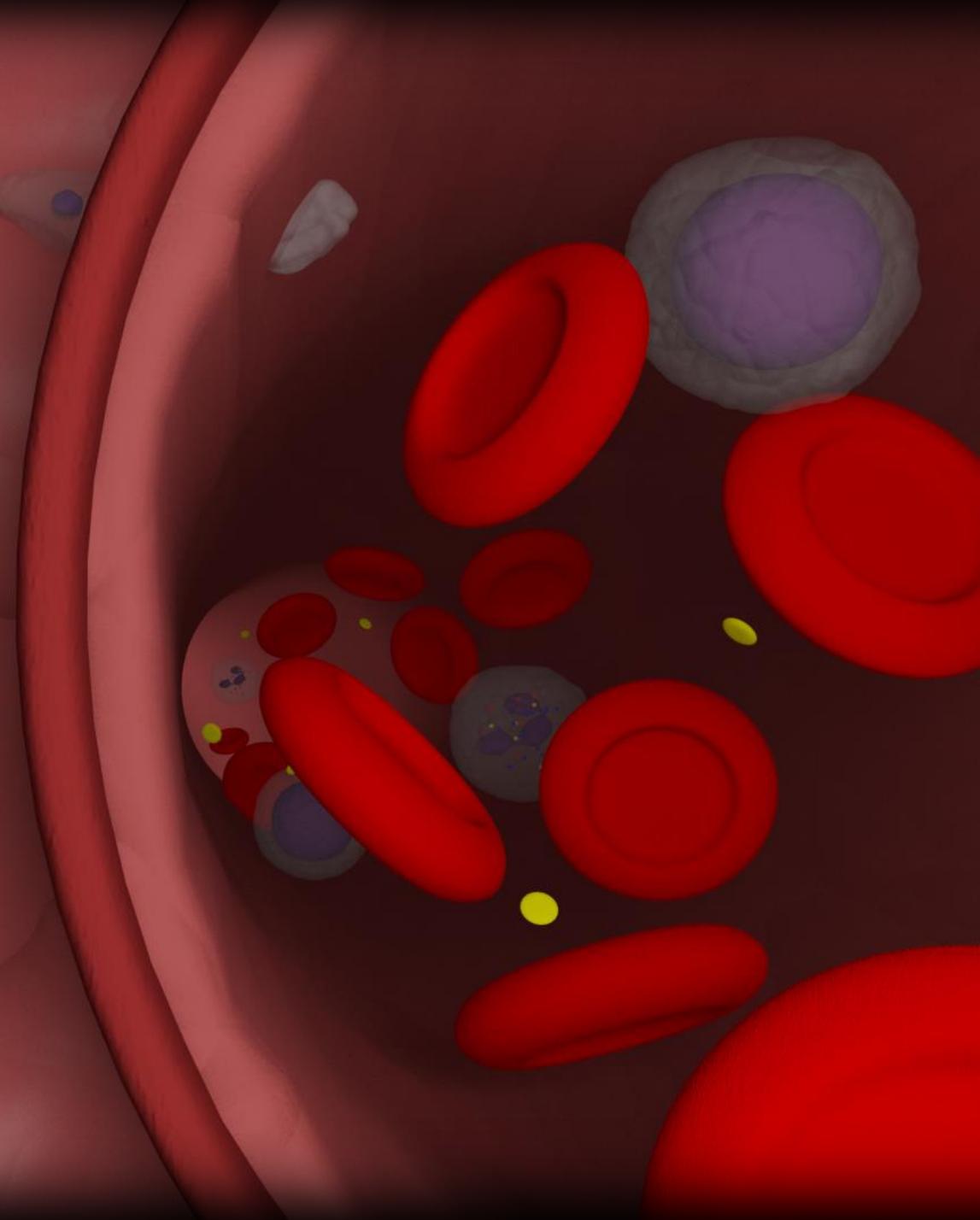


Células do Sangue e Tecido Conjuntivo

Eduardo Marques Raboni
Renato Massaharu Hassunuma
Patrícia Carvalho Garcia
Sandra Heloísa Nunes Messias

canal6 editora



Células do Sangue e Tecido Conjuntivo

Eduardo Marques Raboni
Renato Massaharu Hassunuma
Patrícia Carvalho Garcia
Sandra Heloísa Nunes Messias

Eduardo Marques Raboni
Aluno de Graduação do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Renato Massaharu Hassunuma
Professor Titular do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Patrícia Carvalho Garcia
Coordenadora Auxiliar do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Sandra Heloísa Nunes Messias
Coordenadora Geral do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP

© Renato Massaharu Hassunuma.

Conselho Editorial:

PROFA. DRA. MICHELE JANEGITZ ACORCI-VALÉRIO

Universidade Paulista – UNIP, campus Bauru

BIOMÉDICA TALITA MENDES OLIVEIRA VENTURA

Mestra em Ciências – área de concentração: Estomatologia e Biologia Oral – Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo

Design:

Renato Massaharu Hassunuma e Eduardo Marques Raboni.

CIP – Brasil. Catalogação na Publicação

R2442c

Células do sangue e tecido conjuntivo: guia de consulta rápida / Eduardo Marques Raboni, Renato Massaharu Hassunuma, Patrícia Carvalho Garcia e Sandra Heloísa Nunes Messias. - Bauru: Canal6, 2020.

Inclui bibliografia

21 f. : il. color.

ISBN 978-65-86030-13-6

1. Histologia. 2. Células sanguíneas. 3. Tecido conjuntivo. I. Raboni, Eduardo Marques. II. Hassunuma, Renato Massaharu. III. Garcia, Patrícia Carvalho. IV. Messias, Sandra Heloísa Nunes. V. Título

CDU: 611.018

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos ao **Prof. Aziz Kalaf Filho**, Diretor da Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru e **Prof. Dr. Paschoal Laércio Armonia**, Diretor do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista - UNIP, pelo apoio fornecido ao **Curso de Biomedicina da Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru** no desenvolvimento de eventos, publicações e projetos de extensão.

