

# Considerações Histológicas sobre o Pulmão Fetal

Contribuição da Cadeira de  
HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA

Instrutores:

Jorge Honório Mittelstaedt Brito —  
C. D.

Leopoldo Marques Louro — C. D.

## INTRODUÇÃO:

O aparelho respiratório tem como finalidade possibilitar o intercâmbio gasoso, isto é, levar o oxigênio até o sangue e dêste receber o gaz carbônico a ser eliminado.

Consta, portanto, de uma porção respiratória — *parênquima pulmonar* — onde se efetua a troca dos gases, e uma porção condutora que se destina a levar o ar até êsse parênquima e conduzir o gaz carbônico para o exterior.

Conforme vemos na fig. 1 a porção condutora — *árvore laringo-tráqueo-bronquial* — se inicia pelas fossas nasais, alcança o naso faringe, e se continua sucessivamente pelo faringe, traquéia, brônquios de bifurcação, brônquios interlobulares, bronquíolos intralobulares e bronquíolos terminais.

A porção respiratória é representada pelos alvéolos pulmonares. Os pulmões são em número de dois, situados um de cada lado da linha mediana. O pulmão direito está dividido, por tabiques conjuntivos, em três lóbulos, e o esquerdo em dois.

Cada lóbulo é dividido em vários pequenos lóbulos, que, por sua vez, estão constituídos pelos ácinos pulmonares. Êstes são

formados pelos condutos alveolares e alvéolos pulmonares. (fig. 1).

A cada uma das subdivisões da porção respiratória corresponde uma subdivisão da árvore bronquial, conforme podemos verificar no esquema que segue:

	Pulmão	Lóbulo	Pequeno lóbulo	Acino	Alvéolo
Traquéia	Brônquio de bifurcação	Brônquio intelobular	Bronquíolo intralobular	Bronquíolo terminal	Conduto alveolar

Pretendemos, neste nosso trabalho, verificar o aspecto histológico da porção respiratória do pulmão de feto humano, ao nível do 5º mês de vida intrauterina, isto é, um aspecto de pulmão humano antes da respiração.

Antes de passarmos a estudar o pulmão fetal vejamos algumas considerações em torno da membrana respiratória do pulmão adulto.

Está ela constituída por condutos e alvéolos. Os condutos fazem comunicar os bronquíolos terminais com os alvéolos. São tubos cujas paredes estão constituídas pelos alvéolos, com um diâmetro de mais ou menos 200 a 300 micra. (fig. 2)

Os alvéolos têm, aproximadamente, a forma de uma calota esférica. Medem cerca de 100 a 200 micra em sua maior dimensão, em ampla comunicação com o conduto correspondente.

Suas paredes constituem a superfície respiratória, e caracteriza-se por sua delgadês; apresenta uma rêde capilar, fibras elásticas e de reticulina e elementos de revestimento. Quanto a êstes últimos divergem os autores.

Alguns acreditam que a parede alveolar é desprovida de revestimento, entrando o ar em contato direto com o tecido mesenquimático e sua rêde capilar. <sup>7, 13, 17.</sup>

Outros afirmam a existência de revestimento epitelial e descrevem-no como constituído por: grandes placas anucleadas e pequenas células nucleadas. <sup>2, 4, 5, 8, 12, 16, 18.</sup>

As primeiras seriam, segundo a tendência atual, o resultado da degeneração das pequenas células nucleadas. <sup>1, 13, 18.</sup>

Estas células nucleadas, elementos planos de citoplasma granuloso, dispõem-se em pequenos grupos nas malhas da rede capilar.

A origem destas células é discutida, pois alguns <sup>1</sup> creem-nas produto final da árvore tráqueo-bronquial (origem endodérmica) e outros <sup>15</sup> acreditam tratar-se de modificação do mesênquima pneumatizado (origem mesodérmica).

