

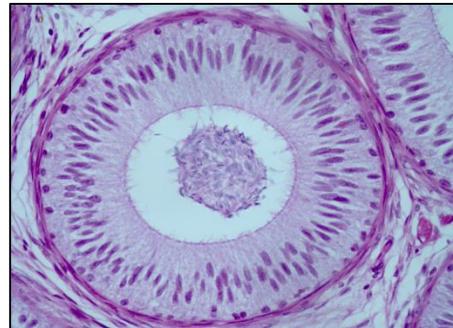
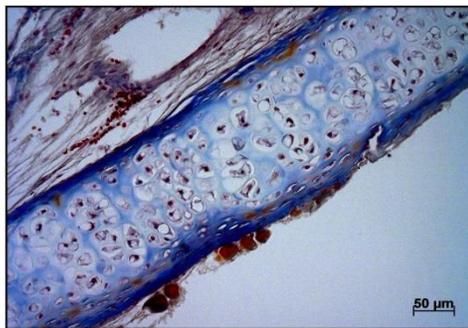


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS
CÂMPUS DE ASSIS
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA

**EMBRIOLOGIA E HISTOLOGIA HUMANA – UMA
ABORDAGEM PRÁTICA NA BIOTECNOLOGIA**

Curso: Engenharia Biotecnológica

Docente: Dra. Isabel Cristina Cherici Camargo



Fonte: autora (direitos reservados, 2019)

Dra. Isabel Cristina Cherici Camargo

Autora

**EMBRIOLOGIA E HISTOLOGIA HUMANA – UMA
ABORDAGEM PRÁTICA NA BIOTECNOLOGIA**

Curso: Engenharia Biotecnológica

**Assis
Unesp Campus de Assis
2020**

Conselho Editorial

Karin Adriane H. Pobbe Ramos (Presidente)
Carlos Camargo Alberts (Vice-presidente)
Álvaro Santos Simões Junior
André Figueiredo Rodrigues
Carlos Eduardo Mendes Moraes
Danilo Saretta Veríssimo
Gustavo Henrique Dionísio
Lúcia Helena Oliveira Silva
Marco Antonio Domigues Sant'Anna
Maria Luiza Carpi Semeghini
Paulo César Gonçalves
Ronaldo Cardoso Alves
Rozana Aparecida Lopes Messias
Tania Regina de Luca
Vânia Aparecida Marques Favato
Wilton Carlos Lima da Silva

Secretário

Paulo César de Moraes

Conselho Consultivo

Adilson Odair Citelli (USP)
Antonio Castelo Filho (USP)
Carlos Alberto Gasparetto (UNICAMP)
Durval Muniz Albuquerque Jr (UFRN)
João Ernesto de Carvalho (UNICAMP)
José Luiz Fiorin (USP)
Luiz Cláudio Di Stasi (IBB – UNESP)
Oswaldo Hajime Yamamoto (UFRN)
Roberto Acízelo Quelha de Souza (UERJ)
Sandra Margarida Nitri (USP)
Temístocles César (UFRGS)



FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da F.C.L. – Assis – Unesp
Vania Aparecida Marques Favato

C173e Camargo, Isabel Cristina Cherici
Embriologia e histologia humana: uma abordagem
prática na biotecnologia: curso de engenharia biotecnológica
[recurso eletrônico] / Isabel Cristina Cherici Camargo.
Assis: UNESP - Campus de Assis, 2020.
25 p. : il.

ISBN: 978-85-66060-35-5

1. Embriologia. 2. Histologia. I. Título

CDD 574.3

APRESENTAÇÃO

O roteiro de aulas práticas foi elaborado para atender a disciplina de Embriologia e Histologia Humana, ministrada aos alunos do Curso de Graduação em Engenharia Biotecnológica, da Faculdade de Ciências e Letras – UNESP – Câmpus de Assis. No entanto, serve também como um guia prático, de fácil compreensão, para outros acadêmicos das áreas Biológicas e da Saúde.

O roteiro aborda na sequência, o conteúdo programático teórico discutido em sala de aula, e tem como objetivo reforçar o aprendizado do ensino de Embriologia e Histologia, aliando o conhecimento teórico com o prático. Ao aluno do curso de Engenharia Biotecnológica, o material didático permitirá a compreensão do evento que precede o desenvolvimento embrionário em si, caracterizado pela formação dos gametas masculinos (Espermatogênese) e femininos (Ovogênese). Este conteúdo servirá de base para a aquisição dos conhecimentos no evento da Fertilização Natural e também na área da Embriotecnologia da Reprodução (Técnicas de Fertilização Artificial). Além disso, o material permitirá ao acadêmico caracterizar as fases iniciais do desenvolvimento ontogenético humano. Quanto ao conteúdo da Biologia Tecidual (Histologia), o roteiro de aulas práticas oferecerá uma base de estudo para a compreensão da organização estrutural e funcional dos tecidos constituintes do organismo humano.

O roteiro está subdividido em unidades que representam os diferentes assuntos, as quais cada uma das unidades apresenta um breve texto, seguido pelas fotomicrografias das lâminas, que direcionará o aluno para a interpretação do material microscópico que consta no laminário das aulas. Desta forma, o roteiro aborda os seguintes conteúdos: Estrutura morfológica da gônada, ducto genital e gameta masculino (Unidade I), Estrutura morfológica da gônada, ducto genital e gameta feminino (Unidade II), Gastrulação e Organogênese (Unidade III), Biologia Tecidual (Unidade IV).

Isabel Cristina Cherici Camargo

IDENTIFICAÇÃO:

Disciplina: EMBRIOLOGIA E HISTOLOGIA HUMANA

Natureza: obrigatória

Carga horária total: 60 h/a

Curso: **ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA**

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DE AULAS PRÁTICAS

OBS: Todas as estruturas **sublinhadas** no texto deverão ser identificadas na lâmina.

UNIDADE I - ESTRUTURA MORFOLÓGICA DA GÔNADA, DUCTO GENITAL E GAMETA MASCULINO

Lâmina – TESTÍCULO DE RATO

O testículo de rato nos fornece o panorama da espermatogênese em mamíferos, sendo que a disposição das células germinativas no interior dos túbulos seminíferos difere daquela observada no homem. No rato, as células germinativas apresentam uma organização bem definida no interior do epitélio seminífero, com células que se dispõem por todo túbulo, da periferia em sentido à luz, à medida que sofrem divisão e diferenciação. Nesta preparação histológica é importante que o aluno saiba reconhecer a linhagem de células germinativas e a célula não germinativa no interior dos túbulos seminíferos, e também as células secretoras de andrógenos, localizadas no interstício tubular.

Reconheça inicialmente o compartimento tubular, constituído pelos túbulos seminíferos, e o compartimento intersticial, constituído por tecido que preenche o espaço entre os túbulos seminíferos.

Na objetiva de 40x, identifique no interior dos túbulos seminíferos, em várias secções transversais, os seguintes tipos celulares:

- a) **Espermatogônias**: localizadas na periferia do túbulo seminífero, aparecem alinhadas, e apresentam núcleo pequeno e redondo.

- b) **Espermatócitos primários**: localizados acima das espermatogônias, sendo caracterizados por um grande volume nuclear esférico e geralmente apresentam figura meiótica.
- c) **Espermátides redondas e alongadas**: estas células estão posicionadas ao redor da luz tubular e apresentam-se em diversas etapas de diferenciação, sendo arredondadas (imaturas) e alongadas (maduras).
- d) **Espermatozoides**: aparecem no interior da luz tubular ou presos ao epitélio seminífero.
- e) **Células de Sertoli**: estão localizadas entre as espermatogônias, na base do epitélio seminífero. Apresentam núcleo de contorno irregular, sendo a forma poligonal ou triangular a mais frequente e apresentam nucléolo proeminente.

No compartimento intersticial identifique as **Células de Leydig**, que ocupam os espaços entre os túbulos seminíferos. São células que geralmente aparecem agrupadas, de contorno nuclear esférico e localizam-se próximo aos capilares sanguíneos.

