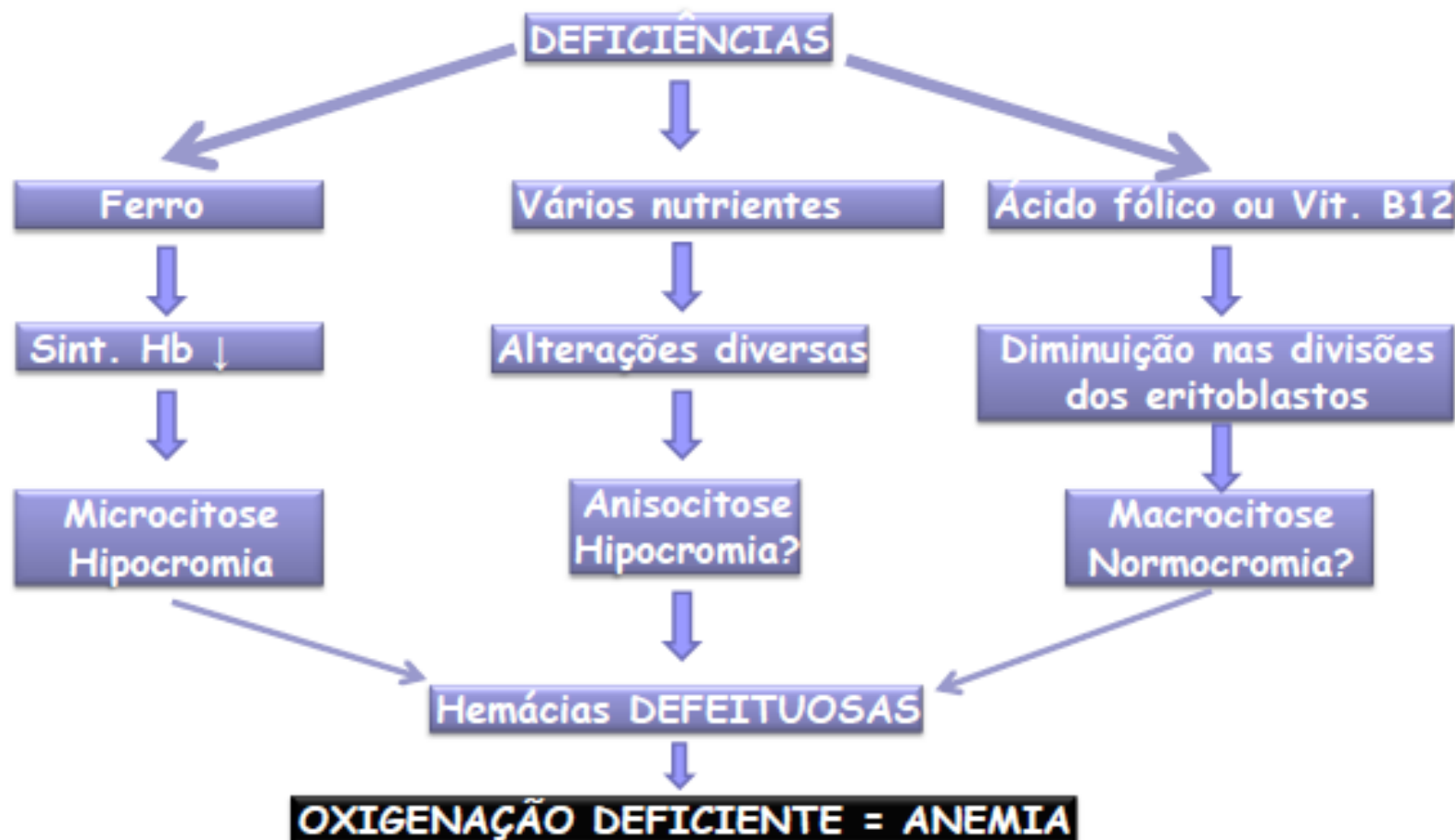
Diagnóstico

❖ Pesquisar sinais e sintomas adicionais:

- ✓ Manifestações hemorrágicas;
- ✓ Febre e infecções;
- ✓ Hemorragia genital;
- ✓ Hemorragia TGI;
- ✓ Hepatoesplenomegalia;
- ✓ Linfadenomegalias;
- ✓ Icterícia;
- ✓ Manifestações neurológicas.