Os elementos de revestimento da parede alveolar podem não atapetar completamente a parede do alvéolo. Quando faltam em paredes adjacentes, vêm a constituir os poros alveolares, estabelecendo uma comunicação entre alvéolos contíguos; quando se interrompem sobre um capilar originam o que se denomina capilar nú.

### HISTOGÊNESE DO APARELHO RESPIRATÓRIO

Entre a 3ª e a 4ª semanas de vida intrauterina, no embrião com 3mm. de comprimento (CR), aparece no assoalho do intestino primitivo uma evaginação do endoderma para formar um canal ou sulco: *tenda laringotraqueal* <sup>8</sup> ou *sulco pulmonar* <sup>9</sup>. (fig. 3).

Essa porção evaginada cresce em direção ventro caudal e se transforma em saco que é o *divertículo respiratório*.

A porção craneal do divertículo respiratório permanece única e dará origem ao epitélio da laringe <sup>8</sup> e da traquéia <sup>9</sup>.

A porção caudal, no embrião com 4 mm. (CR), apresenta duas bolsas laterais que são os *sacos pulmonares primários* ou *vesículas pulmonares*. Estes, continuando a crescer e a se ramificar, dão origem à porção epitelial da árvore respiratória, e, possivelmente, a algumas células da parede alveolar <sup>9</sup> (fig. 4).

Pelo que se pode ver na fig. 4 a bolsa ou pneumômero que dará origem às formações pulmonares do lado direito apresenta um volume maior que a correspondente ao lado esquerdo, o que leva Fischel <sup>8</sup> a acreditar que além da maior quantidade de elementos epiteliais da bolsa direita, ela apresenta também maior capacidade dinâmica. Como consequência, tem-se no pulmão direito um desenvolvimento mais rápido do que no esquerdo. Das ramificações finais dos pneumômeros têm origem os bronquíolos terminais e os condutos alveolares. Na parede destes últimos, ao nível do 6º mês de vida intrauterina, surgem os alvéolos pulmonares.

Toda esta proliferação epitelial endodérmica se realiza no seio de um tecido mesenquimático. Esse mesênquima apresenta-se condensado em torno dos sacos e vêm a constituir o esboço mesodérmico dos pulmões.

E' nêle que aparece a circulação do pulmão na forma de uma densa rêde capilar com pobreza de sangue circulante. Sômente no 3º ou 4º dia após o nascimento a circulação pulmonar alcança o seu maior desenvolvimento. Justamente êste fato explica a côr cinzenta esbranquiçada do pulmão fetal que contrasta com a côr vermelho pálido que apresenta após o nascimento.

Nêste mesênquima terão origem as formações cartilaginosas, musculares e elásticas, por volta do 3º mês de vida intrauterina. A porção epitelial do aparelho respiratório vai se diferenciando à medida que o divertículo e as bolsas vão crescendo e se ramificando. Desta forma, teremos epitélio prismático nas porções iniciais — traquéia — que por volta do 5º mês atinge também às ramificações bronquiais.

Nas porções finais — condutos e alvéolos — o epitélio apresenta-se cúbico <sup>4, 12</sup>; do 7º mês em diante pode sofrer um achatamento parcial <sup>15</sup>, devido aos movimentos torácicos rítmicos evidenciados por Snyder e Rosenfeld <sup>12</sup>. O achatamento total das células epiteliais dos alvéolos sômente se completa após a respiração, devido à ação mecânica do ar. A ausência de ar no pulmão fetal aumenta-lhe o pêso específico e faz com que mergulhe na água — *atelectasia fetal*.

#### MATERIAL E MÉTODO DE ESTUDO:

**MATERIAL:** fragmento do pulmão direito de um feto humano, de côr branca, sexo masculino, com 165 mm. C-R, com mais ou menos 5 meses, de acôrdo com a tabela de Mall <sup>12</sup>.

