

---

# CAPÍTULO 2

## TECIDO EPITELIAL

*Orlando Mendes Camilo Neto  
Luana Ribeiro Pedroso da Luz  
Douglas Fernandes da Silva*

O tecido epitelial é caracterizado por possuir células justapostas, organizadas e muito próximas umas das outras. Para tanto, são mantidas em íntimo contato por uma pequena quantidade de material intercelular, denominado glicocálice. As células desse tecido se organizam para formar um tecido coeso de revestimento das superfícies do corpo e do lúmen de órgãos cavitários, limitam as cavidades corporais e se diferenciam para formar estruturas glandulares. Quase todas as células epiteliais encontram-se associadas à membrana basal, que é uma estrutura rica em glicoproteínas.

### PRINCIPAIS FUNÇÕES

**Revestimento** (superfícies internas e externas dos órgãos ou do corpo; proteção, absorção e percepção) e **secreção** (glandular).

### Características gerais do tecido epitelial

- Células poliédricas e justapostas.
- Pouca MEC.

- Adere-se pelas junções intracelulares.
- Forma variada.
- Apoiado no tecido conjuntivo (porção basal e apical).

Entre células epiteliais e tecido conjuntivo há **lâmina basal** (20 a 100 nm de espessura), que se prende ao tecido conjuntivo por meio de fibrilas de ancoragem (colágeno VII). Suas funções são promover adesão das células epiteliais ao tecido conjuntivo, filtrar moléculas, influenciar a polaridade das células e regular a proliferação e a diferenciação celular. É constituída por colágeno IV e glicoproteínas.

## Membrana Basal

- Camada abaixo de epitélios, visível ao microscópio de luz.
- Constituída por matriz extracelular composta por glicoproteínas, glicosaminoglicanos e proteínas.
- Atua como interface entre as **células parenquimatosas** e os **tecidos de sustentação** (estroma).
- Estrutura vista ao microscópio eletrônico e usada para indicar a faixa mais espessa vista ao microscópio de luz.

A membrana basal é dividida em:

- Lâmina basal (origem epitelial), que apresenta cinco componentes principais: colágeno tipo IV, laminina, heparansulfato, entactina e fibronectina.
- Lâmina reticular (origem conjuntiva), que é formada por feixes de fibrilas colagenosas reticulares (colágeno tipo III) e fibrilas de ancoragem (colágeno tipo VII), que são produzidas pelos fibroblastos do tecido conjuntivo.

## ESPECIALIZAÇÕES DA SUPERFÍCIE CELULAR

### Interdigitações

- Estruturas associadas à membrana que contribuem para a coesão e comunicação entre as células.
- Precisam de  $\text{Ca}^{2+}$ .

- Mais abundantes em epitélios.

Sua adesão deve-se às **glicoproteínas caderinas**.

As **membranas laterais** de células epiteliais exibem várias especializações que constituem as junções intercelulares. Os vários tipos de junções servem como locais de adesão, como vedantes, e podem oferecer canais para a comunicação entre células adjacentes.

As junções podem ser classificadas como junções de adesão (zônulas de adesão, hemidesmossomos e desmossomos), junções impermeáveis (zônulas de oclusão) e junções de comunicação (junções comunicantes ou gap).

## Junções de Adesão

- Localizadas abaixo da zônula de oclusão, ainda no ápice.
- Circundam as **células** e contribuem para a adesão das células adjacentes.
- Inserção de filamentos de actina (trama terminal).
- Zônula de oclusão + zônula de adesão = complexo unitivo.

## Junções estreitas/oclusão

- “Zônula” indica que a junção forma uma faixa ou cinturão que circunda a célula completamente, e “oclusão” refere-se à **adesão das membranas que ocorre nessas junções, vedando o espaço intercelular**.
- Mais próximas da superfície apical da célula.

## Desmossomos/mácula de adesão

- Encontrados também em células musculares cardíacas.
- No lado interno de cada célula existe uma placa de ancoragem composta por doze proteínas.
- Nas células epiteliais, filamentos intermediários de queratina no citoplasma se inserem nas placas de ancoragem, formando alças que retornam ao citoplasma.
- Essa adesão pode ser abolida pela remoção de  $Ca^{2+}$  (caderinas).