Lâmina – **EPIDÍDIMO**

Nos animais e no homem, o epidídimo é o ducto genital responsável pelo transporte, maturação e armazenamento dos espermatozoides. Identifique o ducto epididimário que se encontra em várias posições de corte, predominando-se os cortes transversais (arredondados).

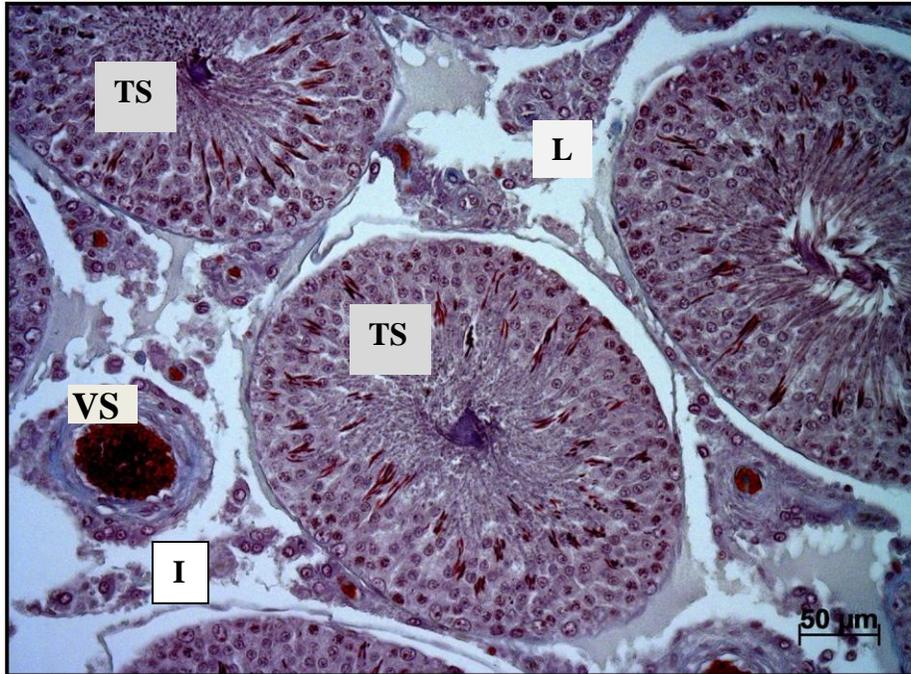
Reconheça dois segmentos anatômicos do órgão:

a) Cabeça ou segmento inicial: o epitélio apresenta-se alto e com luz estreita, sendo o ducto de pequeno diâmetro. Pode haver ou não a presença de espermatozoides no interior da luz, em função do trânsito espermático no momento da coleta do órgão.

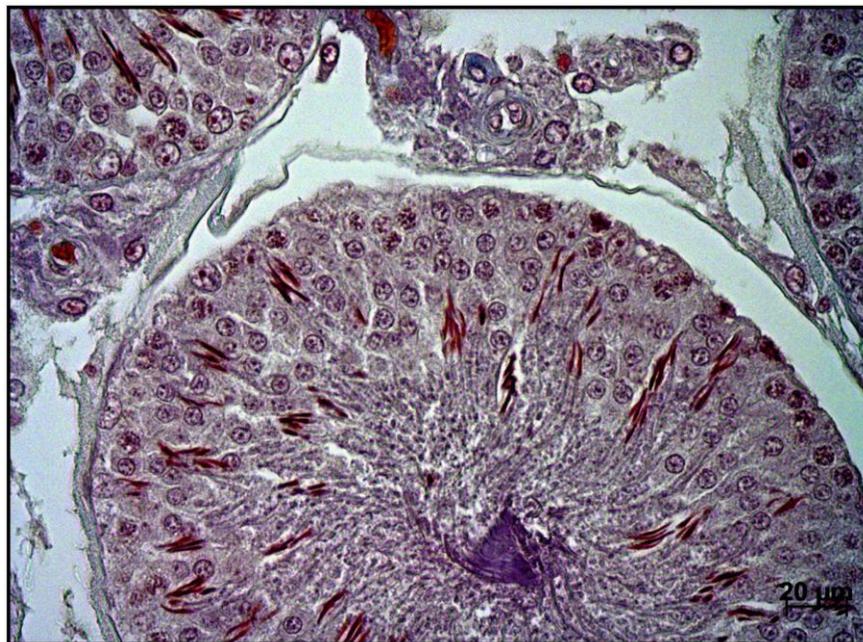
b) Cauda ou segmento terminal: o ducto apresenta grande diâmetro, epitélio delgado e luz ampla, repleta de espermatozoides estocados.

Lâmina – **SÊMEN HUMANO**

Identifique no material biológico os espermatozoides normais, constituídos por cabeça com capuz acrossômico, colo e flagelo. Identifique também algumas formas teratospérmicas do gameta, como por exemplo: flagelo enrolado, flagelo curto, cabeça alongada, cabeça grande ou pequena, cabeça separada da cauda, etc.

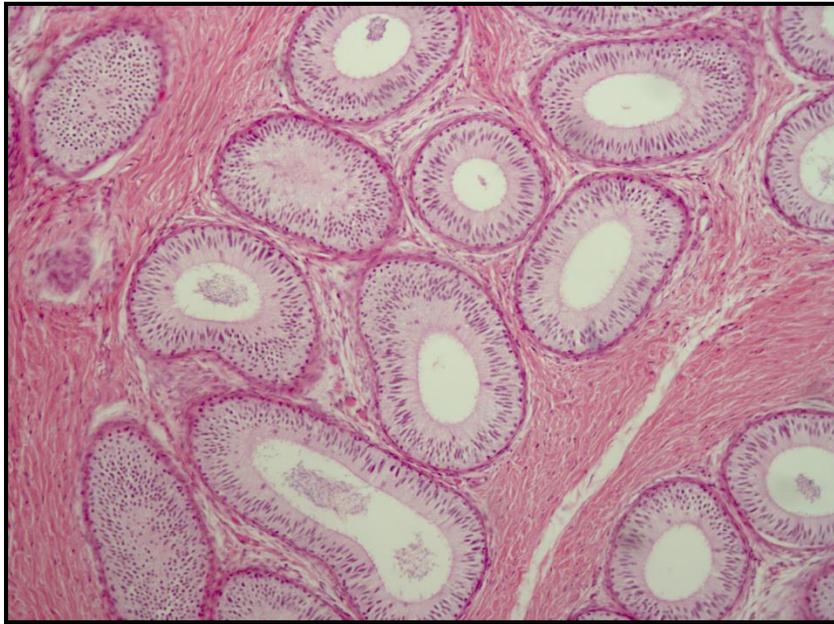


Testículo de rato: Compartimento tubular, representado pelos túbulos seminíferos (TS) e compartimento intersticial (I), com células de Leydig (L) e vasos sanguíneos (VS).



Reconheça os tipos celulares presentes na imagem, com base no texto.

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)



Cabeça do epidídimo – secções transversais do ducto



Cauda do epidídimo - luz ampla com espermatozoides (Z) estocados

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)

UNIDADE II - ESTRUTURA MORFOLÓGICA DA GÔNADA, DUCTO GENITAL E GAMETA FEMININO

Lâmina - **OVÁRIO de mamífero** (rata ou coelha no laminário)

A gônada feminina é constituída morfologicamente de duas regiões: cortical e medular. A primeira é periférica e nela estão inseridos os folículos ovarianos em diversos estágios de maturação. A camada medular do ovário é a região central, constituída por muitos vasos sanguíneos. Identifique cada uma das regiões (cortical e medular).