#### TÉCNICA:

Fixação em formal a 10% ...	5 meses (mais ou menos)
Lavagem em água corrente ...	48 horas
Desidratação em álcool 70 ...	1 hora
álcool 80 ...	1 hora
álcool 90 ...	1 hora
álcool 100 ...	2 horas (2 mudanças)
Clarificação: xilol .....	2 horas (2 mudanças)
Inclusão:	
parafina I .....	14 horas
parafina II .....	5 horas
parafina III .....	5 horas

Taco em parafina pura.

Foram feitos córtes com 10 micra e colados à lâmina pelo processo de gelatina.

*Coloração:* Foram utilizados os métodos de coloração pela Hematoxilina e Eosina <sup>3</sup> e o de dupla impregnação metálica de Rio Hortega <sup>6</sup>.

*Coloração pela Hematoxilina e Eosina <sup>3</sup>:*

- 1 — Desparafinização do cóрте pelo xilol durante alguns minutos.
- 2 — Hidratação com álcool 95-90-80-70 e água, 2 minutos em cada.
- 3 — Coloração pela hematoxilina Harris <sup>19</sup> durante 15 minutos.
- 4 — Lavagem rápida em água corrente.
- 5 — Coloração pela eosina <sup>19</sup>, durante 45 segundos.
- 6 — Lavagem em álcool 90; 1-2 minutos.
- 7 — Desidratação pelo álcool absoluto com duas mudanças de 5 minutos.
- 8 — Clarificação pelo xilol, com duas mudanças de 5 minutos.
- 9 — Montagem com bálsamo do Canadá.

*Método de dupla impregnação de Rio Hortega <sup>6</sup>:*

a) fase preparatória:

- 1 — Oxidação: permanganato de potássio a 1/500 durante 5 minutos <sup>11</sup>
- 2 — Lavagem: água distilada.
- 3 — Redução: ácido oxálico a 3% até descoloração completa.
- 4 — Neutralização: água amoniacal (III a IV gotas de amoníaco em 10cc. de água distilada).
- 5 — Lavagem: água distilada.

b) Impregnação:

- 1 — Mordente: nitrato de prata a 2%, à temperatura de 40-45°, durante uma hora e 20 minutos, agitando os córtes cada 10 minutos.
- 2 — Lavagem: água distilada.
- 3 — Impregnação: com carbonato de prata <sup>17</sup>, à temperatura de 40-45°; durante 20 minutos.
- 4 — Lavagem: água distilada.

- 5 — Redução: formol a 10%, 10 minutos ou mais.
- 6 — Viragem: cloreto de ouro a 1/500, 5 minutos ou mais a frio, e logo outros 5 minutos a quente.
- 7 — Fixação: hipossulfito de sódio a 5% com umas gotas de amoníaco; 5 minutos.
- 8 — Lavagem: água destilada.
- 9 — Desidratação e montagem.

## OBSERVAÇÃO

Observamos que o fragmento do pulmão fetal apresenta-se dividido em pequenos lóbulos por tabiques conjuntivos de regular espessura, e que, tabiques mais delgados individualizam os ácinos pulmonares. (fotomicrografia A).

A natureza tipicamente conjuntiva desses tabiques é perfeitamente identificada com maiores aumentos. (fotomicrografia B).

Observamos, ainda, nos pequenos lóbulos pulmonares, cortes dos bronquíolos intralobulares, bronquíolos que estão cortados em vários sentidos. (Nas fotomicrografias A e B vemos um bronquíolo cortado quasi longitudinalmente).

Esses bronquíolos apresentam-se revestidos por um epitélio de células altas, como podemos ver na fotomicrografia B.

Os ácinos pulmonares estão constituídos por espessa zona de tecido mesenquimático onde encontramos inúmeros condutos alveolares, cortados em várias direções (fotomicrografias A e B) e revestidos por uma camada de células cúbicas, nitidamente epiteliais, conforme podemos constatar com maiores aumentos. (fotomicrografia C).