**Hemidesmosomos** podem ser encontrados na região de contato entre alguns tipos de células epiteliais e suas **lâminas** basais. Eles prendem a célula epitelial à lâmina basal.

Nos **desmosomos**, as placas de ancoragem contêm principalmente **caderinas**, enquanto nos **hemidesmosomos** as placas contêm **integrinas**.

## Junções comunicantes (GAP)

- Porções de membranas de duas células adjacentes formando uma junção comunicante.
- Podem ser encontradas em outros tecidos, exceto no músculo esquelético.
- Grande proximidade (2 nm) das membranas de células adjacentes e formadas por porções de membrana plasmática.
- Intercâmbio de moléculas com massa molecular de até 1.500 Da.
- Moléculas de sinalização (AMP e GMP) conseguem atravessá-las.
- Participam da coordenação das contrações do músculo cardíaco.

## Microvilos

- Pequenas projeções do citoplasma em forma de dedos.
- Em seu interior há feixes de filamentos de actina, que mantêm ligações cruzadas entre si e ligações com a membrana plasmática do microvilo.
- Nas células que exercem intensa absorção por sua superfície apical o glicocálice é mais espesso, e o conjunto formado por glicocálice e microvilos é visto facilmente ao microscópio de luz, sendo chamado de borda estriada.

## Estereocílios

- Prolongamentos longos e imóveis que, na verdade, são microvilos longos e ramificados.
- Os estereocílios **umentam a área de superfície da célula**, facilitando o movimento de moléculas para dentro e para fora dela.

## TIPOS DE EPITÉLIO

- Existem dois grandes grupos:

- De revestimento.
- Glandulares.
- São classificados de acordo com sua estrutura, seu arranjo das células e sua função.

Essa divisão é um pouco arbitrária e tem finalidades didáticas, pois há epitélios de revestimento nos quais todas as células secretam (por exemplo, o epitélio que reveste a cavidade do estômago) e epitélios em que há algumas células glandulares espalhadas entre as células de revestimento (por exemplo, as células caliciformes produtoras de muco no epitélio dos intestinos e da traqueia).

## Epitélios de revestimento

- Suas **células se dispõem em folhetos** que cobrem a superfície externa do corpo ou que revestem as cavidades internas.
- São classificados de acordo com o **número de camadas de células** que constituem esses folhetos epiteliais e conforme as **características morfológicas** das suas células. Também são **classificados de acordo com a forma das suas células**:
  1. **Simples**: folheto composto por uma só camada;
  2. **Estratificado**: folheto composto por mais de uma camada;
  3. **Pseudoestratificado**: folheto composto por uma camada, porém aparenta ser formado por várias camadas.

**Epitélio simples pavimentoso**: suas células são achatadas como se fossem ladrilhos e seus núcleos são alongados. Funções principais: proteção das vísceras (mesotélio); transporte ativo por pinocitose (mesotélio e endotélio); secreção de moléculas biologicamente ativas (endotélio).

**Epitélio simples cúbico**: suas células são cuboides e seus núcleos são arredondados. Encontrado na superfície externa do ovário e formando a parede de pequenos duetos excretórios de muitas glândulas. Função principal: revestimento e secreção.

**Epitélio simples prismático (colunar ou cilíndrico):** suas células são alongadas, sendo o maior eixo das células perpendicular à membrana basal. Seus **núcleos são alongados** e elípticos e acompanham o maior eixo da célula. Funções principais: proteção, lubrificação, absorção, secreção.

**Epitélio estratificado pavimentoso:** esse epitélio é distribuído em várias camadas e a forma de suas **células depende de onde** estas se situam. As células epiteliais mais próximas ao tecido conjuntivo (chamadas células basais) são geralmente cúbicas ou prismáticas e migram lentamente para a superfície do epitélio (tornam-se alongadas e achatadas como ladrilhos).

**Epitélio estratificado de transição:** a forma das células da camada mais superficial varia de acordo com o estado de distensão ou relaxamento do órgão. O epitélio de transição reveste a bexiga urinária, o ureter e a porção inicial da uretra. Funções principais: proteção e distensibilidade.

**Epitélio estratificado cúbico:** os epitélios cúbico e prismático são raros no organismo. O cúbico é encontrado, por exemplo, em curtos trechos de duetos excretores de glândulas, e o prismático, por exemplo, na conjuntiva do olho. Funções principais: proteção, secreção (cúbico).