Na região cortical, identifique os diferentes tipos de folículos ovarianos:

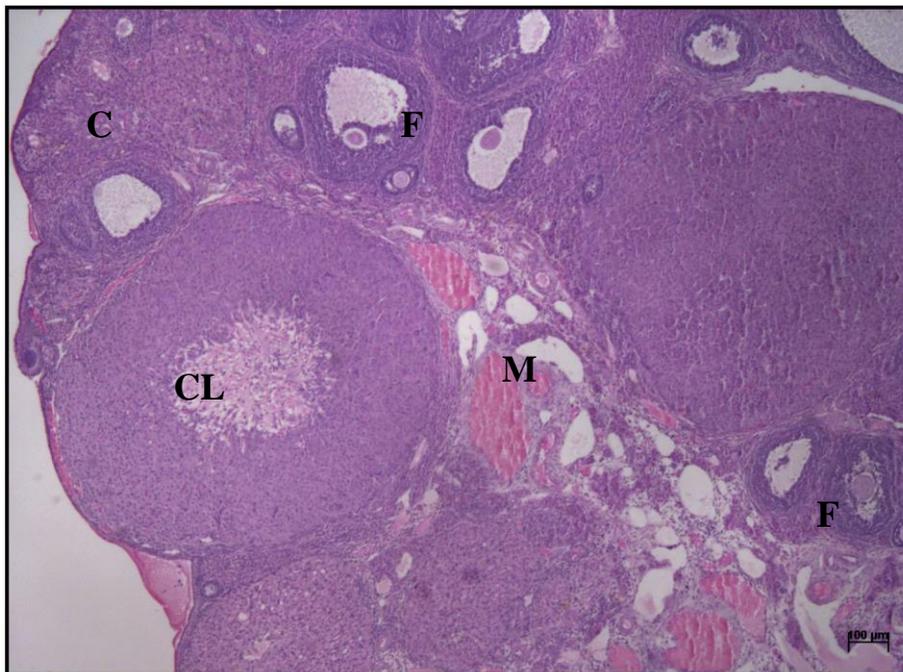
- **Folículo primordial**: localizado junto ao epitélio germinativo, é caracterizado por apresentar um ovócito (ou oócito) de diâmetro reduzido circundado por uma única camada de células foliculares achatadas.
- **Folículo primário**: caracterizado por apresentar um ovócito de diâmetro reduzido circundado por uma única camada de células foliculares arredondadas. Este tipo folicular localiza-se abaixo do epitélio germinativo.
- **Folículo secundário**: caracterizado por apresentar um ovócito circundado pela zona pelúcida acelular, e várias camadas de células foliculares que constituem a camada granulosa, a qual frequentemente exhibe células em divisão mitótica.
- **Folículo em crescimento ou pré-antral**: caracterizado pela presença do ovócito, zona pelúcida, camada granulosa e antro folicular que aparece reduzido.
- **Folículo maduro ou antral** ou de *de Graaf*: caracterizado pelo antro amplo e diâmetro máximo. Não está presente na lâmina de ovário de rata devido à fase do ciclo sexual em que se encontrava a fêmea.
- **Folículo atrésico**: representa um folículo em degeneração. Geralmente a característica mais comum é a presença de células foliculares no interior do antro, com conseqüente redução na espessura da camada granulosa.
- **Corpo lúteo**: é representado por uma estrutura compacta e celular, de aspecto arredondado e de grande diâmetro, que ocupa quase toda região cortical do ovário. Identifique esta estrutura apenas na objetiva de menor aumento. Está presente na lâmina de ovário de rata.

OBS: nesta lâmina, observe com atenção os componentes estruturais do folículo.

Lâmina – ÚTERO

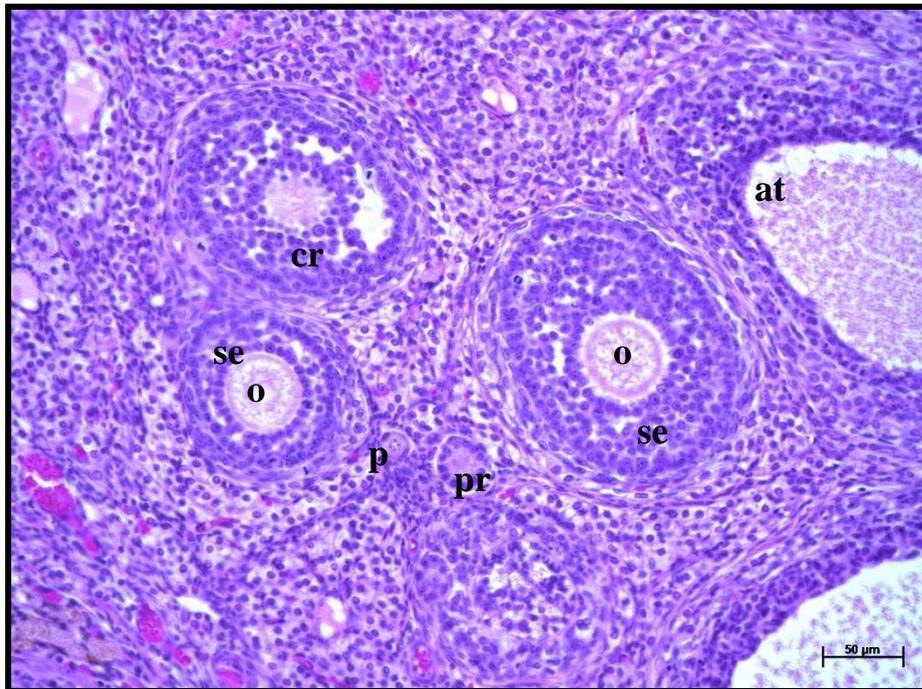
Identifique no corte histológico as três camadas teciduais que constituem o órgão:

- **Endométrio**: constituído por epitélio de revestimento, que está em contato com a cavidade uterina e abaixo deste há o tecido conjuntivo que caracteriza o estroma endometrial. Este contém vasos sanguíneos e glândulas uterinas. Para diferenciar o vaso sanguíneo e a glândula, observe que o vaso apresenta parede mais delgada e a glândula apresenta parede mais espessa com células de núcleo esférico e bem corado.
- **Miométrio**: formado por camadas de musculatura lisa. É a camada intermediária entre o endométrio e o perimétrio.
- **Perimétrio**: é a camada periférica externa, bastante delgada, constituída de epitélio de revestimento e tecido conjuntivo fibroso.



Ovário de rata: Córtex (C) e medula (M), sendo observados os diferentes tipos de folículos (F) e o corpo lúteo (CL)

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)

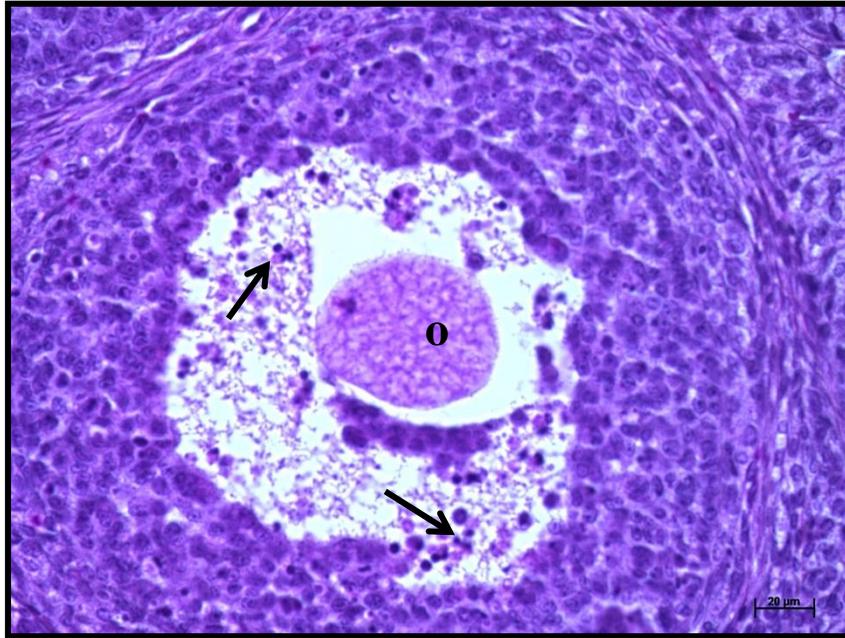


Ovário de rata: folículos dos tipos primordial (p), primário (pr) secundário (se), em crescimento (cr) e atrésico (at). Ovócito (o).