Os condutos alveolares têm sua camada epitelial apoiada sobre uma membrana basal reforçada por fibras de reticulina, que pode ser evidenciada pelos processos de nitratação. (fotomicrografia D).

Em conclusão, parece certo que o conduto alveolar do pulmão fetal é atapetado por um epitélio cúbico de revestimento.

Esse mesmo epitélio, ao que parece, revestirá os alvéolos pulmonares que se identificarão ao nível do 6º mês, e sofrerá um achatamento total ao se iniciar a respiração.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — BAYLE, F. R.: "Histologia"; 12ª edição, Lopez & Etchegoyen S.R.L.; Buenos Aires, 1950.
- 2 — BEYLOT, E. M. e BAUDRIMONT, A.: "Manual teórico e prático de Histologia"; 3ª ed., Editora Guanabara, Rio, 1945.
- 3 — BRITO, J. H. M. e LOURO, L. M.: "Técnica Histológica (aulas práticas)"; Pôrto Alegre, 1953.
- 4 — CELESTINO DA COSTA, A.: "Manual de Embriologia"; Livraria Luso Espanhola, Lisbôa, 1950.
- 5 — CELESTINO DA COSTA, A. e CHAVES, P. R.: "Tratado Elementar de Histologia e Anatomia Microscópica"; 2ª ed.; Editorial Científico-Médica, Barcelona, 1955.
- 6 — CRAVELI, C. M.: "El Cartilago de Meckel"; tesis de doctorado, Buenos Aires, 1945.
- 7 — DI FIORI, M. S. H.: "Diagnóstico Histológico"; Libreria El Ateneo Editorial S.A.; Buenos Aires, 1955.
- 8 — FISCHER, A.: "Compendio de Embriologia Humana"; 2ª ed.; Editorial Labor S.A.; Buenos Aires, 1951.
- 9 — GREEP, R. O.: "Histology"; The Blakiston Company, Inc.; New York, 1954.
- 10 — HAM, A. W.: "Histology"; J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1950.
- 11 — LILLIE, R. D.: "Histopathologic Technic and Practical Histochemistry"; The Blakiston Company, Inc.; New York 1954.
- 12 — LORDY, C., ORIA, J. e THOMAZ DE AQUINO, J.: "Embriologia Humana e Comparada"; 2ª ed.; Edições Melhoramentos, São Paulo, 1948.
- 13 — MAXIMOW, A. A. e BLOOM, W.: "Tratado de Histologia"; 2ª ed.; Editorial Labor S.A.; Buenos Aires, 1947.
- 14 — PATTEN, B. M.: "Human Embryology"; 2ª ed.; The Blakiston Company, Inc.; New York, 1953.
- 15 — POLICARD, A.: "Compêndio de Histologia Fisiológica"; Edições Globo, Pôrto Alegre, 1939.
- 16 — RAMON Y CAJAL, S., e TELLO y MUÑOZ, J. F.: "Elementos de Histologia Normal y de tecnica micrografica"; 13ª ed.; Editorial Científico-Médica; Barcelona, 1950.
- 17 — ROMEIS, B.: "Guía Formulário de Técnica Histológica"; 11ª ed.; Editorial Labor S.A.; Barcelona, 1936.
- 18 — URTUBEY, L.: "Elementos de Histologia"; Editorial Alhambra; Madrid, 1949.
- 19 — WILMANN, M.: Journal of Dental Research, 16:189; .. 1947.

