

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

COMPORTAMENTO DE Mugil brasiliensis
AGASSIZ, FRENTE A VARIAÇÕES DE SALI
NIDADE DO MEIO.

Fátima Maria Ripardo Ferreira

Dissertação apresentada ao Departamento
de Engenharia de Pesca do Centro de Ci-
ências Agrárias da Universidade Federal
do Ceará, como parte das exigências pa-
ra a obtenção do título de Engenheiro
de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ

- 1986.2 -

BSLCM

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F441c Ferreira, Fátima Maria Ripardo.
Comportamento de *Mugil brasiliensis* Agassiz, frente a variações de salinidade do meio /
Fátima Maria Ripardo Ferreira. – 1990.
20 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro
de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1990.
Orientação: Prof. Maria Ivone Mota Alves.

1. Peixe - Criação. 2. *Mugil brasiliensis*. I. Título.

CDD 639.2

MARIA IVONE MOTA ALVES

Prof. Adjunto

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA

VERA LUCIA MOTA KLEIN

Profa. Adjunto

REGINA VALÉRIA MOTA CÂMARA

Engra. de Pesca

VISTO

PEDRO ALCANTARA FILHO

Prof. Adjunto

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

Prof. Adjunto

Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS.

- À Dra. Maria Ivone Mota Alves, pela orientação e apoio durante a realização do presente trabalho.

- Ao Dr. Geraldo de Sousa Tomé e a Dra. Ireuda da Rocha Tomé, do Departamento de Patologia e Medicina Legal do Centro de Ciências da Saúde, pelas facilidades oferecidas na utilização de equipamentos desse Departamento.

- Ao Departamento de Engenharia de Pesca pela utilização das dependências, equipamentos e material necessários à execução deste trabalho.

COMPORTAMENTO DE MUGIL BRASILIENSIS AGASSIZ, FRENTE A VA RIAÇÕES DE SALINIDADE DO MEIO.

Fatima Maria Ripardo Ferreira

I. INTRODUÇÃO

Nos estuários, os movimentos das marés resul-
tam em severas mudanças osmóticas que podem matar os or-
ganismos ou ainda mudar drasticamente a fauna, cujos com-
ponentes podem durante certo tempo se restabelecerem
eles próprios se as condições retornam ao normal (Gunter
et alii, 1974).

Naturalmente, as espécies que suportam exten-
sas variações de salinidade devem possuir estruturas es-
pecializadas para este comportamento.

Existem poucas informações sobre a osmorregula-
ção nos Teleósteos que vivem permanentemente em águas es-
tuarinas, sob um "stress" salino.

Por outro lado, a tolerância às variações de
salinidade dos peixes do nordeste brasileiro é pouco co-
nhecida, destacando-se os trabalhos de Oliveira (1972,
1974, 1976 e 1980), Menezes & Menezes (1981) e Mota^{ALVES 1981} (1985).

De acordo com estudos realizados, conforme re-
fere Black (1957), parece que a viabilidade de peixes es-
tenohalinos de sobreviverem em águas com variações na
concentração de sais, pode depender da histologia dos
brânquias, da extensão da superfície das mesmas, da quan-
tidade de consumo de O₂, da tolerância dos tecidos aos
sais e do controle da permeabilidade. Esse controle, por
sua vez, pode ser resultado da ação neurosecretora ou
reação hormonal ao novo meio ambiente, como também pode
ser resultado de um efeito direto nas superfícies celula

res.

Mugil brasiliensis Agassiz é referido por Oliveira (1976) como espécie marinha que penetra em águas doces. Tendo em vista essa característica procurou-se verificar a tolerância desse peixe a variações de salinidade, ao mesmo tempo que se tenta caracterizar a histologia da pele, brânquias e rim, visando caracterizar o mecanismo da regulação iônica da espécie.

II. MATERIAL E METODOLOGIA

O material em que se fundamenta este estudo constou de 80 indivíduos da espécie Mugil brasiliensis Agassiz (fig. 1) capturados no Estuário do Rio Cocó (Fortaleza-Ceará), utilizando-se tarrafa. Após as capturas os indivíduos foram transportados em recipientes arejados, contendo água do local de origem, para os tanques do Departamento de Engenharia de Pesca, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, onde foram deixados pelo período de oito dias para a aclimação.

Para os testes de tolerância a diferentes níveis de salinidade, realizaram-se provas de choque salino, por transferência direta a águas com salinidades de 0,00^o/oo; 8,75^o/oo; 17,50^o/oo; 26,25^o/oo e 35,00^o/oo, sendo as salinidades estimadas pelo método de Knudsen.