**Epitélio pseudoestratificado:** é assim chamado porque, embora seja formado apenas por uma camada de células, seus **núcleos são vistos em diferentes posições, parecendo estar em várias camadas**. Todas as suas células estão em contato com a lâmina basal, mas nem todas alcançam a superfície do epitélio. Funções principais: proteção, secreção, transporte por cílios de partículas aderidas ao muco nas passagens respiratórias.

## Epitélios glandulares

- Suas células são especializadas na atividade de secreção.
- Sintetizam, armazenam e eliminam proteínas, lipídios ou complexos de carboidrato e proteínas.
  - As glândulas mamárias secretam todos os três tipos de substâncias.

- Menos comuns são as células de glândulas que têm baixa atividade sintética (por exemplo, sudoríparas), cuja secreção é constituída, principalmente, por substâncias transportadas do sangue ao lúmen da glândula.
- As moléculas a serem secretadas são, em geral, temporariamente armazenadas nas células em pequenas vesículas envolvidas por uma membrana, chamadas de grânulos de secreção.
- Tipos de Glândulas:
  1. Unicelulares e multicelulares.
  2. Endócrinas (para dentro da corrente sanguínea) e exócrinas (para fora da corrente sanguínea).

Alguns órgãos têm funções tanto endócrinas como exócrinas, e **um só tipo de célula pode funcionar de ambas as maneiras** – como é o caso do **fígado**, no qual células que secretam **bile** através de um **sistema de duetos** também **secretam produtos na circulação sanguínea**.

Em outros órgãos, **algumas células são especializadas em secreção exócrina, e outras em secreção endócrina**; no **pâncreas**, por exemplo, as células acinosas secretam enzimas digestivas na cavidade intestinal, enquanto as células das ilhotas de Langerhans secretam insulina e glucagon no sangue.

De acordo com o modo pelo qual os produtos de secreção deixam a célula, as glândulas podem ser classificadas em:

- **Merócrinas (presentes, por exemplo, no pâncreas)**: a secreção acumulada em grãos de secreção é liberada pela célula por meio de exocitose, sem perda de outro material celular.
- **Holócrinas (presentes, por exemplo, nas glândulas sebáceas)**: o produto de secreção é eliminado junto com toda a célula, processo que envolve a destruição das células repletas de secreção.
- **Apócrinas (tipo intermediário)**: encontradas na glândula mamária, em que o produto de secreção é descarregado junto com pequenas porções do citoplasma apical.

### Lâmina: pele espessa

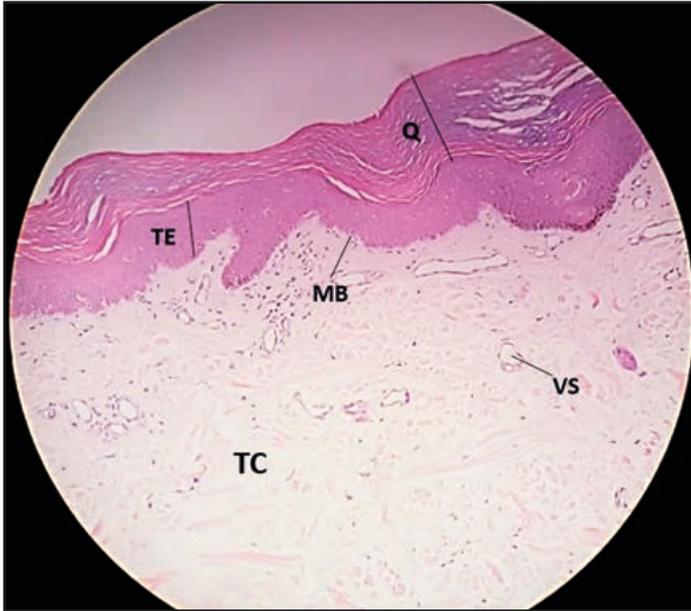


Figura 1 – Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado – pele grossa. TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; TC: tecido conjuntivo; VS: vaso sanguíneo; Q: camada de queratina. Ampliação: 40x. (HE).