Interpretação dos valores de Hemoglobina e Hematócrito



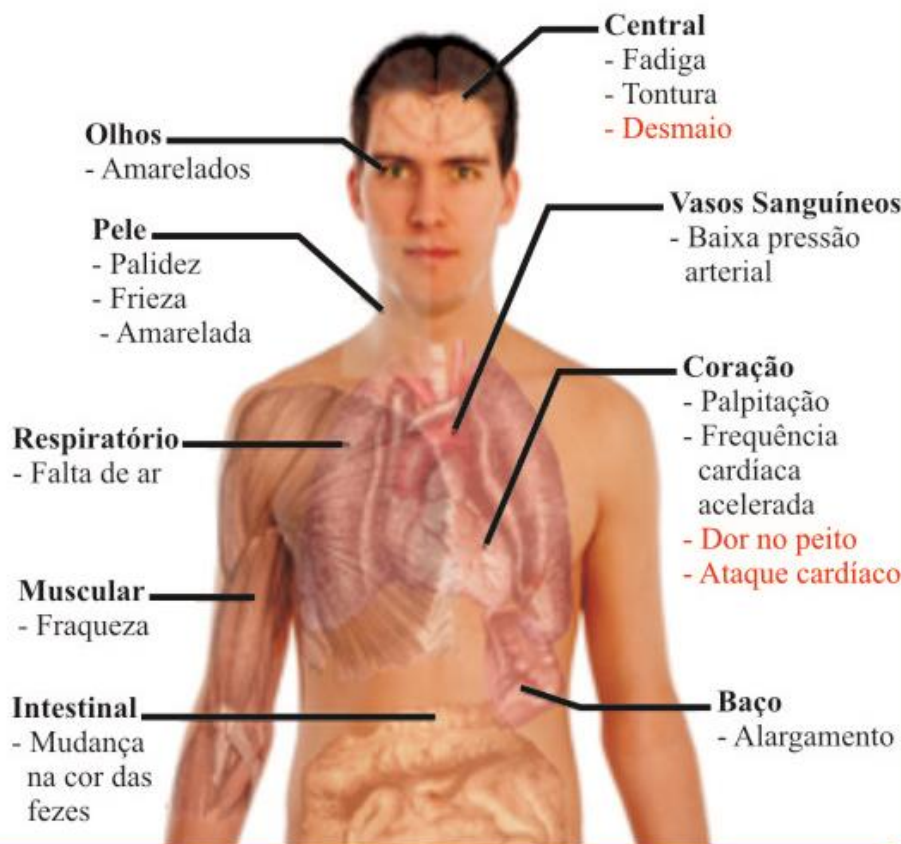
Anemia ferropriva

- Carência de ferro é a deficiência nutricional mais comum;
- Meio bilhão de pessoas com deficiência de ferro no mundo;
- A anemia é uma manifestação tardia da carência de ferro.

ANEMIA FERROPRIVA

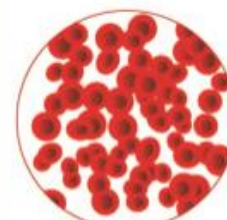
A anemia é uma doença onde há uma concentração reduzida de hemoglobina no sangue e diminuição no conteúdo de ferro total do organismo. As pessoas anêmicas sentem-se frequentemente fracas, cansadas, sonolentas e com dificuldades respiratórias. As três causas de anemia por deficiência de ferro são a perda de sangue no organismo, a ingestão ou absorção deficiente de ferro e necessidades aumentadas do requerimento de ferro em situações especiais como infância, puberdade, gravidez e lactação.

Sintomas da Anemia



ORIENTAÇÕES NUTRICIONAIS

- Aumente a ingestão de alimentos ricos em ferro (visceras, carnes, feijão, ervilha, lentilha, gema de ovo cozida, ostras, açaí, melão, aveia, alimentos integrais, açúcar mascavo, rapadura, inhame, quiabo, jenipapo, etc.)
- Procure ingerir junto aos alimentos ricos em ferro alimentos ricos em vitamina C – na mesma refeição – como limão, laranja, caju, acerola, abacaxi, melão, tangerina, kiwi, morango, etc., pois estes ajudam na absorção do ferro;
- Evite chás, refrigerantes, café e álcool, pois diminuem a absorção do ferro;
- Não consuma leite e derivados junto às refeições ricas em ferro, pois o cálcio desses alimentos inibem a absorção deste mineral;
- Salpique semente de gergelim torrada em cima das refeições;
- Coma verduras de coloração verde escura;
- Torre a semente de abóbora, amasse-a até tornar um pó. Acrescente este pó às preparações, pois é rico em ferro;
- Beba suco rico em ferro e vitamina C, como: Suco de laranja com couve, suco de abacaxi com couve, suco de melancia com beterraba + couve + limão, suco de espinafre + cenoura + laranja, suco de laranja + agrião + salsa + cenoura.