O experimento teve a duração de 24 horas, sendo que a cada duas horas era feita a observação dos sobreviventes.

Para maior segurança dos resultados obtidos os experimentos foram repetidos quatro vezes.

Para este teste foram utilizados 50 indivíduos cujos dados de comprimento zoológicos (cm) e peso(g) são

referidos na tabela I.

Durante as fases de experimentação os peixes foram alimentados com aveia, numa proporção de 4% da biomassa, tendo os tanques permanecidos à temperatura média de 28°C e aeração constante por meio de aeradores.

Para o estudo histológico foram retirados fragmentos da pele, brânquias e rins, usando-se como fixador formol a 10%, para inclusões em parafina pelo método usual via xilol, cortes microtômicos de cinco micra, colorações das lâminas pelo método da hematoxilina/eosina a 1%.

A figura 2 evidencia os locais onde foram retiradas as amostras para a análise histológica.

Para o trabalho de microfotografia foi utilizado um microscópio binocular Karl Zeiss Yena, e câmara fotográfica Zeiss, usando-se ocular K 6,3:1 e objetivas: 10/0,25; 20/0,40 e 40/0,65.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o que se refere Gunter et alii (1974), a fauna dos estuários é constituída de poucas espécies de águas estuarinas que aí completam o seu ciclo de vida, espécies marinhas que passam parte do seu ciclo de vida no estuário e que têm um limite definido de baixa salinidade e poucas espécies anádromas, de passagem pelo estuário além de espécies de água doce com um limite de alta salinidade.

Algumas espécies eurihalinas mantêm uma fraca concentração de sais no sangue constante em todas salinidades (Potts & Parry, 1964). Alguma tolerância às mudanças internas é requerimento de certos peixes catádro-mos e anádromos que migram entre o mar e a água doce. Essas espécies são capazes de se osmorregular a alguma extensão e nunca são isosmóticos por muito tempo. Geralmente as mudanças ambientais de salinidade toleradas pelas espécies eurihalinas envolvem modificações entre o mecanismo osmoregulador marinho e aquele utilizado pelos peixes de água doce. Muitas espécies requerem uma adaptação gradual para mudar a concentração osmótica, mas algumas são capazes de ajustar o processo osmoregulador muito rapidamente, (Gunter et alii; 1974).

A tabela II apresenta os valores obtidos na sobrevivência dos indivíduos estudados na prova de choque salino, ficando evidenciada a grande tolerância apresentada por Mugil brasiliensis.

Embora não tenha sido determinado o teor de sais no sangue dos peixes, foram analisadas as estruturas histológicas, das brânquias, pele e rim na tentativa de encontrar alguma modificação citológica que possibilite um mecanismo de regulação iônica na espécie. Por conta disso, as estruturas serão descritas separadamente, procurando-se ressaltar alguma característica especial

para a espécie.

1) BRÂNQUIAS

As brânquias são essenciais na respiração da maioria dos peixes. Nos peixes ósseos as brânquias estão contidas dentro de uma câmara, protegida pelo opérculo.

A forma das brânquias pode variar muito. As brânquias consistem de uma série de pregas, os filamentos branquiais, situados em posição dorso-lateral radiário para ventro-lateral das extremidades das fendas faríngeas.

Os filamentos branquiais são dispostos em duas semi-brânquias verticais anteriores e posteriores à abertura e cada semi-brânquia sustentada respectivamente no septo anterior ou posterior.

Os filamentos branquiais suportam em cada lado, uma série de estruturas transversais, nas lamelas secundárias. (Figuras 3 e 4).

As lamelas nos lados adjacentes de dois filamentos vizinhos, interdigitam e assim apresentam uma série de minúsculos canais dos quais a água flui numa direção perpendicular às três extremidades do filamento. Outro aspecto anatômico que contribui grandemente para a eficiência das brânquias é a forma de suprimento de sangue.

A disposição dos vasos sanguíneos eferentes e aferentes é tal que o sangue flui através das lamelas branquiais na direção oposta aquela de fluência da água.

Este sistema de contra-corrente promove um maior intercâmbio dos gases respiratórios e outras substâncias. Keys e Wilmer (1932, 41), Liu (1942), Copeland - 1948, segundo informa Bertin (1958) assinalaram a

existência, na base das lamelas brânquias e nas suas duas faces, de células epiteliais volumosas, acidófilas e um grande núcleo, comparáveis aquelas células de CLH do estômago dos mamíferos. Estes autores informaram que a existência destas células estaria relacionada com um grande poder osmoregulador e que a sua função seria a de secretar cloreto de sódio e de potássio e de se opor à desmineralização do animal em sua passagem por águas de salinidades diferentes. Na espécie em estudo não foram evidenciadas essas células acidófilas.