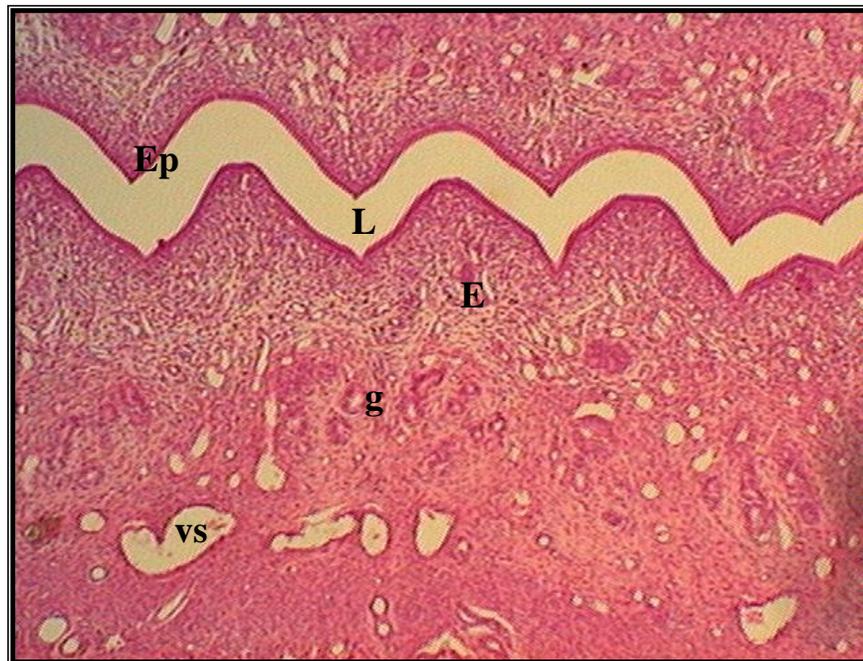


Folículo maduro ou antral. A = antro folicular; o = ovócito.

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)



Folículo atrésico, caracterizado pela involução do ovócito (o) e presença de células granulosas (setas) com núcleo picnótico no antro folicular.



Útero de rata: endométrio (epitélio uterino + estroma endometrial);

L = luz ou cavidade uterina; EP = epitélio; g = glândula ; vs = vaso sanguíneo; E = estroma.

UNIDADE III - GASTRULAÇÃO E ORGANOGÊNESE

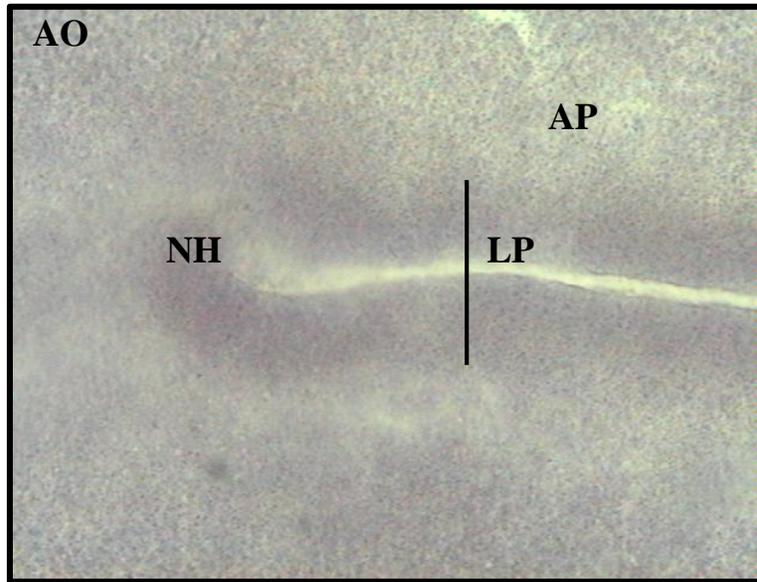
Lâmina - MONTAGEM TOTAL DE EMBRIÃO DE GALINHA DE 18 HORAS DE INCUBAÇÃO

O embrião de galinha de 18 horas de incubação se encontra no estágio de linha primitiva da etapa de gastrulação, que corresponde ao embrião humano de 19 dias de desenvolvimento. Identifique as seguintes estruturas morfológicas:

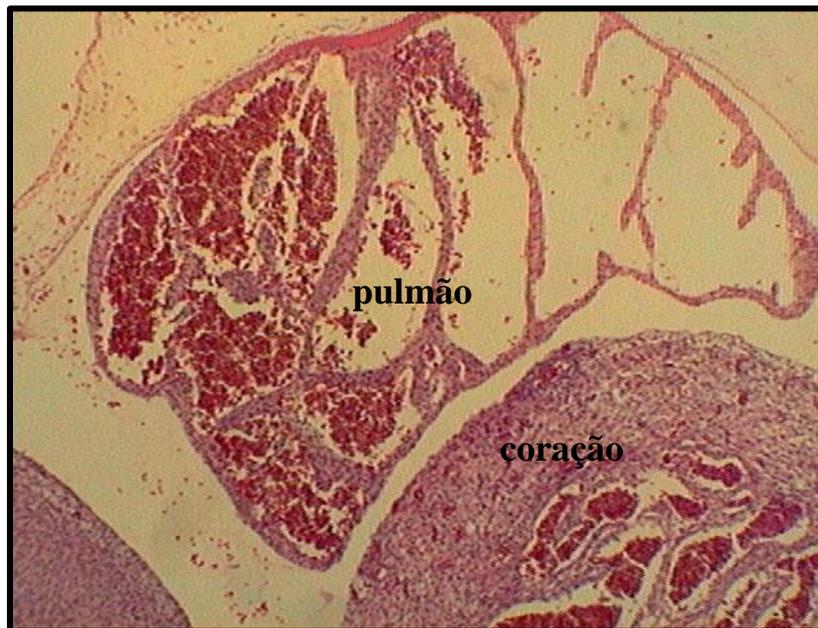
- Área opaca: área mais externa, de aspecto manchado.
- Área pelúcida: área central, mais clara, onde se encontra o embrião na fase de linha primitiva.
- Linha primitiva: estrutura alongada caracterizada por duas bordas primitivas e o sulco primitivo
- Nó de Hensen: estrutura compacta na extremidade da linha primitiva.

Lâmina - FETO HUMANO

Observe inicialmente a lâmina a olho nu e desenhe o contorno do feto. Reconheça na lâmina a região da cabeça e tronco. Na objetiva de menor aumento, identifique as seguintes estruturas orgânicas fetais: região cerebral, cavidade bucal, olho, coluna vertebral, coração, fígado e pulmão.

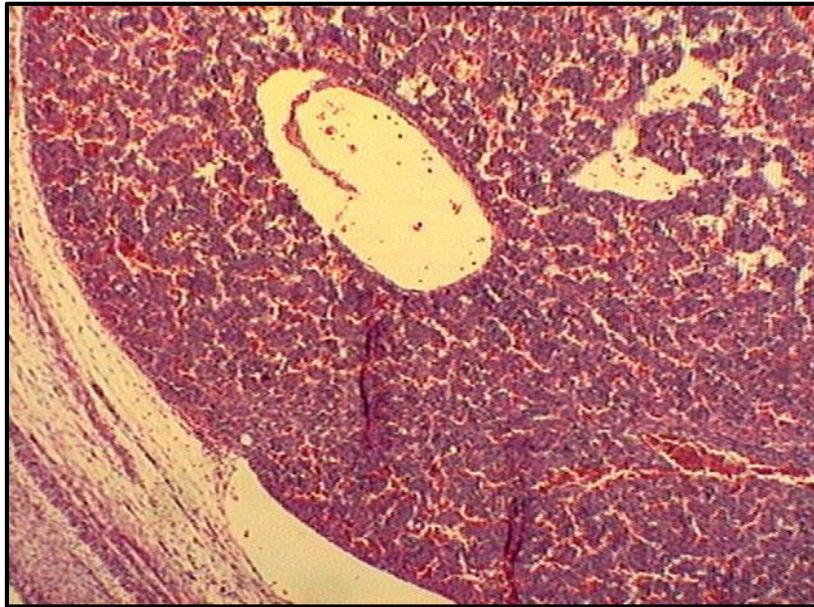


Embrião de galinha com 18 h de incubação – estágio de linha primitiva (LP); Nó de Hensen (NH); área pelúcida (AP) e área opaca (AO).