Quantidade normal de glóbulos vermelhos



Quantidade de glóbulos vermelhos indicativos de anemia

❖ ANEMIA FERROPATIVA

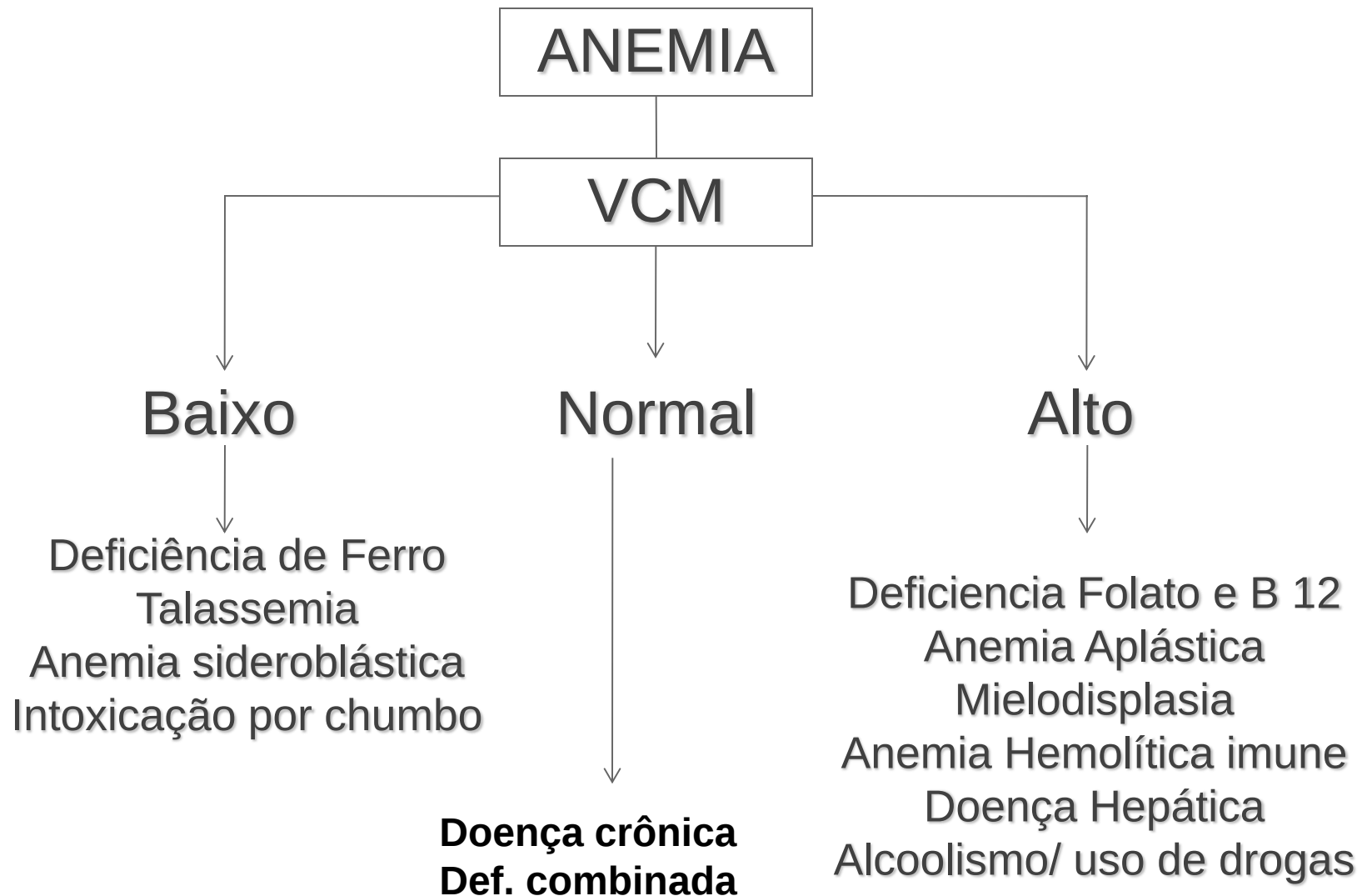
- ✓ Consequência final da deficiência de Fe – aparece somente após extinção dos estoques.
- ✓ **Causas mais frequentes:**
 - Perda sanguínea crônica (ex: úlceras GI);
 - Aumento das necessidades (ex: gestação, lactação, crescimento);
 - Má absorção;
 - Dieta deficiente em Fe;
 - Deficiência de transporte plasmático (ex: síndrome nefrótica).

Anemia ferropriva

Outras alterações observadas na carência de ferro:

- ✓ Estomatite;
- ✓ Glossite, atrofia papilar;
- ✓ Disfagia;
- ✓ Gastrite;
- ✓ Alterações de pele, unhas e cabelos.





Estudos Laboratoriais Úteis na Investigação de Paciente Anêmico

- Deficiência de Ferro
 - Ferro sérico
 - Ferritina Sérica
 - Capacidade de ligação à transferrina
 - Sangue oculto nas fezes
 - US abdome/pélvico
 - Endoscopia

Estudos Laboratoriais Úteis na Investigação de Paciente Anêmico

- Deficiência de Ácido Fólico ou Vit B12:
 - Vitamina B12 Sérica;
 - Folato Sérico;
 - Mielograma;

Estudos Laboratoriais Úteis na Investigação de Paciente Anêmico

- Anemia Hemolítica
 - Esfregaço Sanguíneo
 - Reticulócitos
 - Bilirrubinas
 - Desidrogenase láctica
 - Eletroforese de hemoglobina (congénita)