Agradecemos a **Profa. Dra. Michele Janegitz Acorci-Valério** e a **Biomédica Talita Mendes Oliveira Ventura** por suas valiosas considerações neste livro,

Eduardo Marques Raboni
Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma
Profa. Dra. Patrícia Carvalho Garcia
Profa. Dra. Sandra Heloísa Nunes Messias

Sumário

1. Hemácia	07
2. Plaqueta	08
3. Neutrófilo	09
4. Eosinófilo	10
5. Basófilo	11
6. Linfócito	12
7. Monócito	13
8. Fibroblasto e fibrócito	14
9. Macrófago	15
10. Mastócito	16
11. Plasmócito	17
Referências e sugestões de leitura	18

Células do Sangue e Tecido Conjuntivo

Eduardo Marques Raboni

Renato Massaharu Hassunuma

Patrícia Carvalho Garcia

Sandra Heloísa Nunes Messias

1. Hemácia

Sinonímia: eritrócito, glóbulo vermelho.

Morfologia: é uma célula anucleada, acidófila, eosinofílica, rica em hemoglobina, com formato de disco bicôncavo com diâmetro médio de $7,5 \mu\text{m}$ com $2,6 \mu\text{m}$ de espessura próximo à borda e $0,8 \mu\text{m}$ de espessura no centro. Seu formato bicôncavo aumenta a superfície de contato, favorecendo a troca gasosa. É uma célula flexível e dobrável, o que permite sua passagem em capilares sanguíneos estreitos.

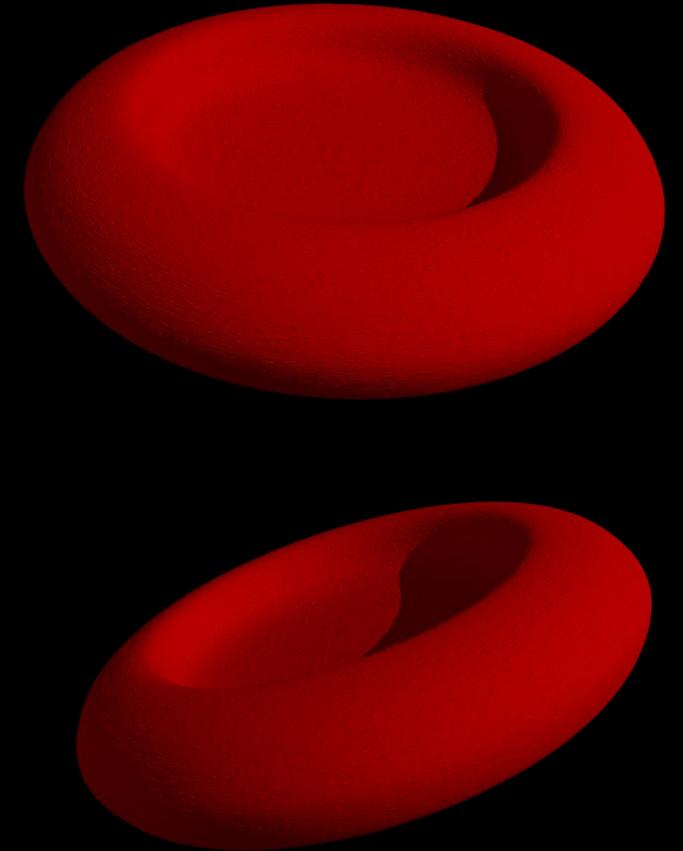
Funções: seu citoplasma é rico em hemoglobina, uma proteína que participa do transporte de oxigênio e dióxido de carbono.

Localização: está presente apenas no sangue. Possui meia-vida de 120 dias no sangue, sendo que maior parte das células é fagocitada por macrófagos do baço, fígado e medula óssea.

Valores de referência no hemograma: em mulheres, existem de 4 a 5,4 milhões de hemácias por mm^3 de sangue e em homens existem de 4,6 a 6 milhões por mm^3 .

Doenças associadas:

- Redução em número: algumas anemias (ex.: anemia ferropriva).
- Aumento em número: policitemia ou eritrocitose (ex.: adaptação fisiológica a altas altitudes).
- Alterações no formato: microcitose, macrocitose, esferocitose, eliptocitose, poiquilocitose, anisocitose, hemácias falciformes, entre outros.



2. Plaqueta

Sinonímia: trombócito, tromboplastídeo.

Morfologia: é um corpúsculo anucleado com formato discoide de 2 a 4 μm de diâmetro. É originada a partir da fragmentação citoplasmática de megacariócitos da medula óssea.

Funções: participa do processo de coagulação sanguínea. Contém grânulos variados que contém fator de von Willebrand, fibronectina, fator de crescimento derivado de plaquetas, entre outros.

Localização: está presente apenas no sangue e possui meia-vida de 10 dias.

Valores de referência no hemograma: existem 150.000 a 450.000 milhões de plaquetas por mm^3 de sangue.

Doenças associadas:

- Redução em número: trombocitopenia (ex.: tratamento farmacológico prolongado, doenças infecciosas, entre outros).
- Aumento em número: trombocitose (ex.: inflamações, traumatismos, entre outros).



3. Neutrófilo

Classificação: leucócito polimorfonucleado, granulócito.

Morfologia: é uma célula arredondada com 10 a 14 μm de diâmetro, com núcleo multilobulado, contendo geralmente de três a cinco lóbulos unidos por pontes de cromatina. No núcleo de alguns neutrófilos de mulheres, pode ser observada a cromatina sexual. No citoplasma, estão presentes grânulos azurófilos, específicos e terciários.