Morfologia interna do feto humano – destaque para o pulmão e coração

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)



Morfologia interna do feto – destaque para o fígado

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)

UNIDADE IV – BIOLOGIA TECIDUAL (HISTOLOGIA)

Lâmina – **PELE ESPESSA** (pele de almofadilha no laminário)

Identifique no corte histológico as duas camadas que constituem a pele: a epiderme e a derme. A **epiderme** é a camada externa, constituída por epitélio pavimentoso estratificado queratinizado. Observe que este epitélio apresenta células com núcleo alongado, posicionadas na porção basal do epitélio; células com núcleo esférico, posicionadas no centro do epitélio, e células com núcleo achatado (que aparecem mais coradas), posicionadas na porção apical do epitélio, junto à camada de queratina (faixa róseo-avermelhada, externa).

A **derme** é constituída de tecido conjuntivo denso com feixes espessos de fibras colágenas. Na derme é possível observar a presença de tecido adiposo, com células grandes e brancas (os adipócitos uniloculares), muitas vezes próximas às glândulas sudoríparas (revestidas por epitélio cúbico simples).

A pele é ricamente vascularizada, com vasos sanguíneos distribuídos pela derme e localizados também entre as fibras musculares. A epiderme é destituída de vasos sanguíneos

por se tratar de tecido epitelial. Identifique nos vasos sanguíneos o epitélio pavimentoso simples que reveste a parede interna da estrutura.

Na parte mais profunda da pele identifique o tecido muscular estriado esquelético (observe a presença das estrias transversais, a presença de vários núcleos e a posição periférica destes núcleos na fibra).

Como componente nervoso da pele, identifique os nervos (conjunto de fibras nervosas), os quais são observados em cortes transversais (arredondados) ou longitudinais (compridos), inseridos próximo às fibras musculares estriadas esqueléticas.

Lâmina – TRAQUEIA

Identifique a cartilagem hialina, de aspecto translúcido que forma a traqueia. A diferença de tonalidade da matriz cartilaginosa (mais escura ou clara) deve-se à quantidade de glicosaminoglicanas presentes na matriz. Identifique: os constituintes da matriz:

- a) Condrócitos: localizados no interior da matriz, inseridos em lacunas (espaços claros ao redor do núcleo da célula).
- b) Condroblastos: localizados na periferia da matriz, os quais apresentam núcleos achatados.
- c) Pericôndrio: circunda externamente a matriz cartilaginosa, constituído por tecido fibroso (tecido conjuntivo denso), com núcleos de fibroblastos.

Na secção histológica da traqueia, identifique ainda: o epitélio de revestimento do órgão, do tipo pseudoestratificado cilíndrico ciliado, com células caliciformes (núcleo claro, com aspecto de espaço vazio no epitélio).

Lâmina – INTESTINO DELGADO (porção do DUODENO)

Observe na secção histológica que o órgão apresenta estruturas irregulares de diferentes formas e tamanhos, denominadas de vilosidades intestinais. Estas estruturas são revestidas por epitélio cilíndrico simples, que geralmente aparece com proliferação celular, dando um aspecto estratificado ao epitélio. Isto se deve à renovação periódica do epitélio.

Neste epitélio identifique dois tipos celulares: os enterócitos, que constituem a maior população epitelial e apresentam núcleo cilíndrico, geralmente bastante corado, e as células caliciformes, que aparecem entre os enterócitos e têm o núcleo claro e redondo. Na porção apical do epitélio há áreas que mostram nitidamente uma faixa espessa e corada em tom róseo-avermelhado, denominada de borda estriada (que representa os microvilos; estes vistos somente em microscopia eletrônica).

O epitélio repousa sobre o tecido conjuntivo frouxo (no interior da vilosidade), caracterizado pela presença abundante de células. Entre estas há poucas fibras musculares lisas, responsáveis pela contração da vilosidade. Na camada mais profunda do órgão identifique as fibras musculares lisas, caracterizadas pela ausência de estrias transversais e presença de um núcleo central no sarcoplasma.

Lâmina – ARTICULAÇÃO DE RATO (FÊMUR)

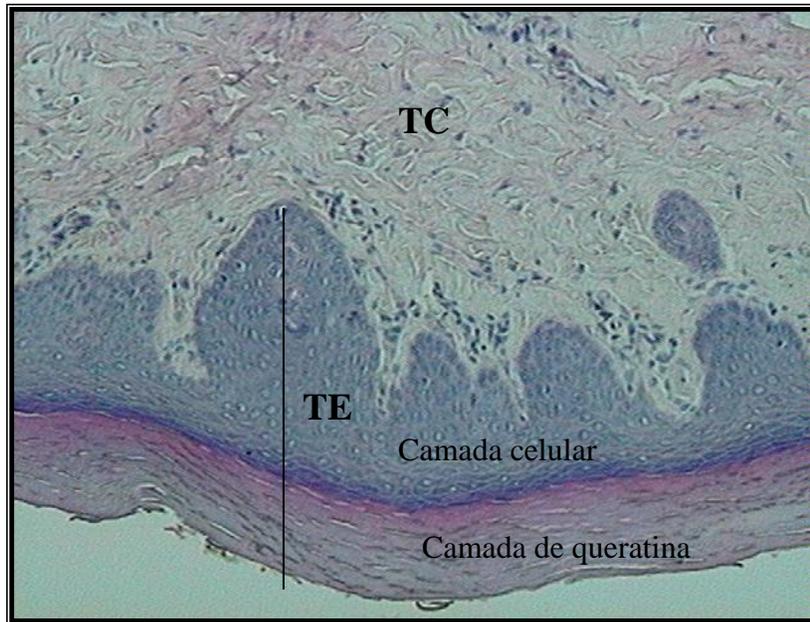
Identifique neste corte histológico a região do osso longo que demonstra o **processo de ossificação endocondral**. Reconheça as diferentes zonas do processo:

- a) **zona de cartilagem em repouso**: caracterizada pela cartilagem hialina translúcida, com a presença de condrócitos no seu interior;
- b) **zona de cartilagem seriada**: caracterizada pela cartilagem hialina, com condrócitos dispostos em fileiras paralelas umas às outras;
- c) **zona de cartilagem hipertrófica**: caracterizada pela presença de condrócitos hipertrofiados, de coloração clara, e escassez de matriz cartilaginosa;
- d) **zona de calcificação e ossificação**: identifique nesta zona as espículas ósseas, caracterizadas como estruturas irregulares de aspecto espinhoso e tamanho variável, localizadas entre o tecido hematopoiético (este apresenta-se com grande quantidade de células sanguíneas).
- e) Nas espículas ósseas identifique dois tipos celulares:
 - os osteoblastos: localizados na periferia da espícula, com contorno geralmente irregular;
 - os osteócitos: localizados no interior da espícula óssea, com núcleo esférico.