Os filamentos branquiais são suportados por colunas cartilaginosas que conferem resistência aos filamentos. (Figura 5).

2) PELE

Bem como a de outros vertebrados a pele dos peixes consiste de duas camadas básicas: uma exterior, a epiderme e a outra interior, a derme. Estas camadas diferem uma da outra não apenas na posição, como também na origem, estrutura, caráter e função.

A epiderme é derivada diretamente da ectoderme do embrião. Nas formas dos animais inferiores ela retém a estrutura simples que consiste de uma única camada de células (epitélio simples). O número de camadas de células varia não apenas com as espécies, como também com as diferentes regiões do corpo e com a idade do peixe.

A derme é derivada do mesênquima embriônico, de origem mesodermal (Oosten, 1957).

Nos peixes em geral, a derme consiste de uma camada superior relativamente fina de tecidos desprendidos, o estrato vascular ou esponjoso, e de uma camada inferior densa e grossa, o estrato compacto. O tecido conjuntivo, a subcútis, liga a derme aos músculos subjacentes.

tes. Nos peixes adultos a derme é comumente mais grossa do que a epiderme para que a suporte, embora exista uma variação considerável na densidade relativa das duas seções.

A pele definitivamente exerce um papel na osmo regulação dos peixes, embora variações consideráveis existam na sua permeabilidade.

A pele dos peixes ósseos é geralmente permeável à água, mas em vários graus ela tem pouca ou nenhuma permeabilidade a substâncias orgânicas ou ions. A permeabilidade é baixa nos peixes eurialinos e mais baixa nos peixes escamados do que nos de formas lisas.

A pele da espécie em estudo é constituída de epiderme e derme. A epiderme é composta de 6 a 9 camadas de células epiteliais achatadas com núcleo esférico ou ligeiramente comprimido.

A derme é constituída de tecido conjuntivo frouxo com fibroblastos alternados com raras fibras colágenas e musculares frouxamente distribuídas. (Figuras 6 e 7).

3) RIM

Os rins contribuem para manter a constância do meio interno. Os peixes marinhos vivem em concentração maior do que o seu meio interno e perderia água por osmo se, através da superfície do corpo, se este fosse permeável como nos peixes de água doce. A água do mar é absorvida juntamente com os sais minerais, cujo excesso é em parte eliminado pelos rins e em parte pelas brânquias.

Nos peixes de água doce, o problema é inverso porque o meio em que vivem é hipotônico em relação ao meio interno, por isso sua urina tem muita água e poucos sais.

O rim de Mugil brasiliensis localiza-se entre

a coluna vertebral e a bexiga natatória, fora do celoma ao longo de toda a cavidade abdominal. Apresenta-se revestido por uma delgada cápsula de tecido fibroso, ficando o parênquima renal constituído por néfrons. Os néfrons se compõem do glomérulo de Malpighi, túbulo contornado proximal e túbulo contornado distal que desemboca nos canais coletores que se abrem nos ureteres.

Os glomérulos são poucos numerosos (Figura 8) e os túbulos contornados tanto proximal como distal apresentam distribuição uniforme por todo o parênquima.

Mash (1931), Romer & Groove (1935), e Smith (1980), de acordo com o referido em Worsmann et alii (1971) relacionaram a presença ou ausência de glomérulos ao habitat, discutindo os diversos fatores implicados na absorção, excreção e osmorregulação em peixes marinhos e de água doce.

As paredes dos túbulos, proximais são formados por células cúbicas de citoplasma acidófilo e núcleo esférico e basal. Os túbulos distais exibem células com menor acidofilia que aquelas dos túbulos proximais.

Os túbulos coletores em pequeno número apresentam luz mais ampla com células claras e núcleo de cromatina densa.

Da análise das estruturas estudadas quando comparadas com outras espécies já estudadas Oosten (1957) Worsmann et alii (1971), Mota Alves & Tavares (1980), Mota Alves & Pinho (1984), Mota Alves (1985) não ficou evidenciada nenhuma diferença estrutural significativa que justificasse a caracterização de Mugil brasiliensis como um osmorregulador, provavelmente o peixe é um osmoadaptador muito embora haja aí necessidade de determinação do teor de sais do sangue, e do meio, o que fica reservado para investigações futuras, todavia, os resultados aqui referidos são de valia vez que informam sobre a

IV. CONCLUSÕES GERAIS

Do estudo realizado nas provas de choque salino, ficou evidenciado que Mugil brasiliensis tolera uma larga amplitude de salinidade, variando de água doce (0,0‰) até água do mar (35,00‰).