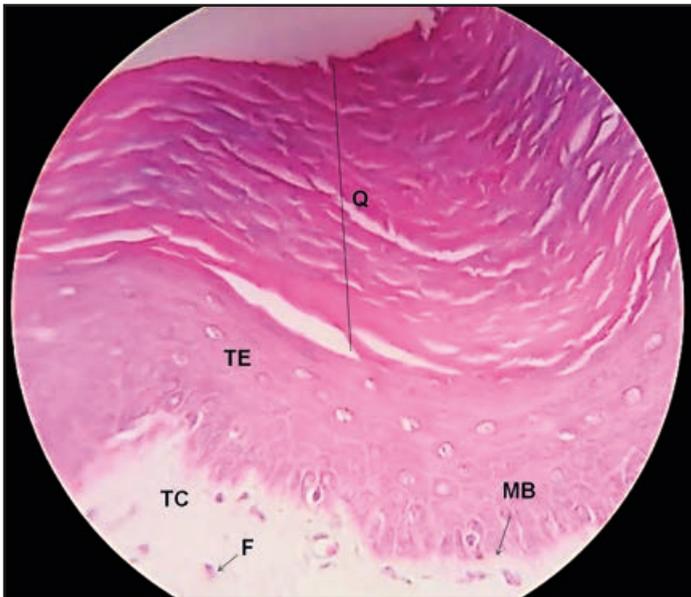


Figura 2 – Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado – pele grossa. CE: células epiteliais; MB: membrana basal; TC: tecido conjuntivo; F: fibroblasto; Q: camada de queratina. Ampliação: 400x. (HE).

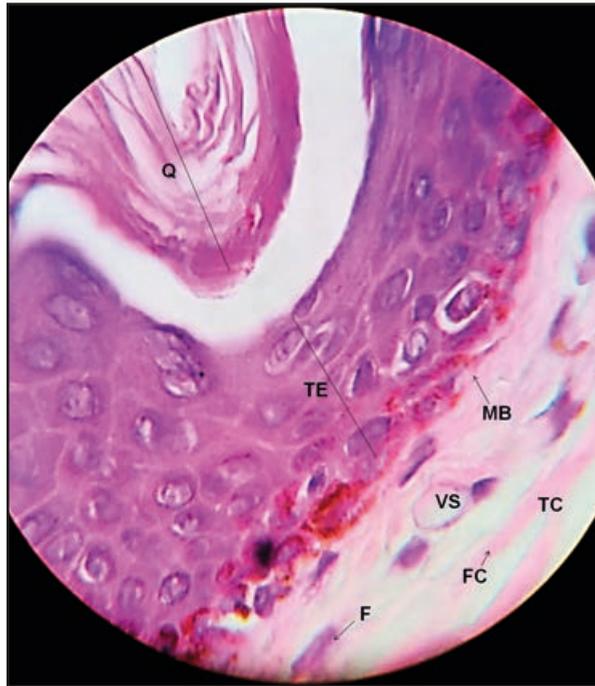


Figura 3 – Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado – pele grossa. MB: membrana basal; TC: tecido conjuntivo; F: fibroblasto; FC: fibras colágenas; Q: camada de queratina. Ampliação: 1.000x. (HE).

Observe o epitélio de revestimento da pele e verifique que ele apresenta várias camadas celulares, o que o caracteriza como epitélio estratificado. Note que as células dispostas na região apical são achatadas e que acima dessa camada celular há uma faixa de tom róseo avermelhado constituído por material proteico, que é a queratina. Esse é um epitélio pavimentoso estratificado queratinizado. Na camada abaixo do epitélio, predomina o tecido conjuntivo espesso e fibroso, que caracteriza o tipo conjuntivo denso, constituído de fibras colágenas e células denominadas de fibroblastos, cujo núcleo aparece como uma estrutura alongada ou discoidal, por vezes com um nucléolo evidente. Identifique, também, as glândulas sudoríparas, que são glândulas exócrinas, cujo epitélio de revestimento é do tipo cúbico simples. Observe as células adiposas brancas (ou adipócitos uniloculares) inseridas no tecido conjuntivo. Identifique um vaso sanguíneo e observe que o revestimento epitelial é do tipo pavimentoso simples, que caracteriza o endotélio.