Contagem de Reticulócitos

Alta

Bilirrubina

Normal

Hemorragia

Alta

Anemia
Hemolítica

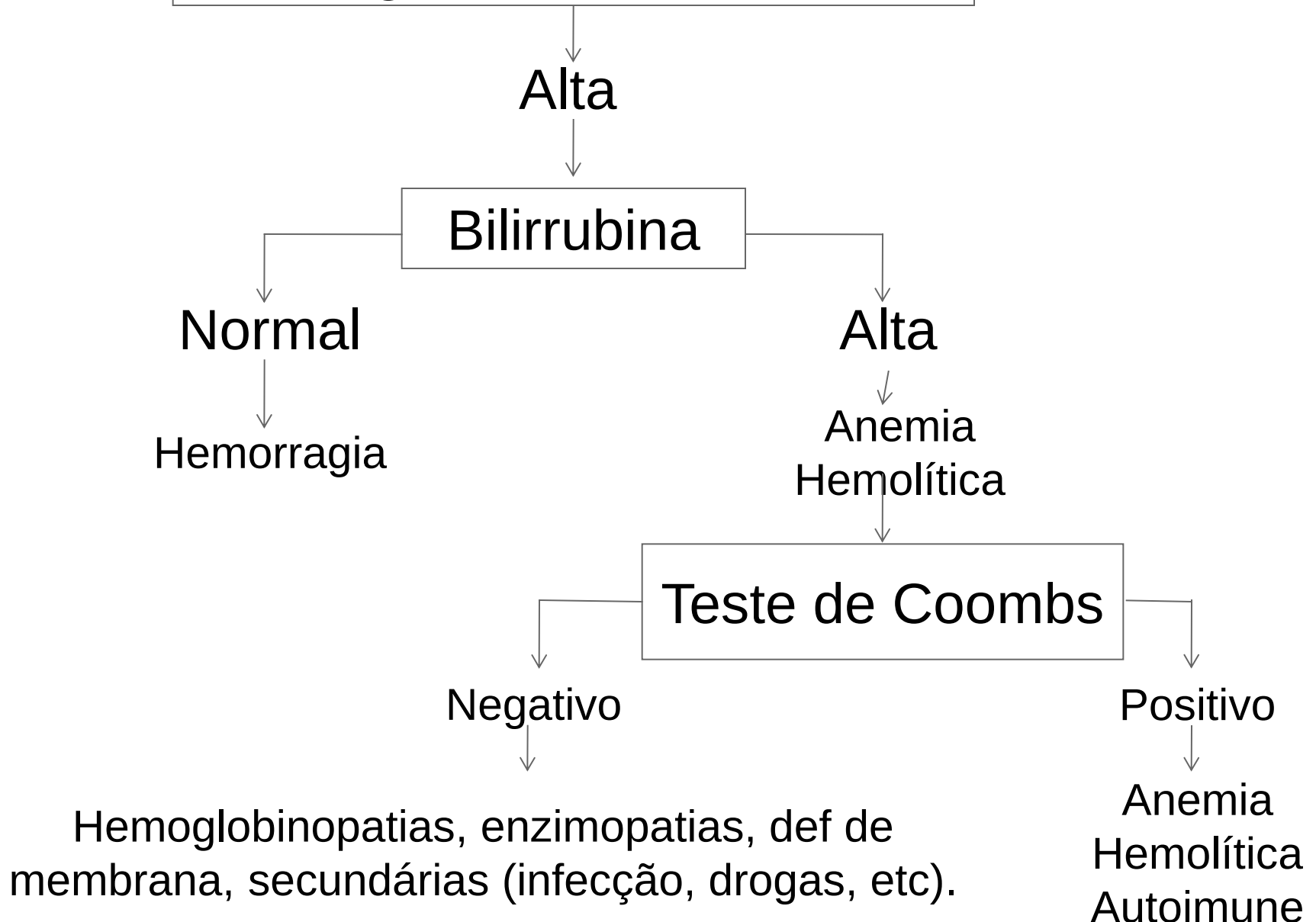
Teste de Coombs

Negativo

Hemoglobinopatias, enzimopatias, def de
membrana, secundárias (infecção, drogas, etc).

Positivo

Anemia
Hemolítica
Autoimune



TESTE DE COOMBS

- Existem 2 tipos :
- **Direto** – quando se pesquisam os anticorpos fixados à hemácea.
- **Indireto** – quando se pesquisam os anticorpos no soro.

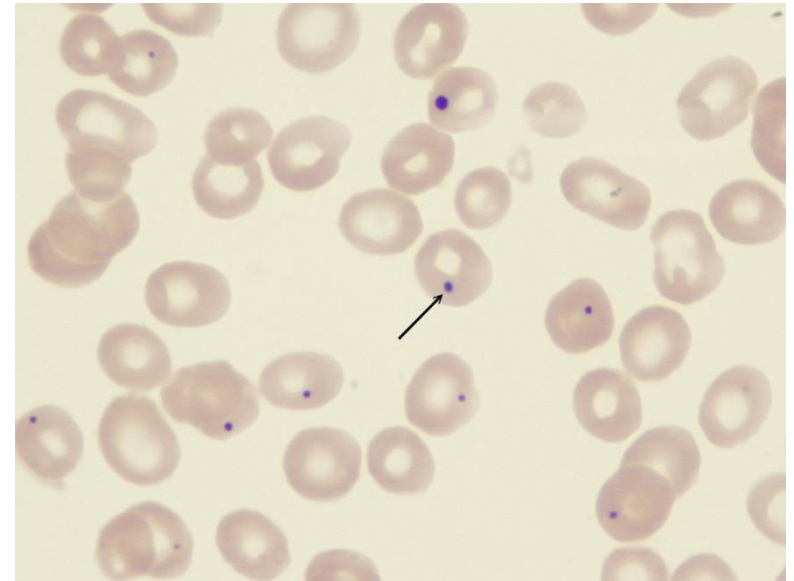
**COMO RECONHECER AS ANEMIAS COM USO
DE ESFREGAÇO SANGUÍNEO?**

Hematoscopia

- Drepanocitose
- Esferocitose
- Eliptocitose
- Esquizocitose (Microangiopatias)
- Talassemias
- Presença de corpos de inclusão (Howell-Jolly, Pappenheimer)
- Presença de pontado basófilo
- Eritroblastos circulantes
- Parasitas (malária)