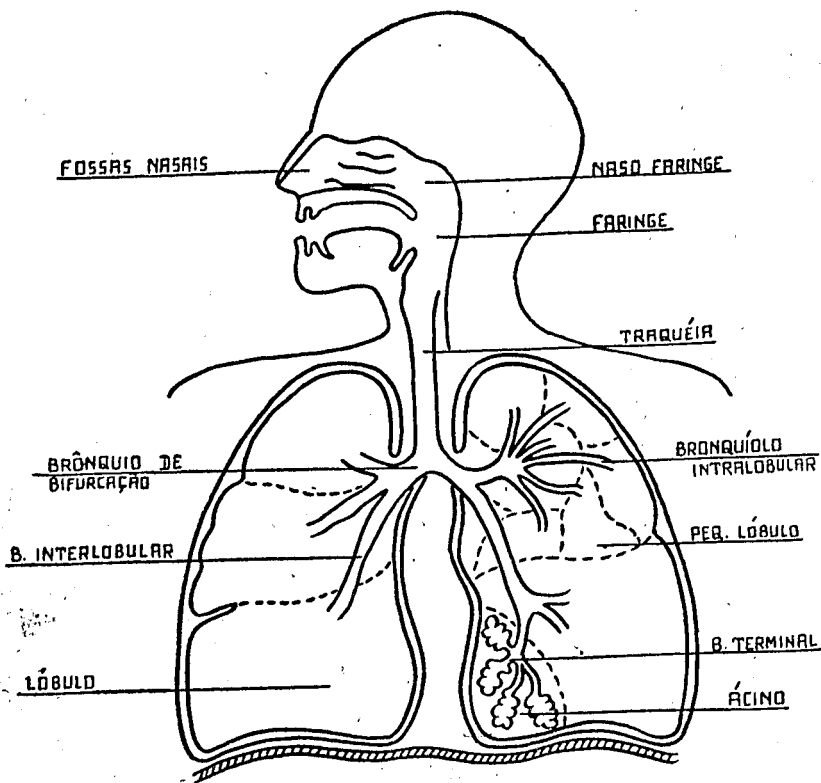


Fig. 1



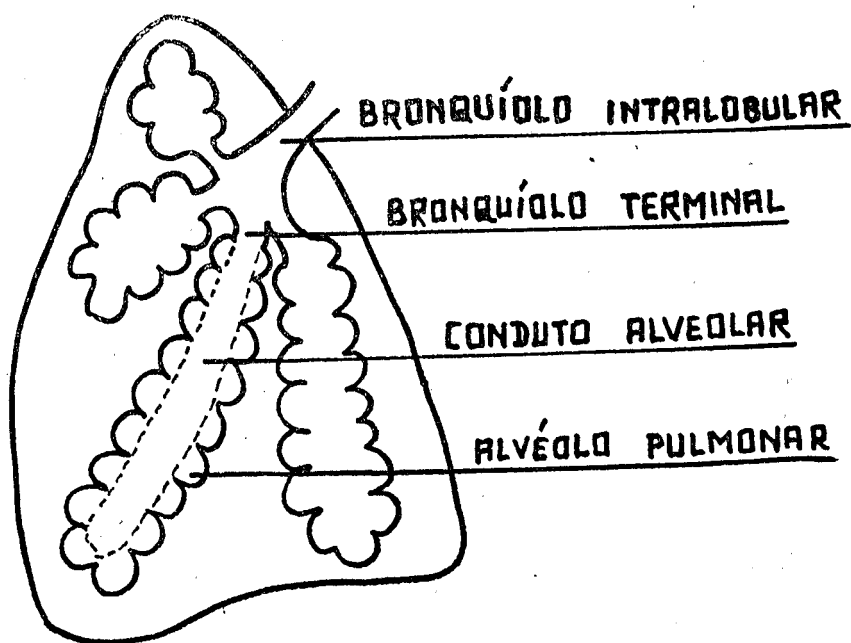


FIG. 2