### Lâmina: pele fina

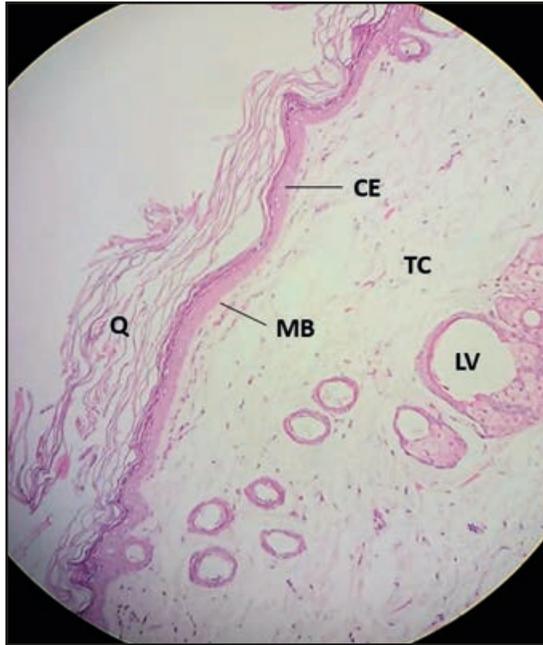


Figura 4 – Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado – pele fina. MB: membrana basal; TC: tecido conjuntivo; G: glândula; Q: camada de queratina. Ampliação: 40x. (HE).

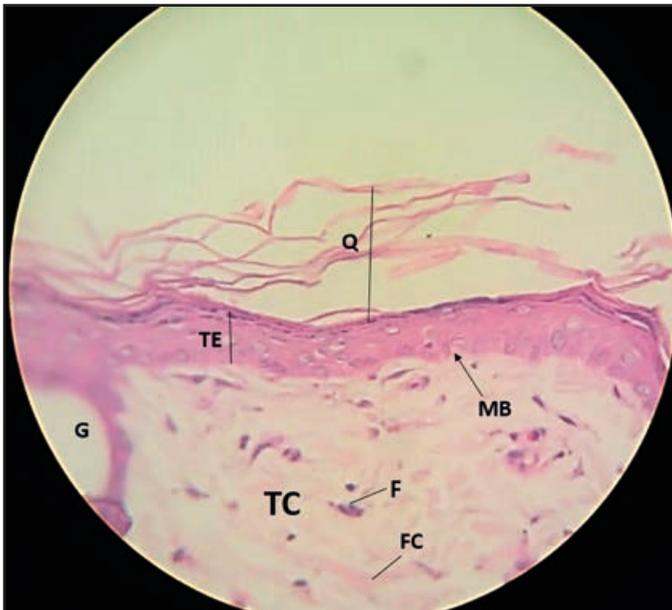


Figura 5 – Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado – pele fina, TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; TC: tecido conjuntivo; F: fibroblasto; FC: fibras colágenas; G: glândula; Q: camada de queratina. Ampliação: 100x. (HE).



Figura 6 – Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado – pele fina. CE: células epiteliais; MB: membrana basal; TC: tecido conjuntivo; F: fibroblasto; FC: fibras colágenas; G: glândula, Q: camada de queratina. Ampliação: 1.000x. (HE).

Observe a pequena quantidade de queratina, quando comparada à pele grossa. Nesse tecido, é possível visualizar vasos sanguíneos, tecido conjuntivo, glândulas exócrinas e folículo piloso. Existem quatro camadas distintas na epiderme (pele fina): camada basal: é também conhecida como camada germinativa, pois, por meio de intensa atividade mitótica, é responsável pela renovação das células da epiderme; o formato de suas células é prismático ou cuboide. Camada espinhosa: apresenta um sistema de adesão celular por meio de tonofibrilas que dá o formato espinhoso às células nela presentes; é formada por células poligonais cuboide. Camada granulosa: nela, o núcleo das células é central; nessa camada, por meio da secreção uma substância intercelular impermeabilizante, não ocorre a passagem de água. Camada córnea: suas células não possuem mais núcleos e organelas, e o seu citoplasma está cheio de uma escleroproteína denominada queratina.