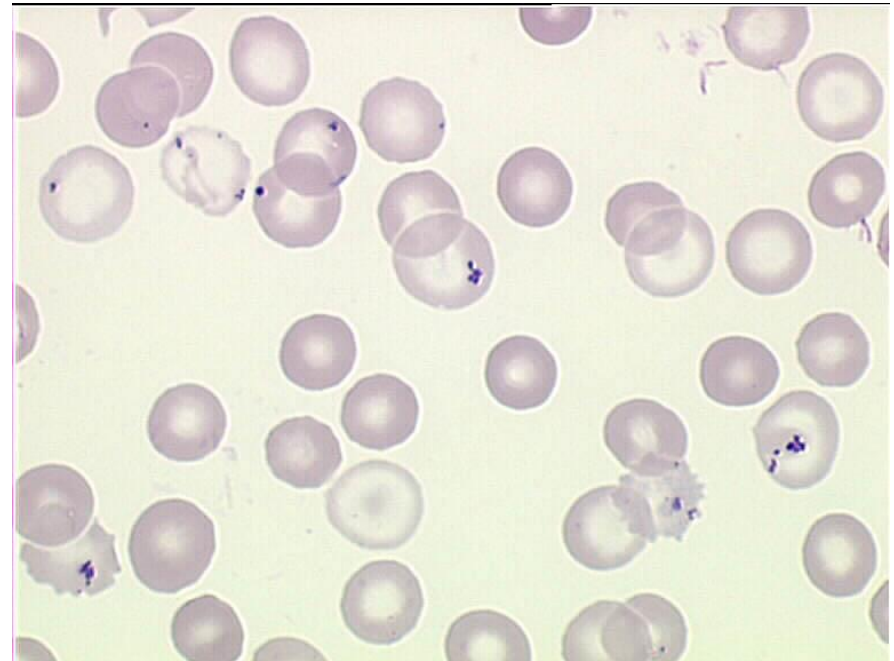
Corpúsculos de Howell-Jolly

- ✓ Fragmento de material nuclear
- ✓ Pode resultar de Cariorrexe (fragmentação do núcleo) ou de expulsão nuclear incompleta.
- ✓ A formação destes corpos está aumentada nas anemias megaloblásticas e no hipoesplenismo. .



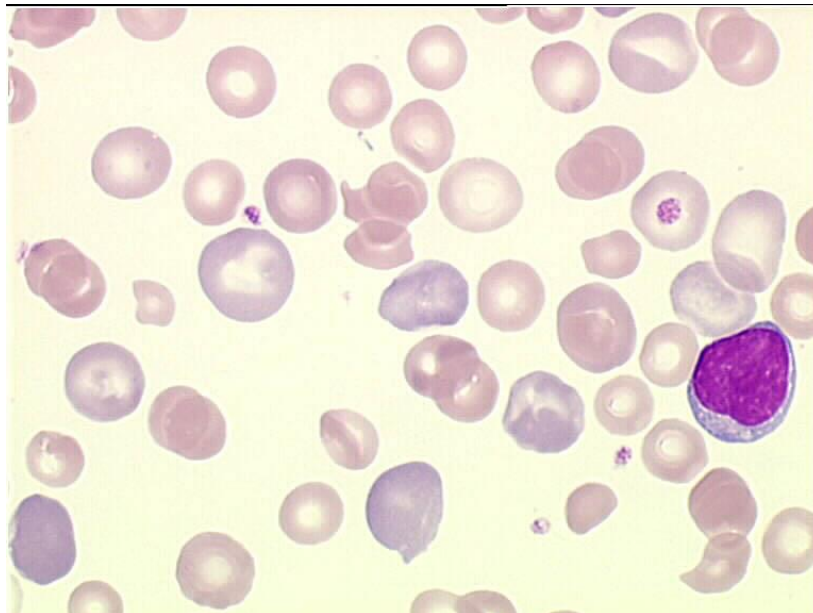
Corpúsculos de Pappenheimer

- ✓ Grânulos ricos em ferro;
- ✓ Aumentado nas
esplenectomias, e
disfunções esplênicas.



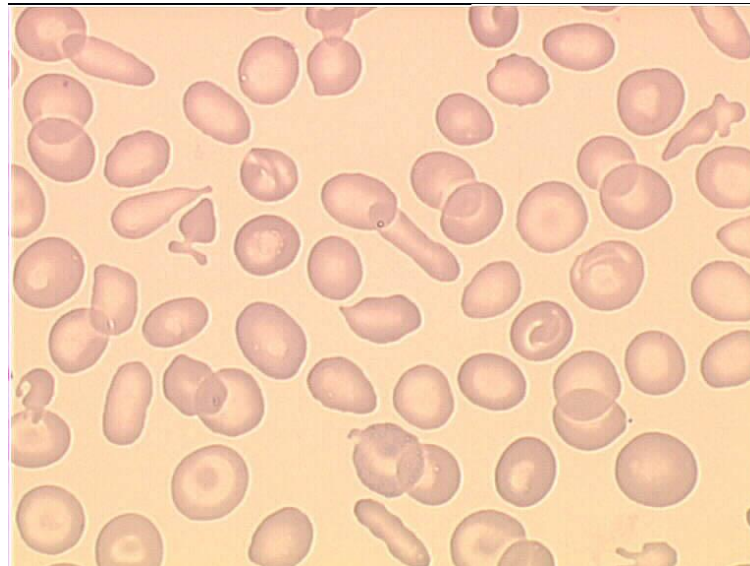
Policromatofilia

- Aumento de reticulócitos circulantes que caracteristicamente têm uma cor azulada. A policromatofilia é sempre indicativa de reticulocitose.