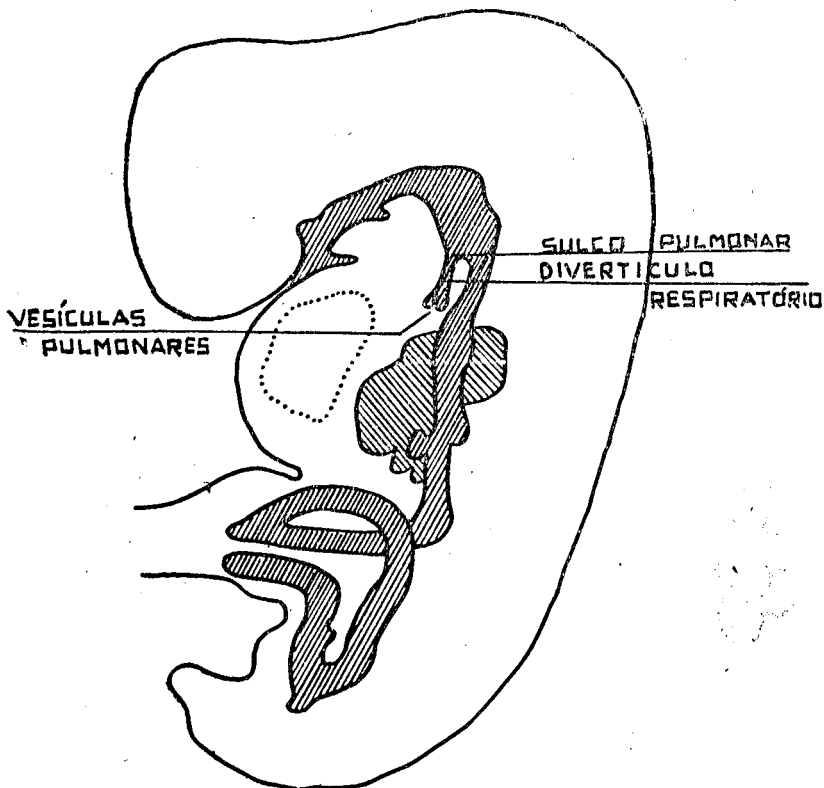
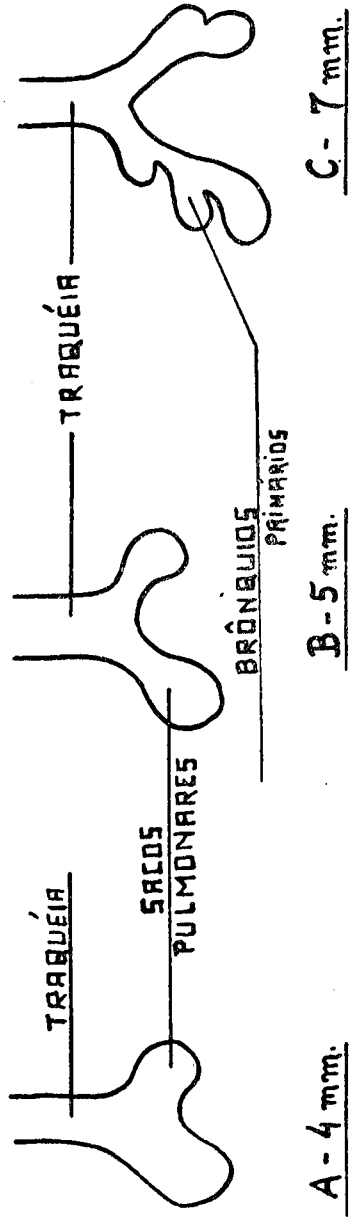


FIG. 3



C - 7 mm.