### Lâmina: esôfago

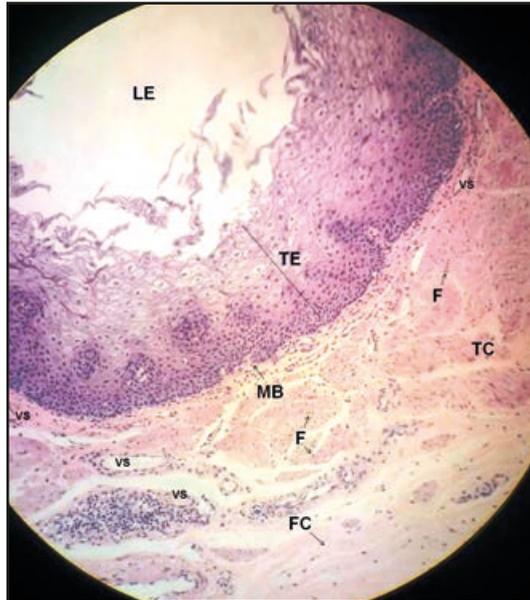


Figura 7 – Epitélio pavimentoso não queratinizado do esôfago. LE: lúmen do esôfago; TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; VS: vaso sanguíneo; LV: lúmen do vaso sanguíneo; TC: tecido conjuntivo; F: fibroblasto; FC: fibra colágeno. Ampliação: 40x. (HE).

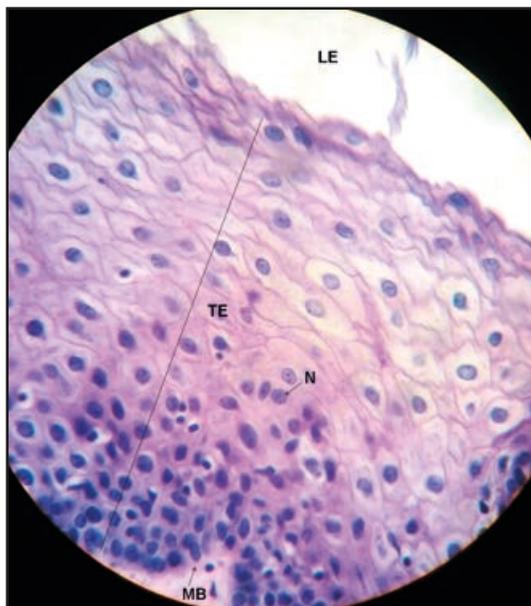


Figura 8 – Epitélio pavimentoso não queratinizado do esôfago. LE: lúmen do esôfago; TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; N: núcleo celular; TC: tecido conjuntivo. Ampliação: 400x. (HE).

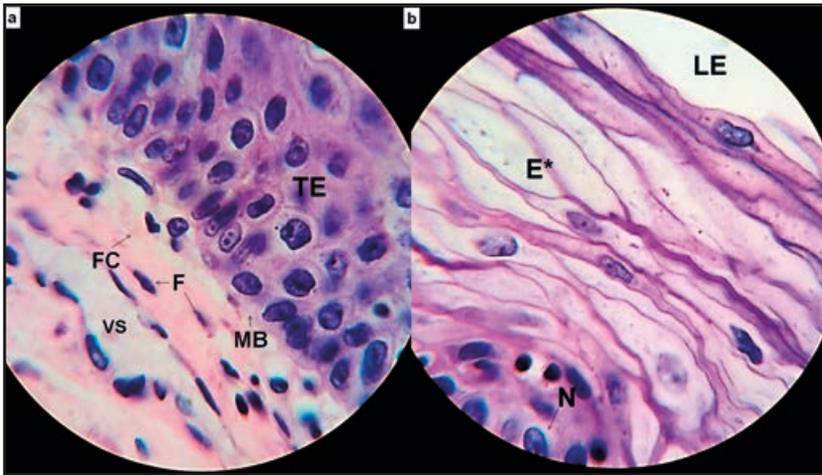


Figura 9 – Epitélio pavimentoso não queratinizado do esôfago. a) TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; F: fibrócitos; FC: fibra colágena. b) LE: lúmen do esôfago; E\*: epitélio descamando; N: núcleo celular. Ampliação: 1.000x. (HE).

No epitélio de revestimento do esôfago, é possível observar sua formação por várias camadas celulares, sendo que a camada apical se caracteriza por apresentar células achatadas e nela não há a presença de queratina, como visto na pele. Esse é o epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado. Observe que abaixo do epitélio há a presença de tecido conjuntivo.