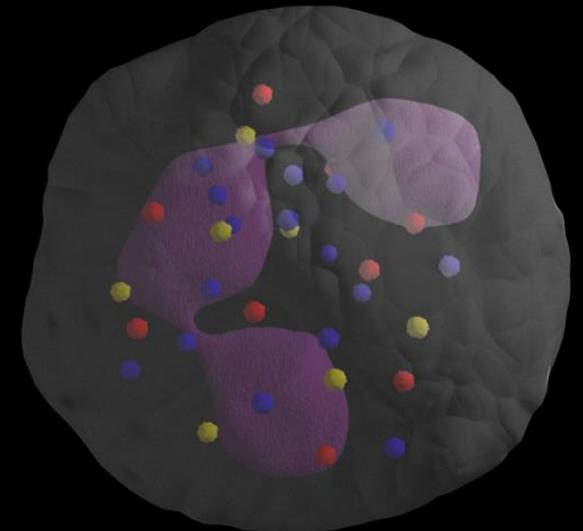
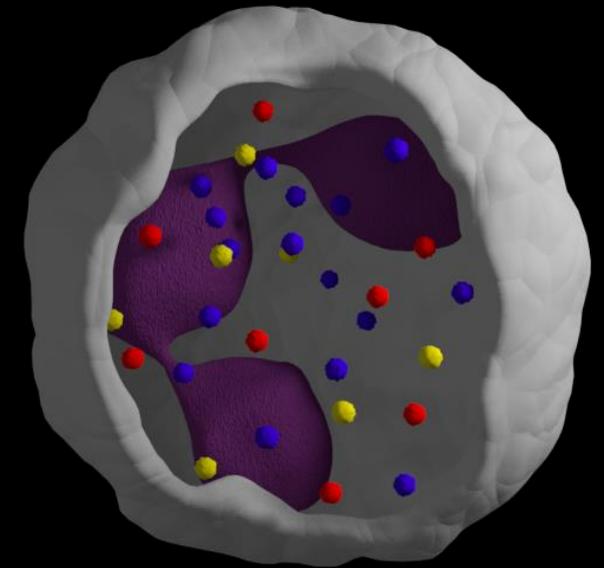
Funções: é uma célula fagocitária de primeira linha de defesa. Os grânulos azurófilos, de 0,5 μm de diâmetro, são lisossomos ricos em enzimas digestivas (ex.: colagenase, elastase, proteínas antibacterianas, fosfatase ácida, entre outros). Os grânulos específicos, com 0,2 a 0,8 μm de diâmetro, contêm enzimas antibacterianas (ex.: lisozima, lactoferrina, proteínas antibacterianas, dentre outras). Os grânulos terciários são ricos em catepsina, gelatinase, fosfatases e colagenases.

Localização: permanecem de 5 a 90 horas no sangue e realizam diapedese, sobrevivendo de 1 a 14 dias nos tecidos.

Valores de referência no hemograma: existem de 2.300 a 8.100 neutrófilos por mm^3 de sangue, que correspondem a 50 a 70% dos leucócitos.

Doenças associadas:

- Redução em número: neutropenia (ex. tratamentos farmacológicos prolongados, infecções virais).
- Aumento em número: neutrofilia (ex.: infecções bacterianas, estresse, exercícios físico intenso, uso de fármacos à base de epinefrina e cortisona).
- Alterações no formato: neutrófilo hipersegmentado (ex.: anemia megaloblástica).



4. Eosinófilo

Classificação: leucócito polimorfonucleado, granulócito.

Morfologia: é uma célula arredondada com 12 a 17 μm . Possui núcleo bilobulado e citoplasma rico em grânulos específicos e azurófilos.

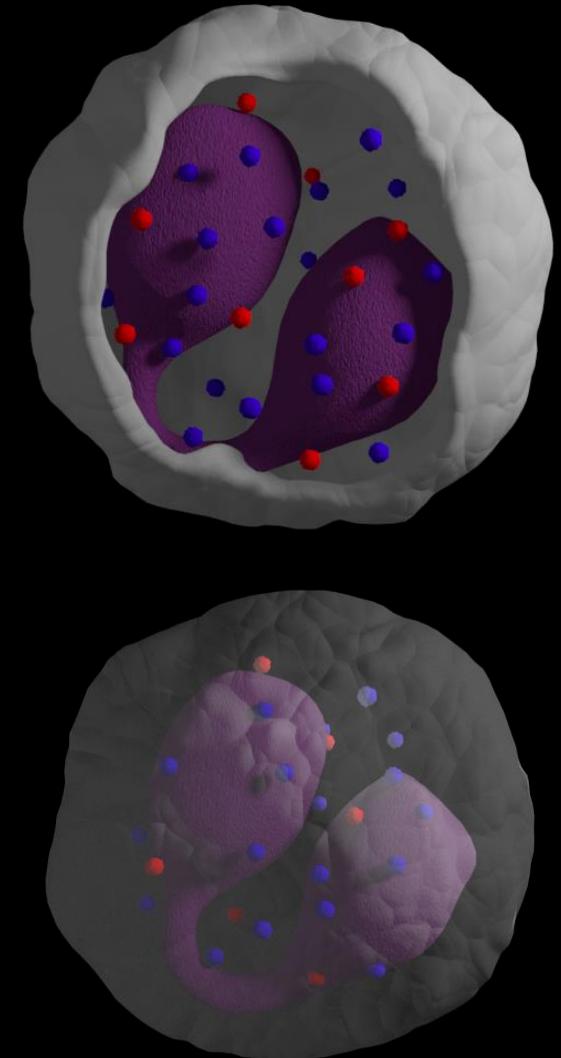
Funções: possuem grânulos específicos ovoides, eosinofílicos, com 0,5 a 1,5 μm de comprimento. No interior desses grânulos, existe um cristalóide elétron-denso alongado, rico em arginina denominado *internum* (que possui atividade antibacteriana e antiparasitária). O *internum* é envolvido por uma matriz ou *externum*, rico em neurotoxina eosinofílica (atividade antiviral), peroxidase (envolvida na geração de substâncias oxidantes reativas), proteína catiônica (atividade contra bactérias, parasitas e vírus) e outras hidrolases ácidas. Os grânulos azurófilos correspondem a lisossomos ricos em hidrolases ácidas. O eosinófilo libera várias citocinas (11 interleucinas diferentes, fator de necrose tumoral, fator de crescimento transformante, fator estimulador de colônias de granulócitos e monócitos) e entre outras. Também participa do processo de desgranulação de mastócitos e basófilos, apresentam antígenos aos linfócitos, e reconhecem e fagocitam complexos imunes.

Localização: presente no sangue e tecido conjuntivo. Permanecem de 8 a 12 horas no sangue e realizam diapedese, sobrevivendo de 8 a 22 dias nos tecidos em ausência de estimulação.