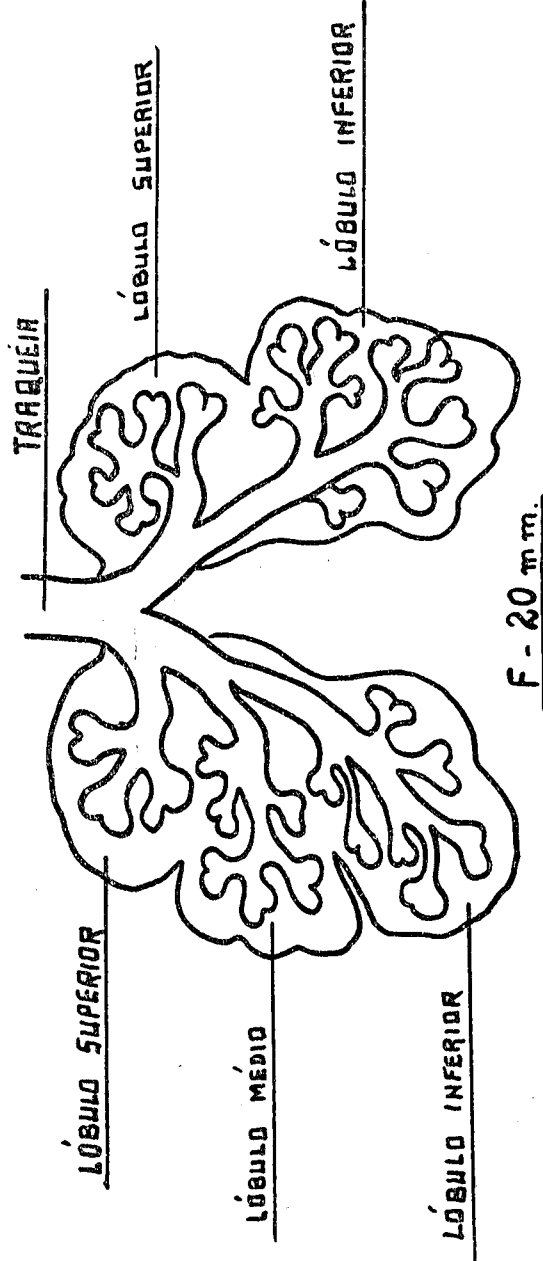
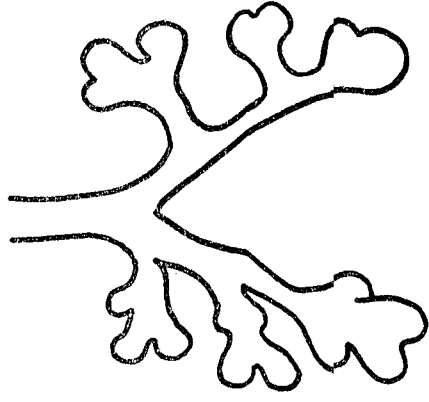
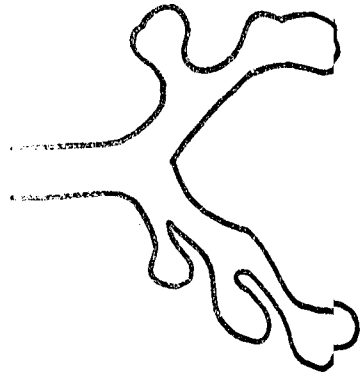
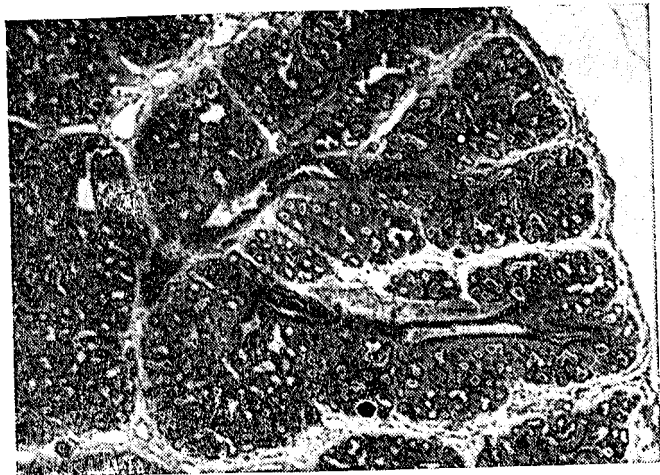
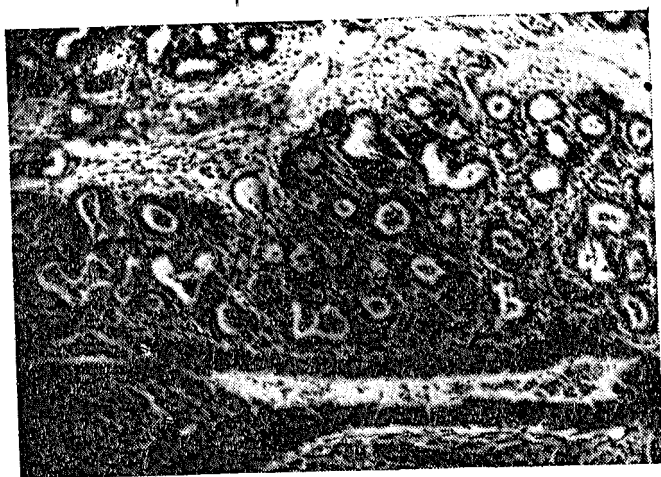