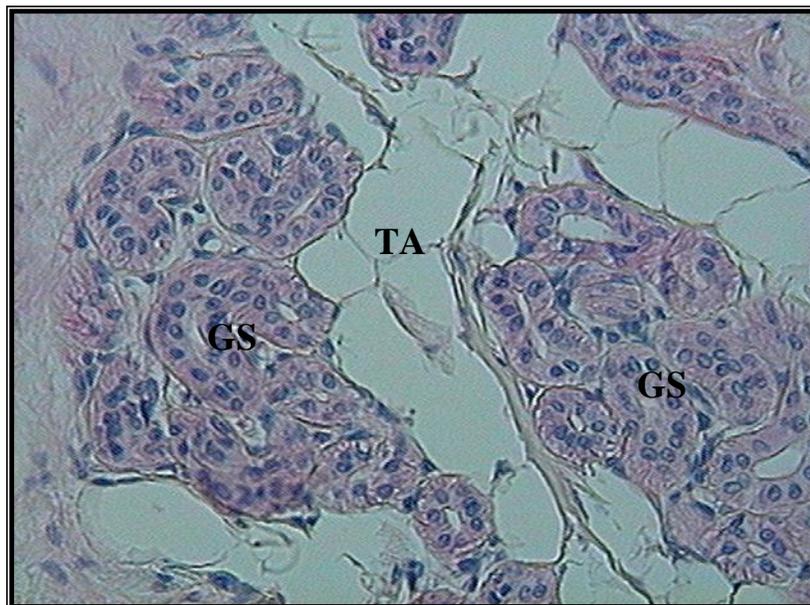
Lâmina – LÍNGUA

Identifique no corte histológico, no tecido conjuntivo entre os fascículos musculares, dois componentes nervosos:

- a) nervo: seccionado longitudinal e transversalmente. Esta estrutura é formada por fibras nervosas associadas ao núcleo das células de Schwann. Periféricamente o nervo é circundado por tecido conjuntivo denso, o perineuro e o espaço entre as fibras constitui o endoneuro, de tecido conjuntivo frouxo.
- b) gânglio: observe que próximo ao nervo há um conjunto de corpos celulares de neurônios, que constitui o gânglio.

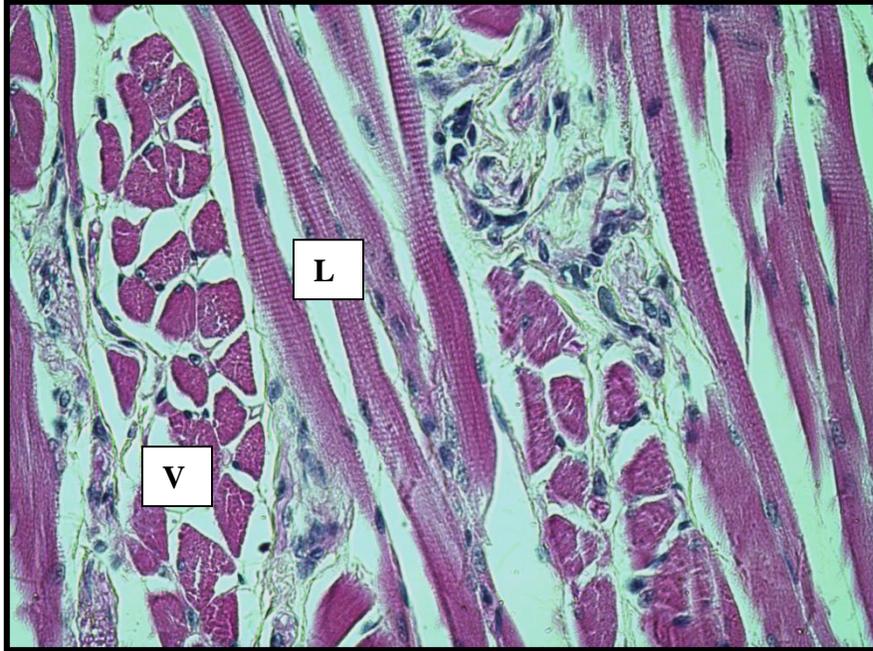


Pele espessa – tecido epitelial (TE) e tecido conjuntivo (TC).
Reconheça as células e estruturas descritas no texto.

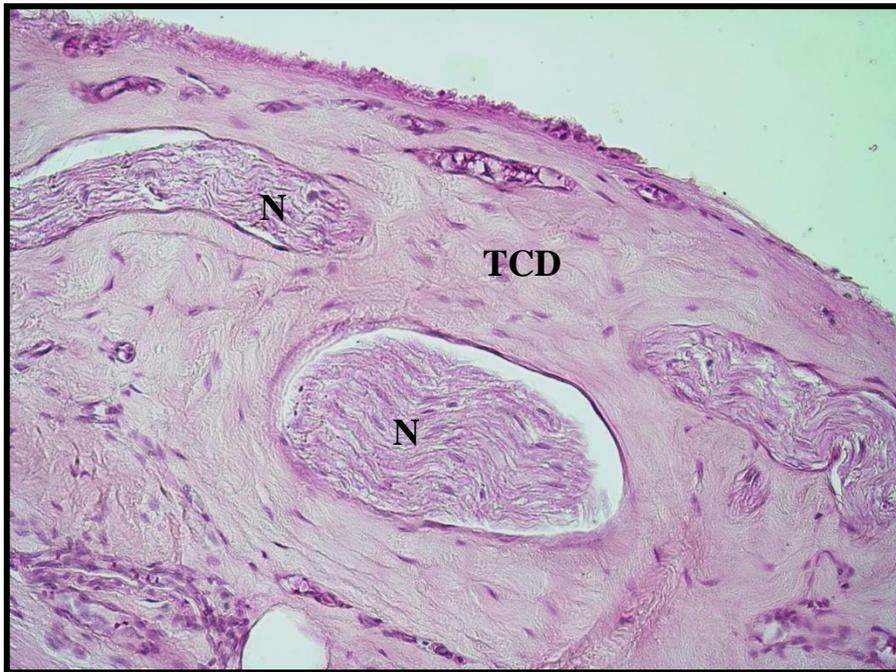


Glândulas sudoríparas (GS) inseridas na derme da pele,
entre tecido adiposo comum ou unilocular (TA)

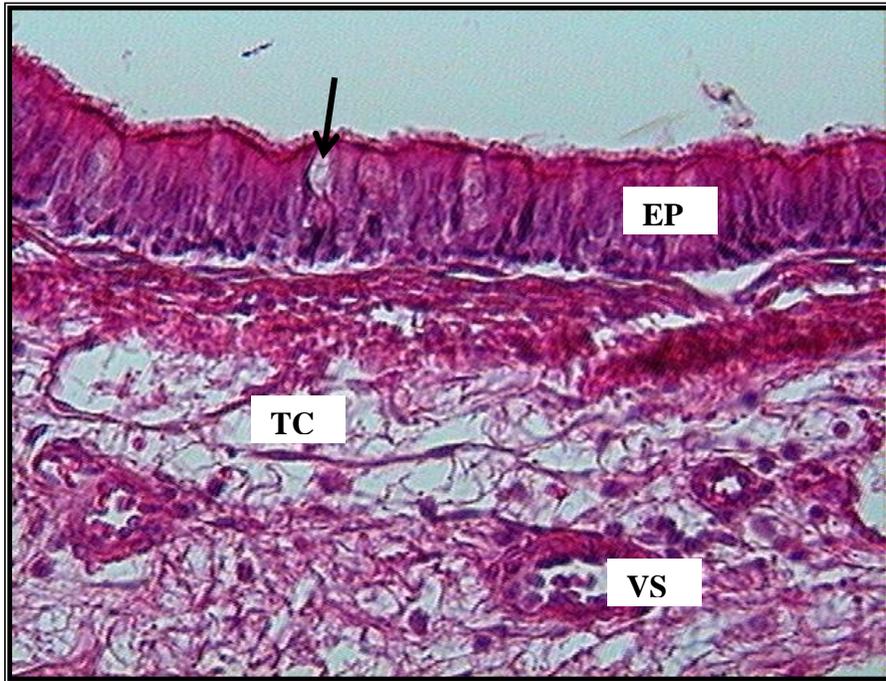
Fonte: autora (direitos reservados, 2019)



Fibras musculares estriadas esqueléticas em corte longitudinal (L) e transversal (V), presentes na pele.