Valores de referência no hemograma: são pouco numerosos, havendo de 0 a 400 eosinófilos por mm^3 de sangue, que correspondem a 0 a 3% dos leucócitos.

Doenças associadas:

- Aumento em número: eosinofilia (ex.: alergias e parasitoses).



5. Basófilo

Classificação: leucócito polimorfonucleado, granulócito.

Morfologia: é uma célula de 14 a 16 μm de diâmetro, com núcleo volumoso, tortuoso, irregular ou em forma da letra S. Possui grânulos específicos e azurófilos.

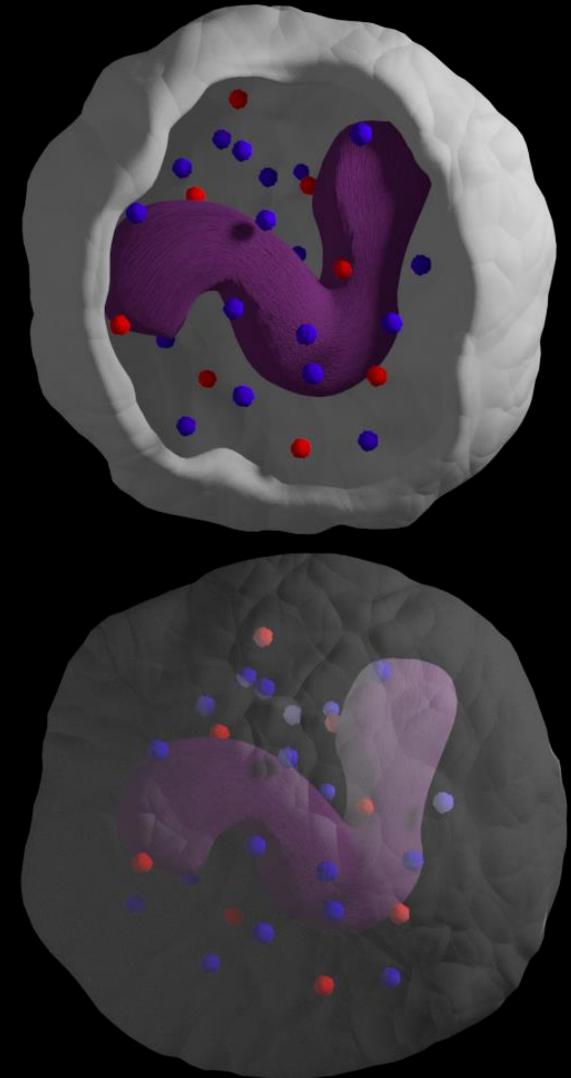
Funções: participa do processo inflamatório, possuindo imunoglobulina E na membrana plasmática e liberando histamina, de forma semelhante ao mastócito. Os grânulos específicos, com 0,15 a 0,5 μm de diâmetro, possuem metacromasia e são ricos em histamina, fatores quimiotáticos de eosinófilos e neutrófilos, heparina e leucotrienos. Os grânulos azurófilos correspondem a lisossomos ricos em hidrolases ácidas. Também possui função imunomoduladora e libera citocinas (interleucinas-4 e -13) e outros mediadores inflamatórios (leucotrienos).

Localização: presente no sangue, possuindo meia-vida de 1 a 2 dias.

Valores de referência no hemograma: são pouco numerosos, havendo de 0 a 100 basófilos por mm^3 de sangue, que correspondem a 0 a 2% dos leucócitos.

Doenças associadas:

- Aumento em número: basofilia (ex.: doenças hematológicas como leucemia mieloide crônica, hipotireoidismo e doenças renais).



6. Linfócito

Classificação: leucócito agranulócito.

Morfologia: é uma célula esférica, de tamanhos variados (com 6 a 18 μm de diâmetro). Possui núcleo esférico, heterocromático e citoplasma escasso.

Funções: participa do processo imunológico, por meio do reconhecimento de antígenos, produção de imunoglobulinas (resposta imune humoral desempenhada principalmente por linfócitos B) e ação citotóxica mediada por células (resposta imune celular, desempenhada principalmente por linfócitos T).

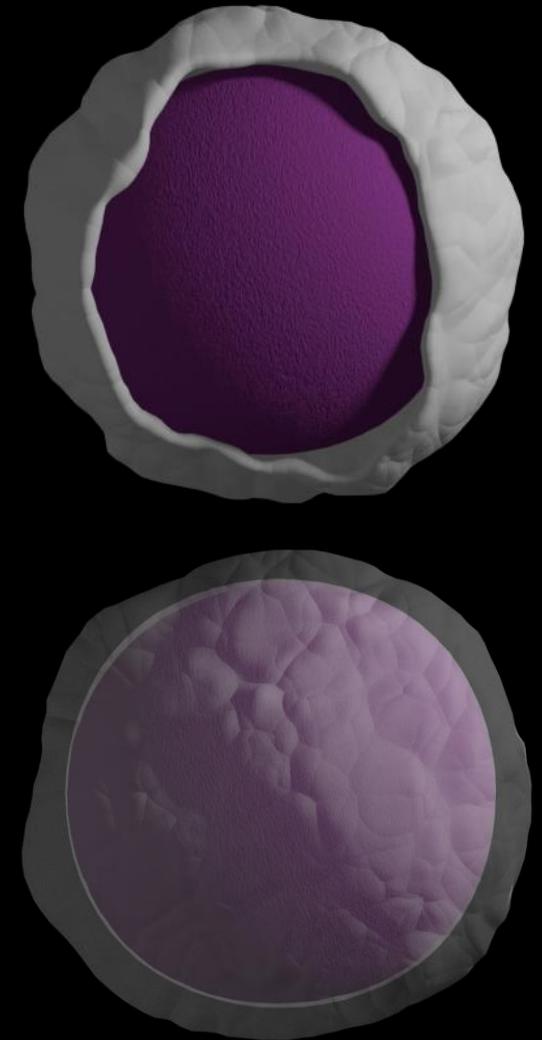
Tipos principais: existem diferentes tipos de linfócitos: o linfócito B, linfócito B de memória, linfócito T citotóxico, linfócito T auxiliar, linfócito T regulador, linfócito T de memória e linfócito natural killer.