### Lâmina: traqueia

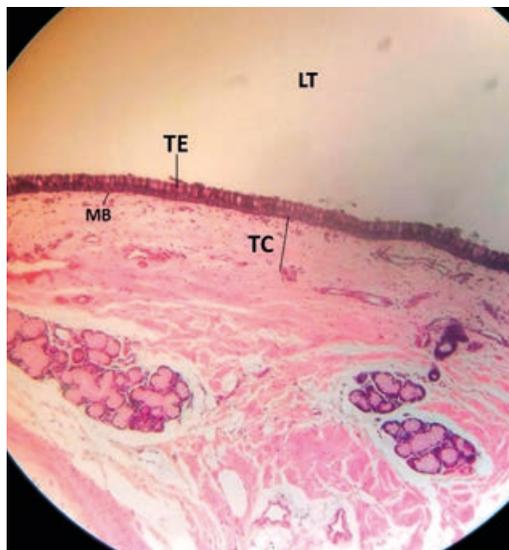


Figura 10 – Epitélio pseudoestratificado da traqueia. TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; LV: lúmen da traqueia; TC: tecido conjuntivo. Ampliação: 40x. (HE).

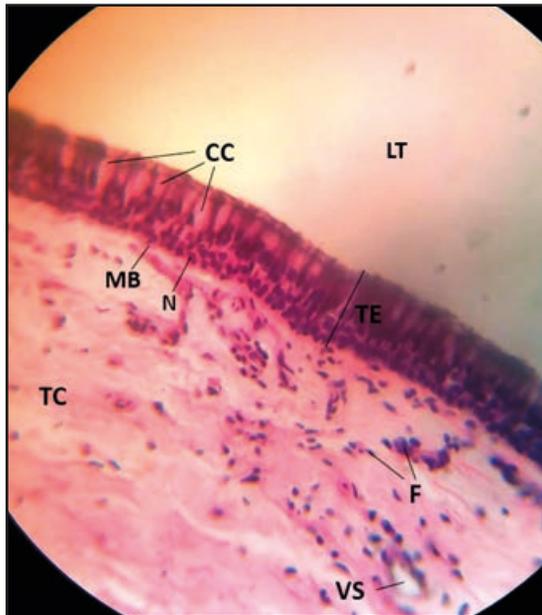


Figura 11 – Epitélio pseudoestratificado da traqueia. TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; N: núcleo celular; LT: lúmen da traqueia; TC: tecido conjuntivo; CC: célula caliciforme; F: fibrócitos; VS: vaso sanguíneo. Ampliação: 400x. (HE).

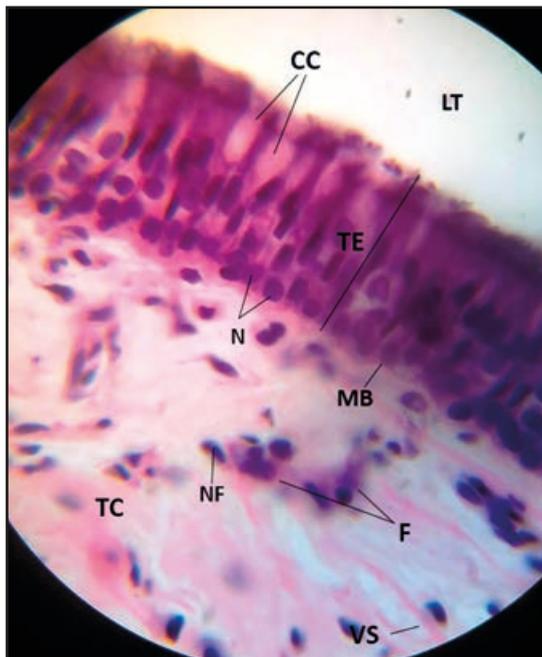


Figura 12 – Epitélio pseudoestratificado da traqueia. TE: tecido epitelial; MB: membrana basal; N: núcleo celular; LT: lúmen da traqueia; TC: tecido conjuntivo; CC: célula caliciforme; F: fibrócitos; NF: núcleo do fibrócito; VS: vaso sanguíneo. Ampliação: 1.000x. (H).

No epitélio pseudoestratificado da traqueia é possível observar que sua formação se dá por uma única camada de células, que estão, porém, dispostas de forma variada, causando, assim, a aparência de serem várias camadas. Nesse tecido são encontradas as células caliciformes.