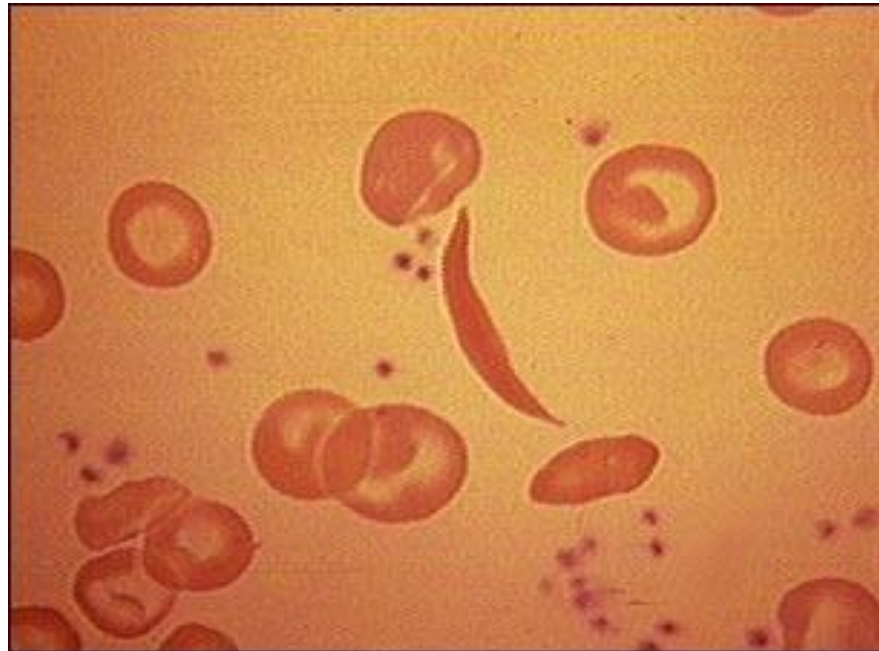
Poiquilocitose

- São variações aleatórias de formas de hemácias.
- Estão presentes em maior ou menor grau em todas as anemias e não têm significado diagnóstico específico.



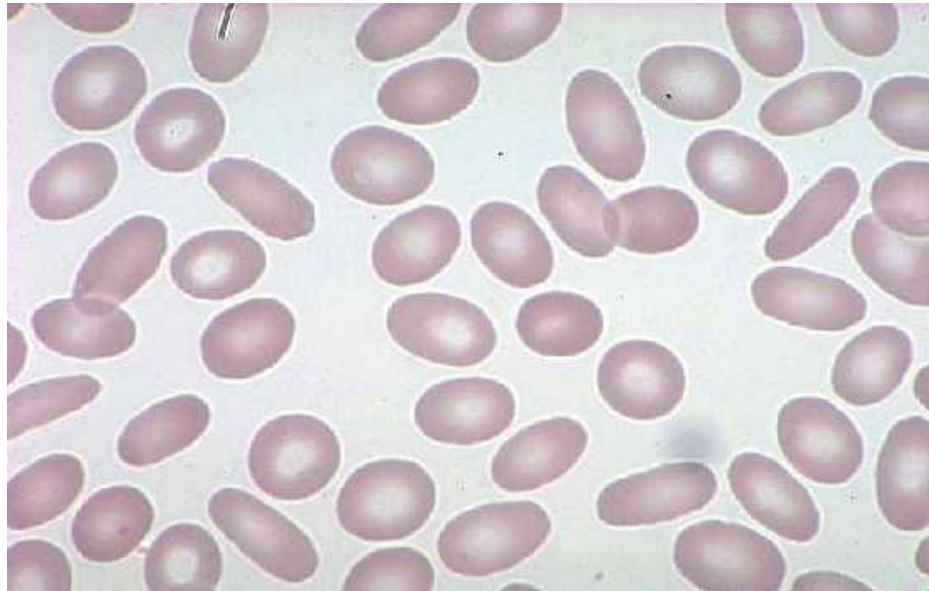
Drepanocitose

- Hemácias em foice vistas na anemia falciforme.



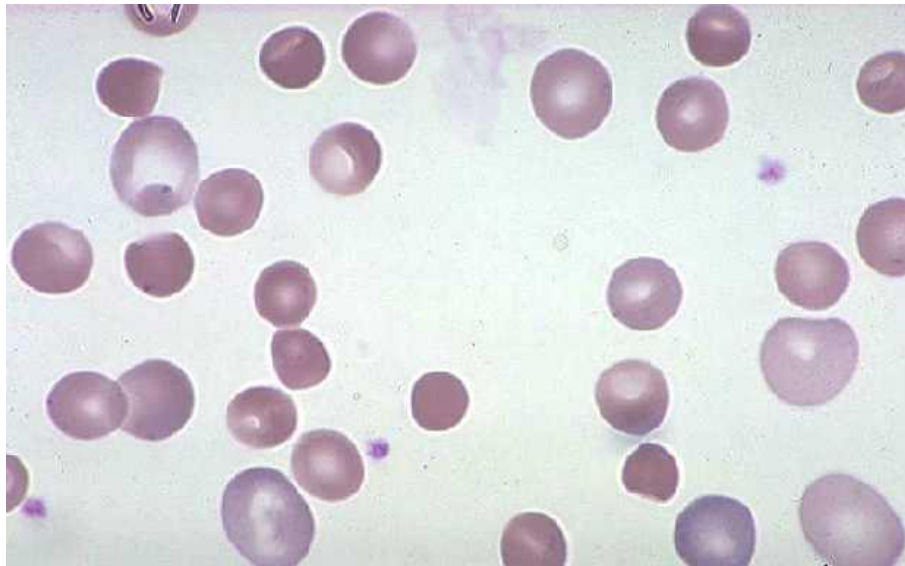
Eliptocitose

- Têm forma de elipse e ocorrem na eliptocitose (ou ovalocitose) hereditária.
- O VCM é diminuído e deve ser feito estudo do esfregaço para o diagnóstico.