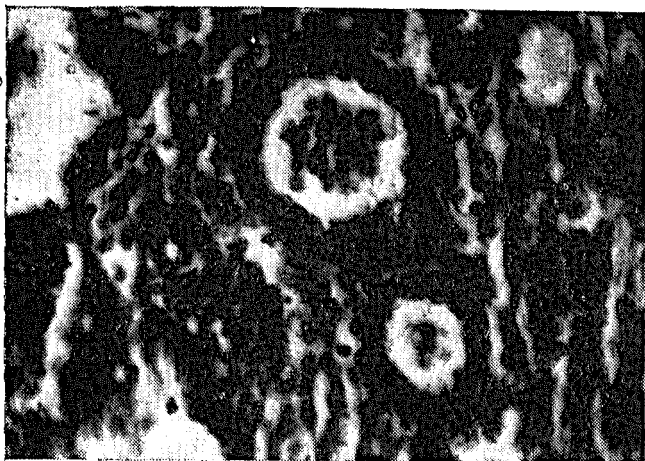
FIG. 4 (PATTEN, MODIFICADO)



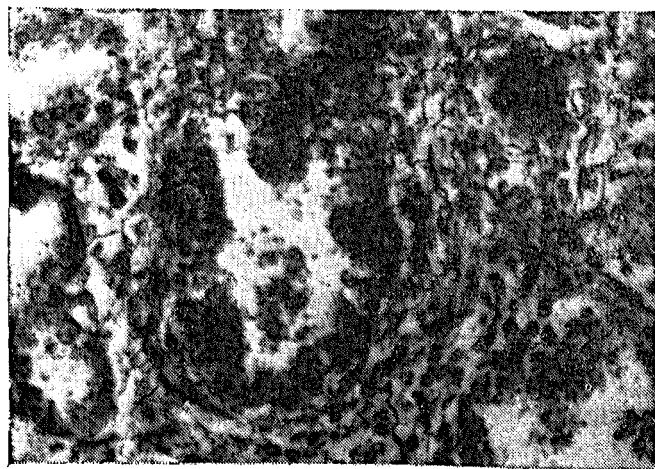
Fotomicrografia A  
lâmina 36 B2 — coloração H.E.  
aumento: 25 X  
tempo de exposição: 1/10 segundo  
índice fotométrico: 6.5



Fotomicrografia B  
maior aumento da lâmina 36 B2  
aumento: 100 X  
tempo de exposição: 1/5 segundo  
índice fotométrico: 3.2



Fotomicrografia C  
maior aumento da lâmina 36 E2  
aumento: 450 X  
tempo de exposição: 1/2 segundo  
índice fotométrico: 1.6



Fotomicrografia D  
lâmina 36 G3 — dupla impregnação  
aumento: 450 X  
tempo de exposição: 1/2 segundo  
índice fotométrico: 1.6