Nervos (N) inseridos no tecido conjuntivo denso (TCD) da derme da pele.

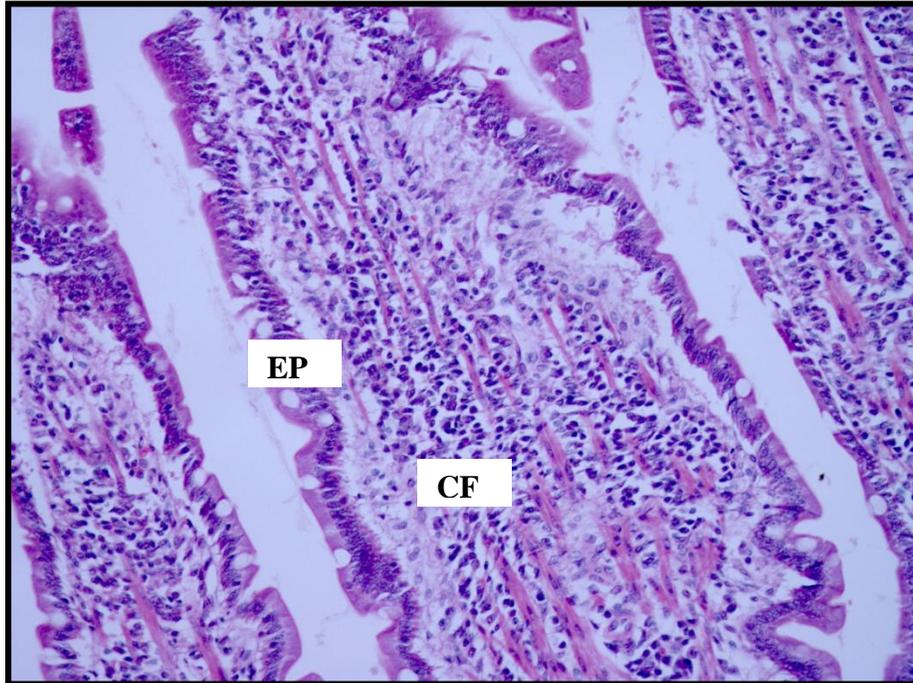


Traqueia – epitélio cilíndrico simples ciliado (EP) e tecido conjuntivo (TC) subjacente; VS = vaso sanguíneo; célula caliciforme (seta).

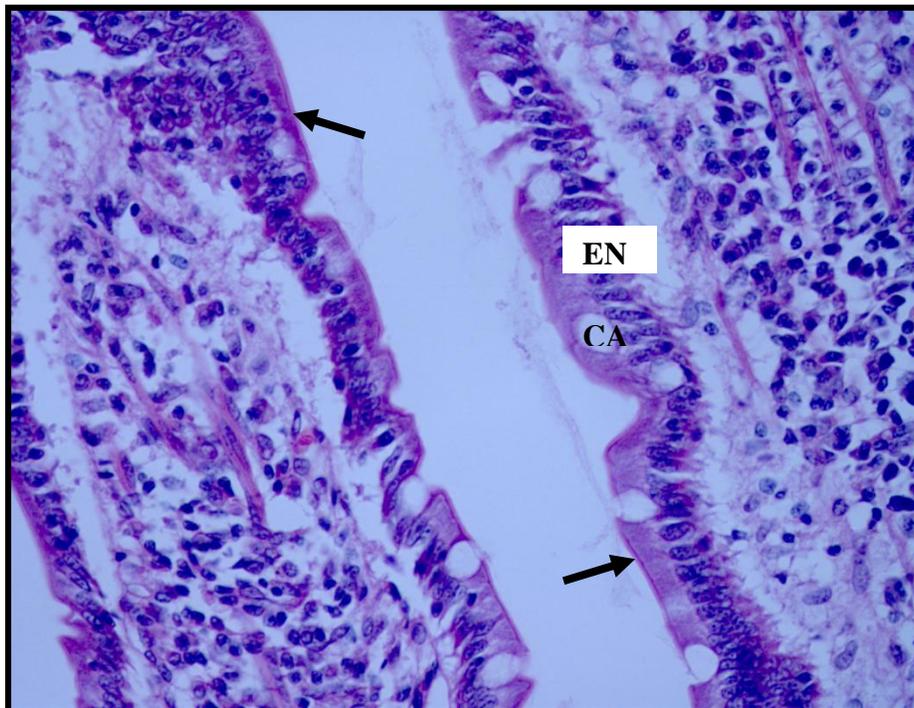


Traqueia – epitélio + conjuntivo + cartilagem hialina (CH) com condrócitos (C), condroblastos (b) e pericôndrio (p).

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)



Secções de vilosidades intestinais do duodeno. Epitélio (EP), conjuntivo frouxo (CF).

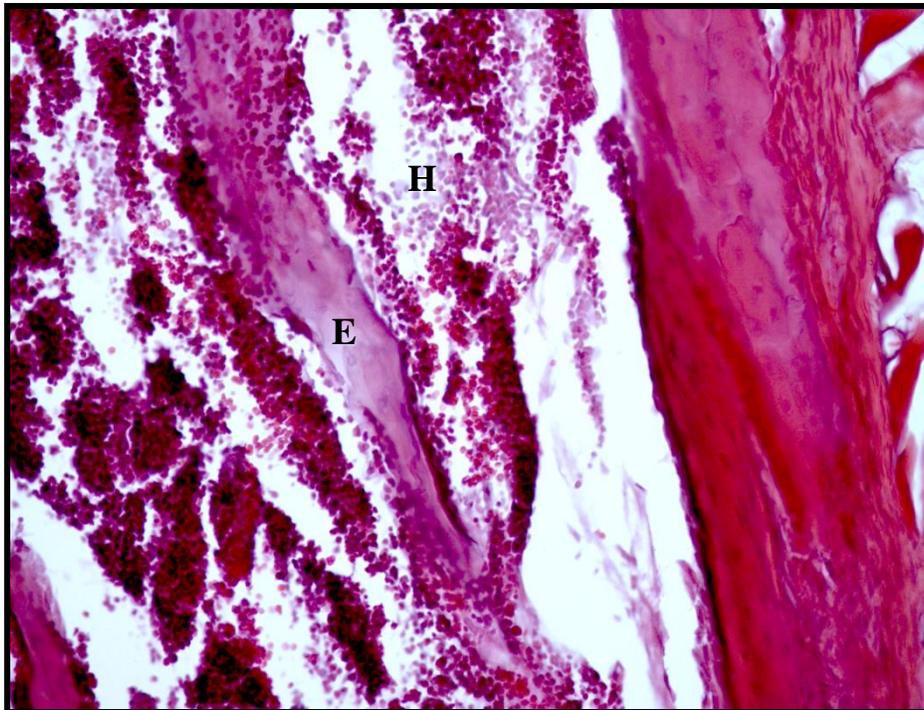


Enterócitos (EN), células caliciformes (CA) e Borda estriada (Setas).