Esferocitose

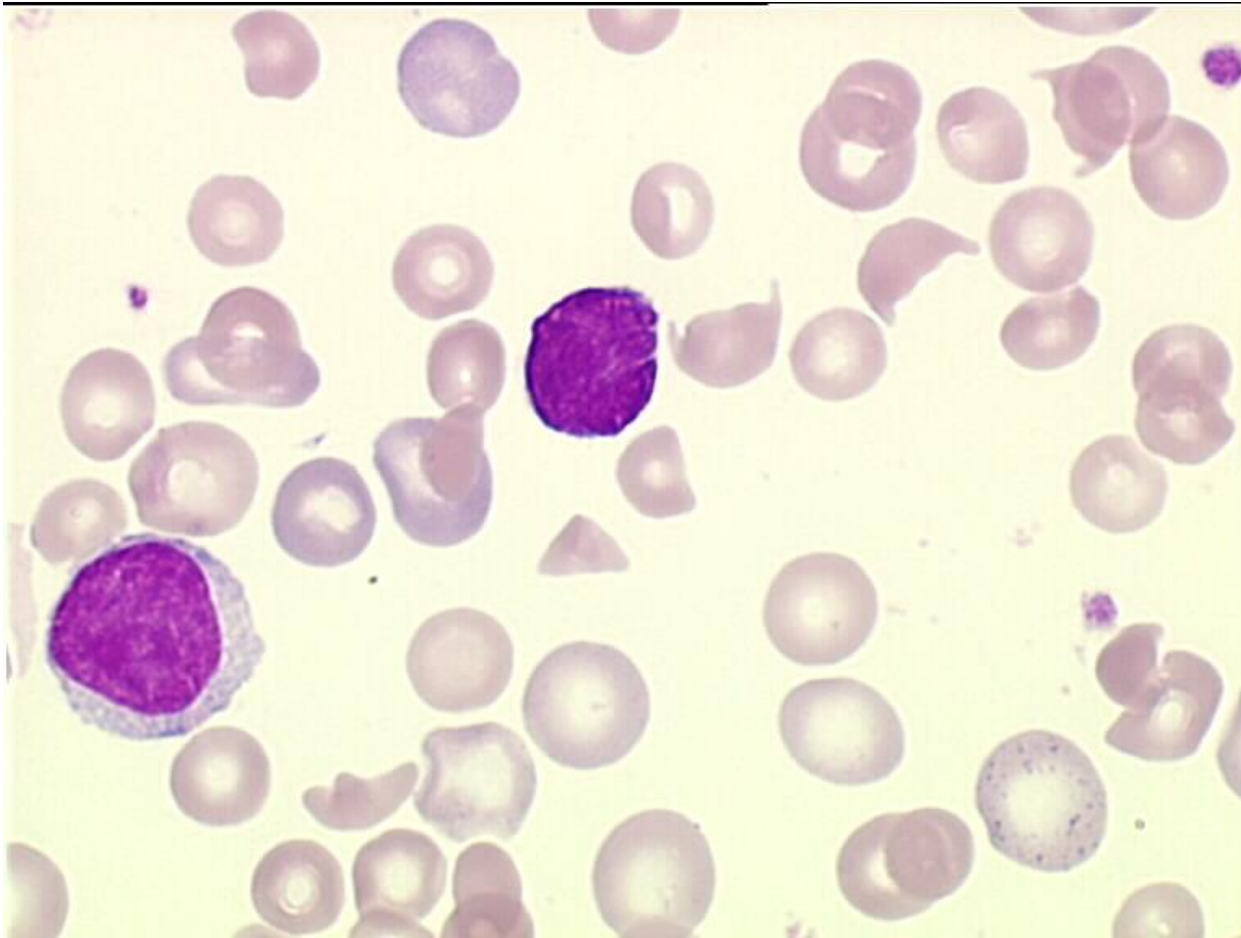
- São hemácias pequenas, de forma esférica e hiperconcentrada, que surgem na esferocitose hereditária e na anemia hemolítica auto-imune ou alo-imune.



Esquizocitose

- São hemácias fragmentadas que adquirem formas bizarras.
- Surgem quando há lesão mecânica das hemácias, geralmente por microangiopatias (síndrome hemolítica-urêmica, púrpura trombótica, eclampsia, lesão valvar e vasculites).

Esquizocitose



Células em alvo

- São células que têm excesso de membrana, com a hemoglobina se distribuindo em anel periférico, com zona densa central, semelhante a um alvo.
- São encontradas nas talassemias, na hemoglobinopatia C, na icterícia obstrutiva e na doença hepática.

Hemácias em alvo



Ponteado basófilo

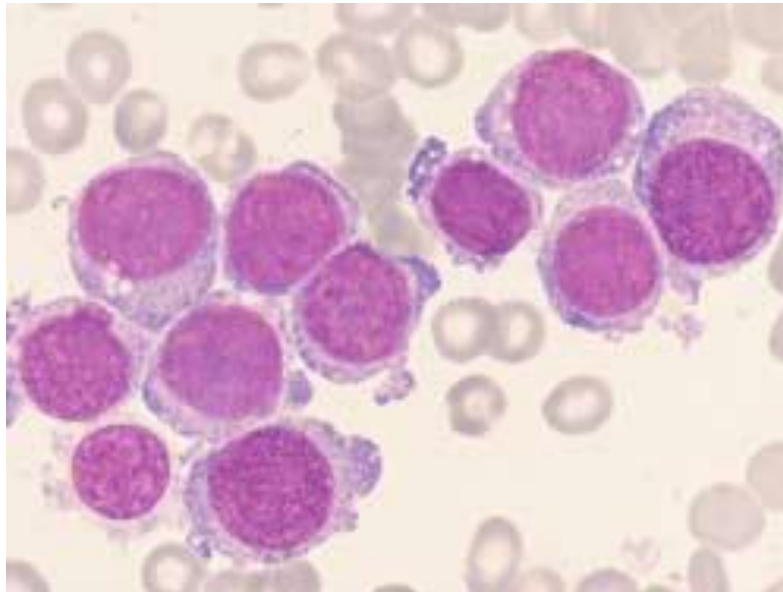
- São agregados de ribossomos que formam granulações variáveis em número e tamanho nas hemácias, de cor azulada.
- Podem ser encontradas na intoxicação por metais, especialmente o chumbo (saturnismo), e nas talassemias e mielodisplasias.