Localização: presente no sangue e tecidos, possuindo meia-vida variável de dias a anos. Diferente de outros leucócitos, é capaz de retornar ao sangue após a diapedese,

Valores de referência no hemograma: existem de 800 a 4.800 linfócitos por mm^3 de sangue, que correspondem de 18 a 42% dos leucócitos.

Doenças associadas:

- Redução em número: linfopenia ou linfocitopenia (ex.: terapias farmacológicas prolongadas, imunodeficiências, entre outros).
- Aumento em número: linfocitose (ex.: infecções virais, leucemia linfoide crônica, dentre outros).



7. Monócito

Classificação: leucócito agranulócito.

Morfologia: são os maiores glóbulos brancos presentes no sangue, com 15 a 22 μm de diâmetro. Possui núcleo ovoide, riniforme ou em forma de ferradura, geralmente em posição excêntrica. No citoplasma, são observados grânulos azurófilos (lisossomos que contém fosfatase ácida, arilsulfatase e peroxidase).

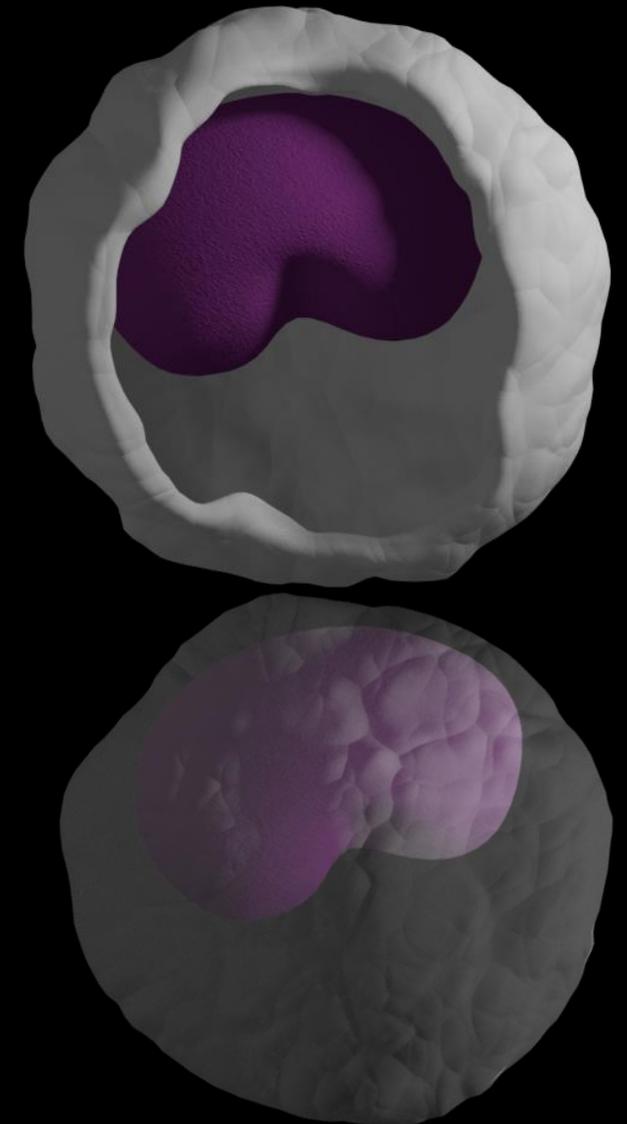
Funções: sua principal função é a fagocitose. Possuem poucos grânulos azurófilos que correspondem a lisossomos, ricos em lisozima, hidrolases ácidas, inibidores de enzimas, entre outros.

Localização: está presente apenas no sangue. Após realizar diapedese, diferencia-se em macrófago.

Valores de referência no hemograma: existem de 300 a 900 monócitos por mm^3 de sangue, que correspondem a 2 a 11 % dos leucócitos. Permanece alguns dias no sangue. Após migrar para os tecidos, diferencia-se em macrófago.

Doenças associadas:

- Redução em número: monocitopenia (ex.: terapias farmacológicas com corticosteroides, entre outros).
- Aumento em número: monocitose (ex.: doenças hematológicas como leucemia mielomonocítica crônica, infecções bacterianas e parasitárias, doenças autoimunes, dentre outros).

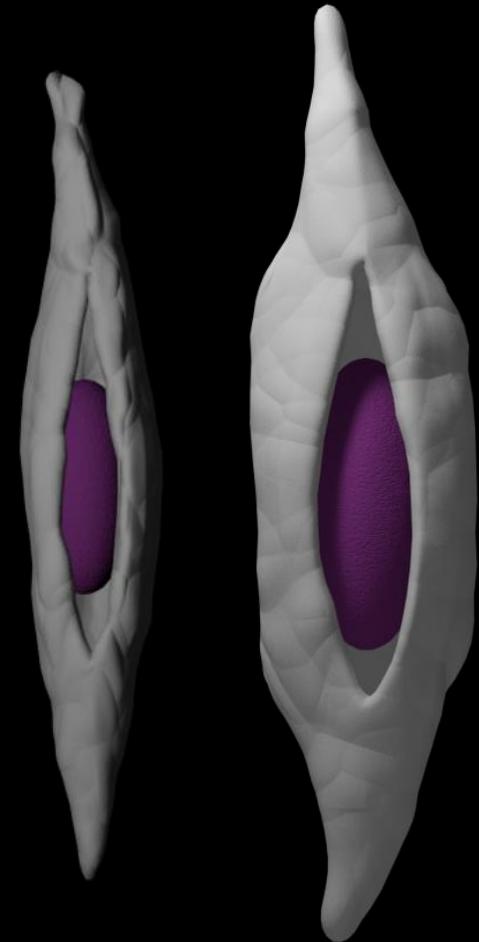


8. Fibroblasto e fibrócito

Morfologia: fibroblastos e fibrócitos possuem de 10 a 15 μm de comprimento e correspondem ao mesmo tipo celular em estados funcionais diferentes. Os fibroblastos correspondem às células com intensa atividade sintética. Contém citoplasma abundante, rico em prolongamentos, núcleo ovoide, eucromático, grande e com nucléolo evidente. Os fibrócitos correspondem à mesma célula em repouso. São menores, mais delgados, com poucos prolongamentos citoplasmáticos. O núcleo é alongado e heterocromático.