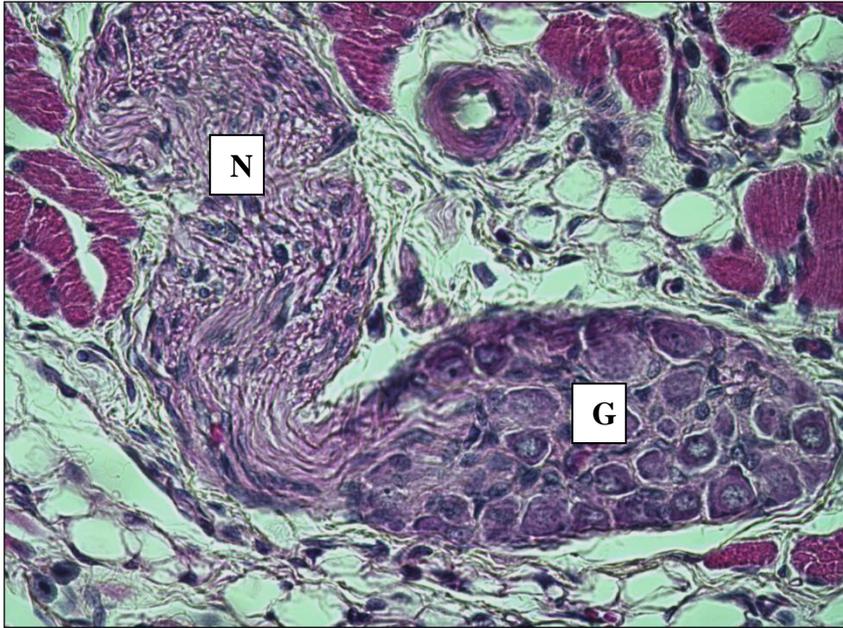
Fonte: autora (direitos reservados, 2019)



Processo de ossificação endocondral. Reconheça as zonas de crescimento ósseo.



Espícula óssea (E) e tecido hematopoiético (H). Reconheça na lâmina as células ósseas.



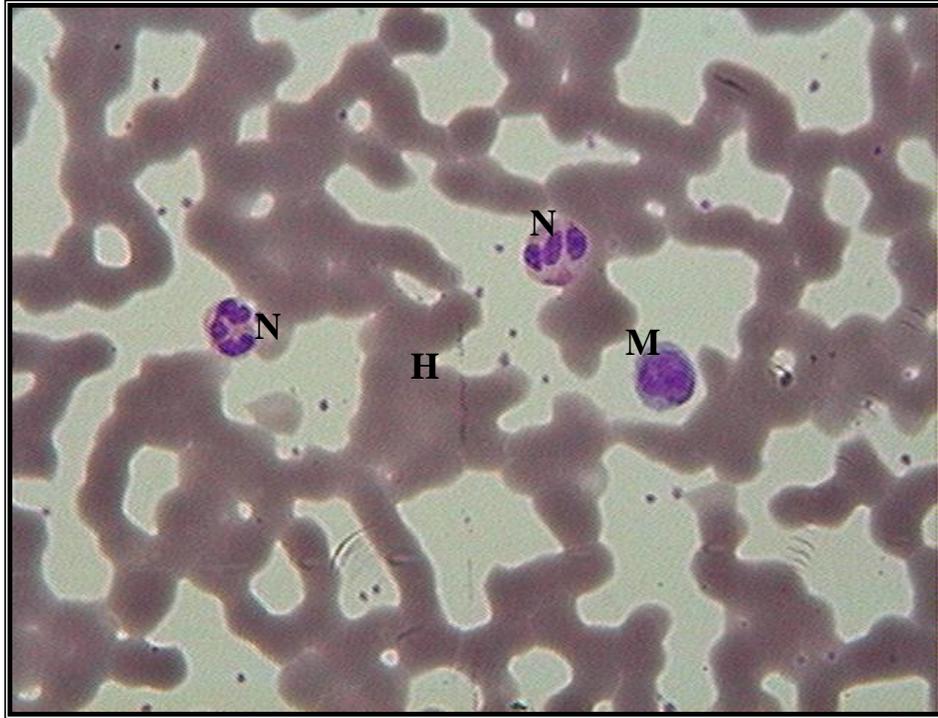
Nervo (N) e Gânglio (G)- identifique as estruturas constituintes, com base no texto.

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)

Lâmina – SANGUE HUMANO

Focalize as células do esfregaço sanguíneo humano e identifique:

- Leucócitos granulócitos: **neutrófilos** (são as células mais numerosas do sangue, com núcleo multilobado – três a cinco lóbulos); **eosinófilos** (perfazem aproximadamente 4% da população de leucócitos e apresentam núcleo bilobado em forma de fone de ouvido). Os **basófilos** são raros, perfazendo menos de 1% da população de leucócitos; o núcleo aparece mascarado devido à presença de grandes grânulos citoplasmáticos. Devido ao fato de ser uma pequena população, não há a necessidade de procurá-los no material biológico.
- Leucócitos agranulócitos: **linfócitos** (são arredondados, com núcleo denso e esférico, que ocupa quase toda a célula); **monócitos** (são as maiores células sanguíneas, com núcleo em forma de rim ou ferradura).
- Hemácias ou eritrócitos**: formam a maior população de células no sangue circulante. São anucleadas e ocupam o espaço entre os leucócitos.



Sangue humano. Neutrófilos (N); Monócito (M) e hemáceas (H)

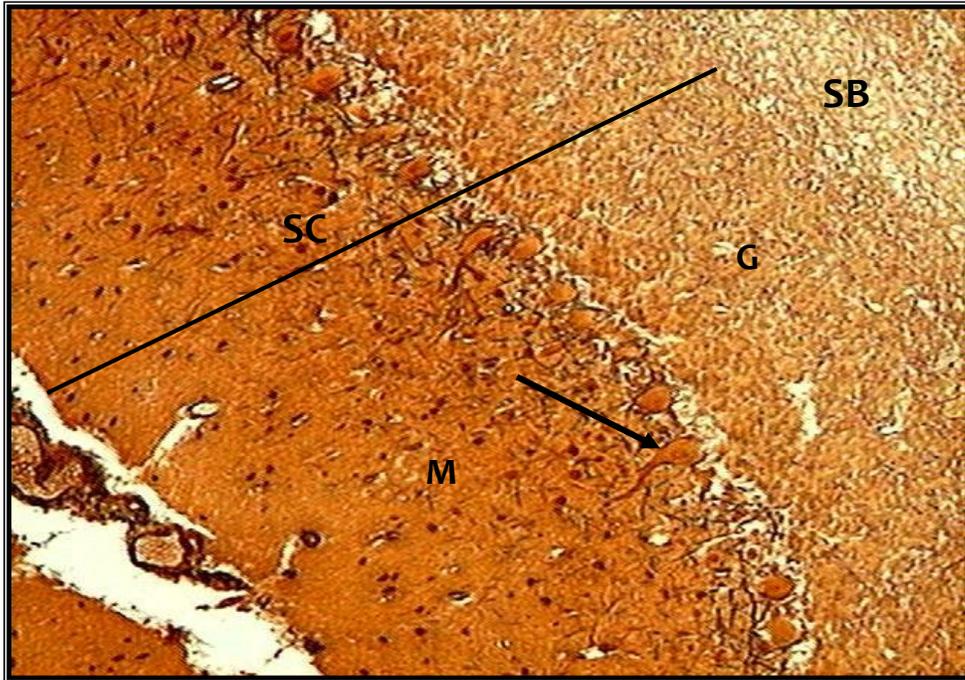
Fonte: autora (direitos reservados, 2019)

Lâmina – **CEREBELO HUMANO**

Identifique a substância branca e a substância cinzenta. Esta última é periférica e constitui o córtex cerebelar, sendo subdividida nas seguintes camadas:

- camada molecular** – é a mais periférica e é constituída por poucas células nervosas e fibras amielínicas;
- camada de células de Purkinje** – é a camada intermediária, constituída por neurônios grandes de forma piriforme (em forma de pêra), que se posicionam em fileiras;
- camada granulosa** – está em contato com a substância branca e é constituída por muitos neurônios, os menores do corpo humano, que dão o aspecto granuloso à camada.

Na região interna do órgão encontra-se a substância branca, com muitos núcleos de células gliais e fibras nervosas mielínicas.



Cerebelo Humano – substância cinzenta (SC) e substância branca (SB).
Camada molecular (M); camada de células de Purkinje (seta) e camada
granulosa (G) na substância cinzenta.

Fonte: autora (direitos reservados, 2019)