Ponteado basófilo



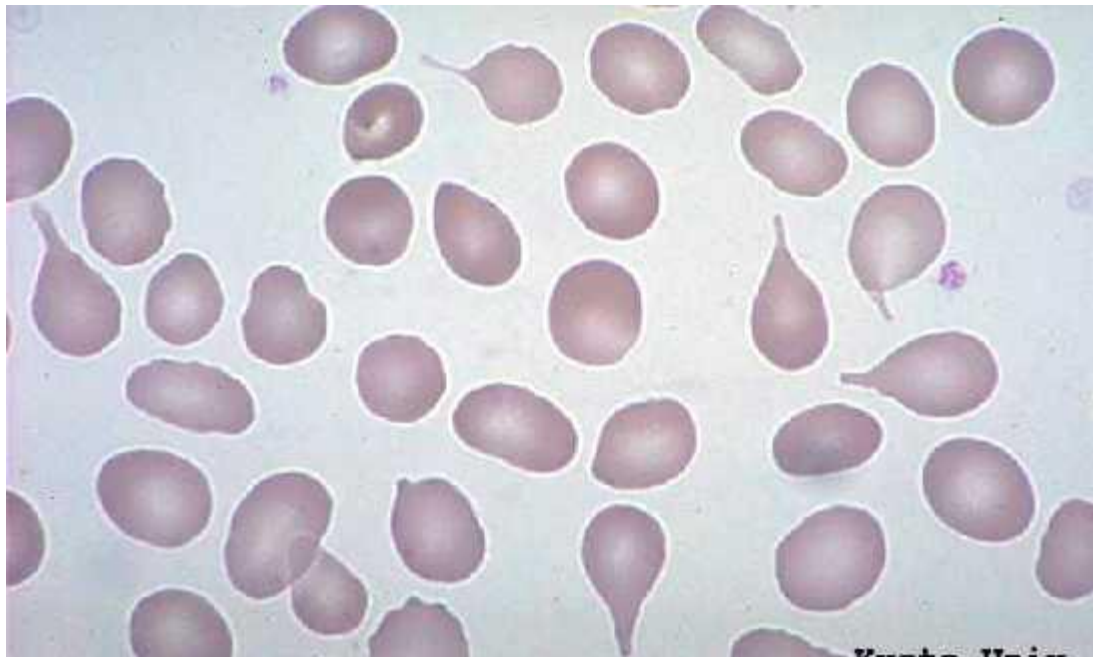
Eritroblastos

- Presentes em resposta a sangramento agudo, anemias hemolíticas e nas anemias megaloblásticas, mielodisplasia e mielofibrose.

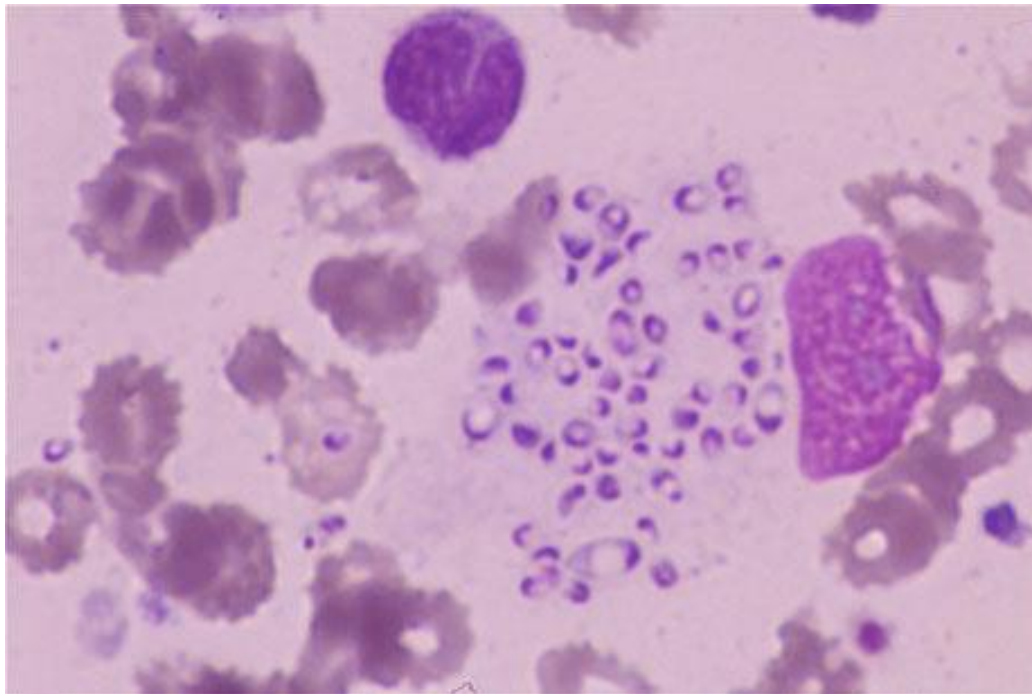


Dacriocitose

- Hemácias em forma de lágrima (pera)
- Esplenomegalia, mielofibrose, talassemia, carencial (sinal de gravidade)



Parasitas (Histoplasmosose)



Parasitas

(Plasmódium - Malária)