Funções: sintetizam colágeno, elastina, glicosaminoglicanos, proteoglicanos proteínas multiadesivas da matriz extracelular. Produzem também fatores de crescimento que regulam a proliferação e diferenciação celular. Além disso, participam ativamente dos processos de reparo de vários tecidos.

Localização: são as células mais frequentes no tecido conjuntivo propriamente dito, estando presente apenas nos tecidos. A vida média dos fibroblastos, observados em embriões de galinha, é de cerca de 57 dias.



9. Macrófago

Sinonímia: histiócito.

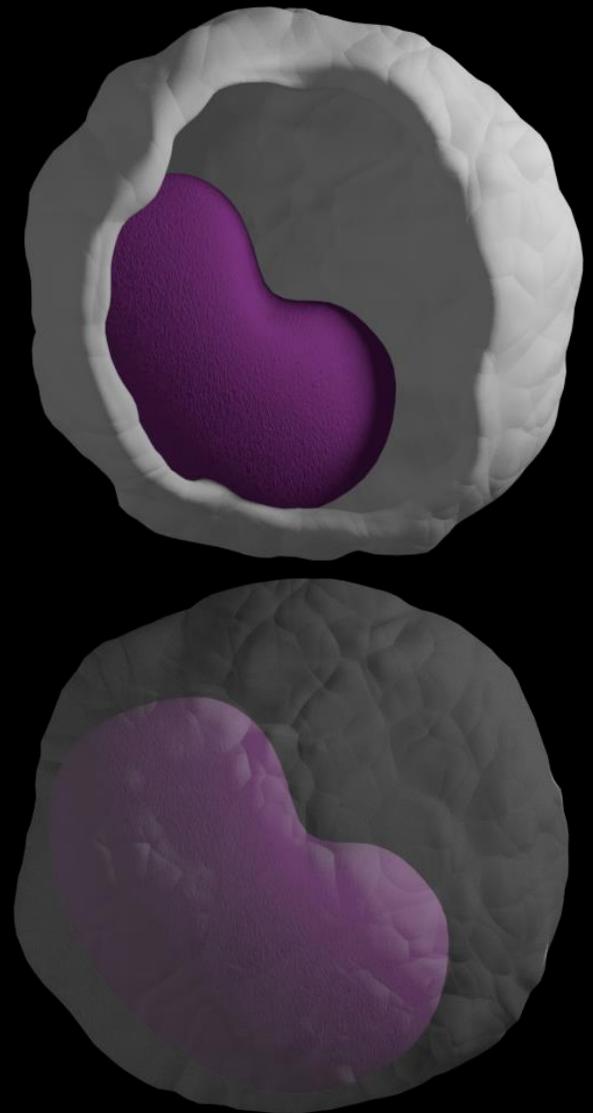
Morfologia: possuem morfologia variada de acordo com sua localização e função. No tecido conjuntivo, são volumosos e possuem diâmetro aproximado de 20 μm . Os macrófagos do tecido conjuntivo e derivados de monócitos circulantes são semelhantes à célula de origem, podendo apresentar prolongamentos (células fixas) ou não (células migratórias).

Nomenclatura: Os macrófagos fazem parte do sistema fagocitário mononuclear e originam:

- Célula de Kupffer no fígado
- Macrófago alveolar nos pulmões
- Micróglia no sistema nervoso
- Célula de Langerhans na pele
- Célula dendrítica em linfonodos e baço
- Osteoblasto no tecido ósseo
- Célula gigante multinucleada inflamatória em tecidos conjuntivos durante processos inflamatórios

Funções: realizam fagocitose, processamento e apresentação de antígenos, secreção de citocinas e fatores quimiotáticos.

Localização: está presente apenas nos tecidos, sendo derivados de monócitos. Possuem vida média de dois meses.

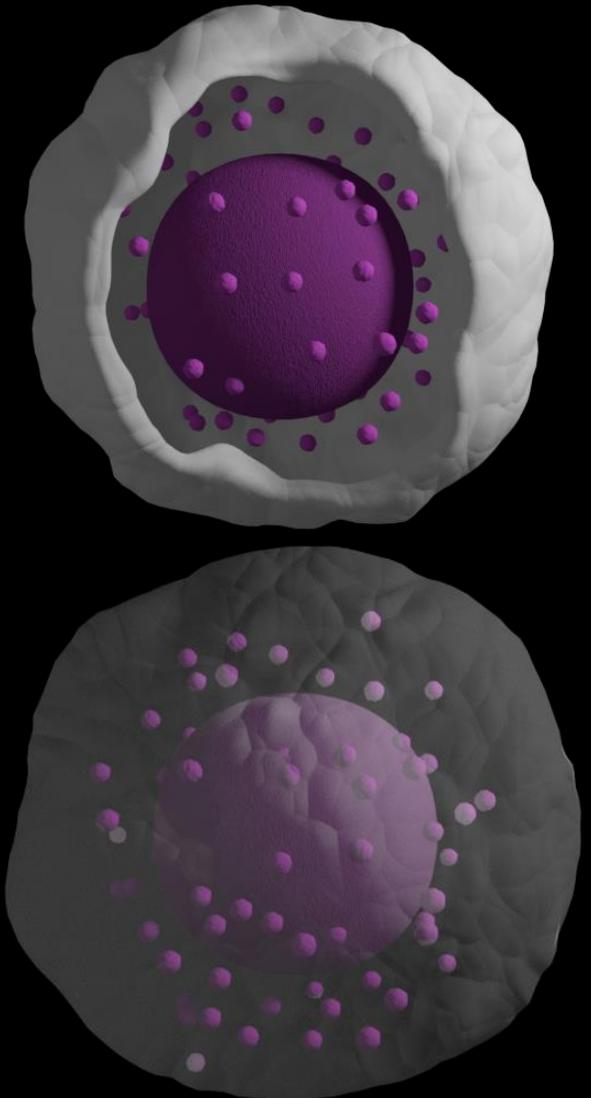


10. Mastócito

Morfologia: é uma célula globosa, grande, de 20 a 30 μm de diâmetro, com citoplasma rico em grânulos metacromáticos. O núcleo é pequeno, esférico e central.

Funções: os grânulos metacromáticos possuem de 0,3 a 0,8 μm de diâmetro e são ricos em histamina (causa vasodilatação, participando de processos inflamatórios e alérgicos), heparina (anticoagulante), proteases, fator quimiotático de eosinófilos, fator quimiotático de neutrófilos e diversas citocinas (fator ativador de plaquetas, bradicininas, interleucinas e fator de necrose tumoral alfa). Em sua membrana plasmática, existem imunoglobulinas E, que participam do processo de desgranulação durante a inflamação. Participam também de reações imunes, reações alérgicas e parasitoses.

Localização: são originados de células precursoras hematopoiéticas da medula óssea, que dão origem a mastócitos imaturos que circulam no sangue. Nos tecidos, possuem vida média de alguns meses. Os mastócitos maduros estão presentes nos tecidos, em todo organismo, especialmente na derme e sistemas digestório e respiratório, próximos a vasos sanguíneos.

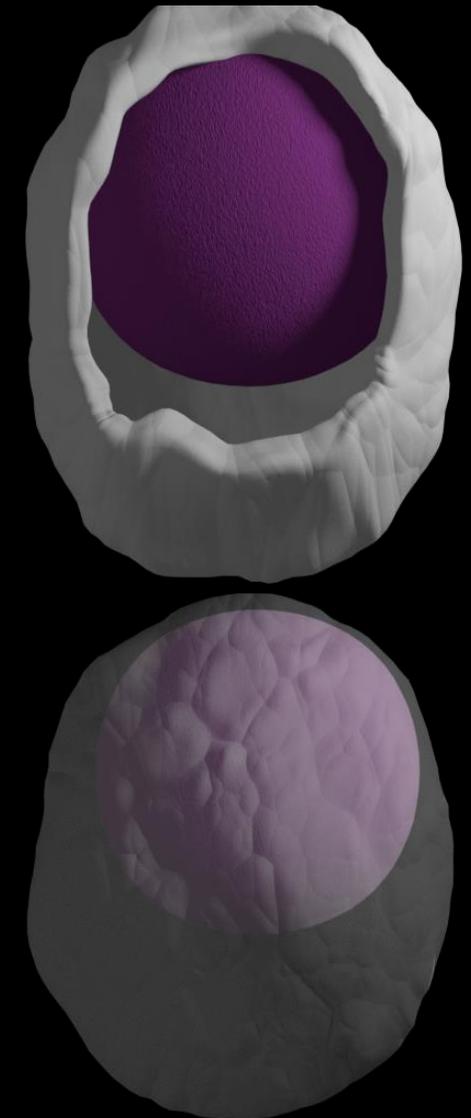


11. Plasmócito

Morfologia: é uma célula grande, com cerca de 20 μm de diâmetro, ovoide, com citoplasma basófilo e área perinuclear mais clara. O núcleo é esférico, excêntrico, nucléolo evidente, rico em acúmulos de heterocromatina (que confere ao núcleo um aspecto semelhante a raios de uma roda de carroça ou mostrador de relógio analógico).

Funções: são responsáveis pela síntese de anticorpos.

Localização: são originados linfócitos B. São pouco abundantes no tecido conjuntivo, mas abundantes em áreas inflamadas e locais sujeitos à entrada de bactérias e antígenos, como em certas regiões dos tratos digestório e respiratório. Possui vida média de 10 a 30 dias.



Referências e sugestões de leitura

Fibroblast [Internet]. 2019 set 27 [acesso 2019 nov 10]. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Fibroblast>.

Gartner LP. Atlas colorido de histologia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. Capítulo 3, Tecido conjuntivo; p. 45-63.

Gartner LP, Hiatt JL. Tratado de histologia em cores. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007. Capítulo 6, Tecido conjuntivo; p. 113-32.

Gartner LP, Hiatt JL. Tratado de histologia em cores. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007. Capítulo 10, Sangue e hemopoiese; p. 225-56.

Geneser F. Histologia com bases biomoleculares. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. Capítulo 8, Tecido conjuntivo; p. 157-79.

Granulócito eosinófilo [Internet]. 2019 out 29 [acesso 2019 nov 10]. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Granul%C3%B3cito_eosin%C3%B3filo#:~:targetText=Granul%C3%B3citos%20eosin%C3%B3filos%2C%20geralmente%20chamados%20de,com%20a%20alergia%20e%20asma.

Granulócito neutrófilo [Internet]. 2019 set 02 [acesso 2019 nov 10]. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Granul%C3%B3cito_neutr%C3%B3filo#:~:targetText=Os%20neutr%C3%B3filos%20ou%20leuc%C3%B3citos%20polimorfonucleares,e%20cont%C3%AAm%20gr%C3%A2nulos%20citoplasm%C3%A1ticos%20espec%C3%ADficos.

Junqueira LCU. Biologia estrutural dos tecidos: histologia. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. Capítulo 5, Os tecidos conjuntivos; p. 37-48.

Junqueira LCU. Biologia estrutural dos tecidos: histologia. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. Capítulo 12, Sangue; p. 93-7.

Junqueira LC, Carneiro J, Abrahamsohn P. Histologia básica. 13ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017. Capítulo 12, Células do sangue; p. 227-42.

Junqueira LC, Carneiro J, Abrahamsohn P. Histologia básica. 13^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017. Capítulo 14, Sistema imunitário e órgãos linfáticos; p. 261-91.

Kühnel W. Histologia: texto e atlas. 12^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2010. Capítulo 4, Tecido conectivo; p. 100-57.

Kühnel W. Histologia: texto e atlas. 12^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2010. Capítulo 7, Vasos sanguíneos, sangue e sistema imune; p. 200-53.

Macrophage [Internet]. 2019 nov 04 [acesso 2019 nov 10]. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Macrophage#:~:targetText=When%20a%20monocyte%20enters%20damaged,changes%20to%20become%20a%20macrophage.&targetText=Unlike%20short%20lived%20neutrophils%2C%20macrophages,body%2C%20up%20to%20several%20months>.

Montanari T. Histologia: texto, atlas e roteiro de aulas práticas. 1^a ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; 2006. Capítulo 3, Tecido conjuntivo; p. 35-71.

Piezzi RS, Fornés MW. Novo atlas de histologia normal de di Fiore. 1^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. Capítulo 3, Tecido conjuntivo propriamente dito; p. 35-43.

Piezzi RS, Fornés MW. Novo atlas de histologia normal de di Fiore. 1^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. Capítulo 6, Sangue e medula óssea; p. 59-68.

Ross MH, Pawlina W. Histologia: texto e atlas. Em correlação com a biologia celular e molecular. 5^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. Capítulo 6, Tecido conjuntivo; p. 147-182.

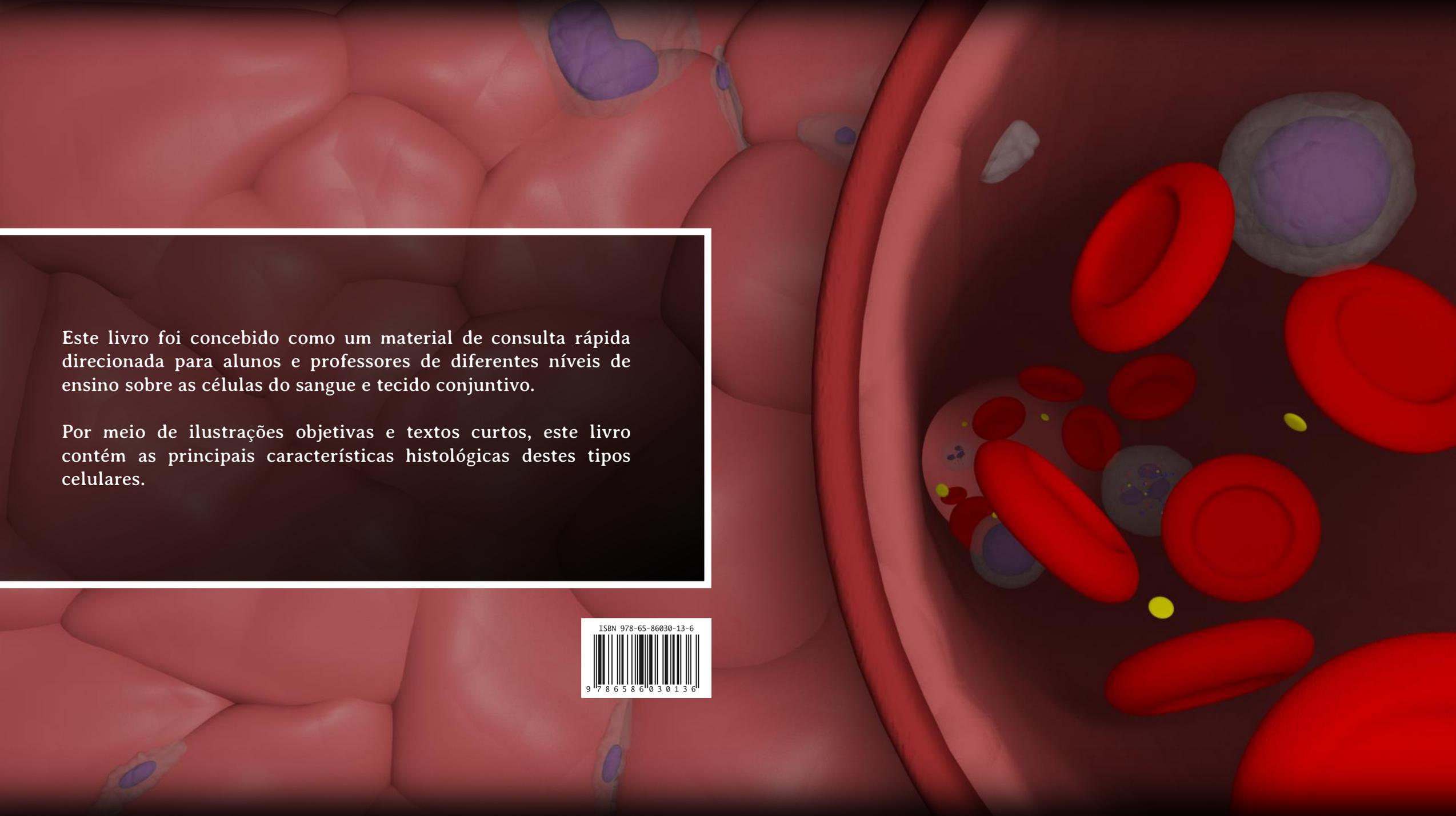
Ross MH, Pawlina W. Histologia: texto e atlas. Em correlação com a biologia celular e molecular. 5^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. Capítulo 10, Sangue; p. 249-82.

Stevens A, Lowe JS. *Histologia*. 1ª ed. São Paulo: Editora Manole Ltda.; 1995. Capítulo 6, Células do sangue; p. 67-80.

Welsch U. Sobotta, atlas de histologia: citologia, histologia e anatomia microscópica. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. Tecidos conjuntivos e de sustentação; p. 62-79.

Welsch U. Sobotta, atlas de histologia: citologia, histologia e anatomia microscópica. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. Sangue; p. 112-9.

Young B, Lowe JS, Stevens A, Heath JW. *Wheater Histologia funcional: texto e atlas em cores*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007. Capítulo 3, Sangue; p. 46-64.

The background of the entire page is a detailed 3D illustration of biological tissue. On the left, there is a network of pinkish-red, irregularly shaped cells, likely representing connective tissue. On the right, a large, circular blood vessel is shown in cross-section, containing numerous red blood cells (red, biconcave discs) and several white blood cells (various shapes and colors, including purple and yellow).

Este livro foi concebido como um material de consulta rápida direcionada para alunos e professores de diferentes níveis de ensino sobre as células do sangue e tecido conjuntivo.

Por meio de ilustrações objetivas e textos curtos, este livro contém as principais características histológicas destes tipos celulares.

ISBN 978-65-86030-13-6



9 786586 030136