A análise histológica da pele, brânquias e rim não mostrou diferenças significativas nestas estruturas que justificassem um poder de regulação osmótica, sendo o peixe provavelmente um osmoadaptador.

V. SUMÁRIO

De acordo com estudos realizados, conforme refere Black (1957), parece que a viabilidade de peixes estenohalinos de sobreviverem em águas com variações na concentração de sais, pode depender da histologia das brânquias, da extensão da superfície das mesmas, da quantidade de consumo de O_2 , da tolerância dos tecidos aos sais e do controle da permeabilidade. Esse controle, por sua vez, pode ser resultado da ação neurosecretora ou reação hormonal ao novo meio ambiente, como também pode ser resultado de um efeito direto nas superfícies celulares.

Mugil brasiliensis Agassiz é referido por Oliveira (1976) como espécie marinha que penetra em águas doces. Tendo em vista esta característica procura-se verificar a tolerância desse peixe a variação de salinidade, ao mesmo tempo que se tenta caracterizar a histologia da pele, brânquia e rim, visando caracterizar o mecanismo da regulação iônica da espécie.

Foram estudados 80 indivíduos capturados com tarrafas no estuário do Rio Cocó, tendo sido obtidas as seguintes conclusões gerais:

Do estudo realizado com provas de choque salino, ficou evidenciado que Mugil brasiliensis tolera uma larga amplitude de salinidade, variando de água doce (0,0%) até água do mar (35,00%).

A análise histológica da pele, brânquias e rim não mostrou diferença significativa nestas estruturas que justificassem um poder de regulação osmótica, sendo o peixe provavelmente um osmoadaptador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTIN, L. Organes de la respiration aquatique, In: GRASSÉ, P(ed). Traté de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie, Tomé XIII, Fascicule II, pp. 1303-1341, 28 figs. Masson et Cie., Paris, 1958.
- BLACK, V. S. Appareil excretion, In: GRASSÉ, P. (ed) , Traité de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie, Tomé XIII, Fascicule II, pp. 1545-1564, 21 ' Figs. Masson et Cie. Paris, 1958.
- GUNTER, G., BALLARD, B. S. & VENKATA RAMIHA, A- 1974 - A review of Selinity problems of organisms in United States Coastal areas subject to effects of engineering woiks. Gulf Reseach Report,4(3): 380-475.
- MENEZES, R.S. & MENEZES, M.F., 1968 - Estudo preliminar sobre a flora e fauna de águas estuarinas do Estado do Ceará. Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará Fortaleza, 8(1): 101-106.
- MOTA ALVES, M.I. & TAVARES, A.M.A. Tolerância de alevi - nos de água doce a variações de salinidade. Fami - lias Cichlidae e Characidal. I Simpósio Brasileiro de Aquicultura. Academia Brasileira de Ciências . Rio de Janeiro, pp. 313-320. 1980.
- MOTA ALVES, M.I. 1981. Aspectos da regulação osmótica em alguns peixes estuarinos do Ceará, Brasil. Ciên. Agro., Fortaleza, 12(112), 167-177.
- MOTA ALVES M.I. 1985. On the ionic regulation in some ' fishes from Cocó River estuary in Fortaleza (Ceará State Brazil). Ciên. Agro., Fortaleza, 16(1): 97 - 104.

- Oosten, J.V. The Skin and Scales. In: Margaret E. Brown (ed) The Physiology of Fishes, pp. 207-244, 10 figs. Academic Press, New York, 1957.
- OLIVEIRA, A.M.E., 1972. Peixes estuarinos do Nordeste Oriental Brasileiro. Arg. Ciên. Mar., Fortaleza, 12(1): 35-41.
- OLIVEIRA, A.M.E., 1976. Composição e distribuição da ictiofauna nas águas estuarinas do Rio Jaguaribe (Ceará - Brasil), Org. Ciên. Mar., Fortaleza, 16(1): 9-18.
- OLIVEIRA, A.M.E., 1980. Distribution of Estuarine Fishes in Northeastern Brazil in Relation to Water Salinity. Mem. Sem. Estudio Científico e impacto humano en el ecosistema de Manglares. UNESCO, 94-101, Montevideo.
- POTTS, W.T. & G. PARRY. 1964. The energetics of osmotic regulation in brackish and freshwater animals. J. exp. Biol., Amsterdam, 31^a 618-630.
- WORMANN, T.V., FERRAZ A.G. & BARCELOS, S.R., Estudo morfológico do rim de peixes de água doce. Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, 31(3): 283-289, 1971. 5 figs.

TABELA I

Dados de comprimento zoológico (cm) e peso (g) dos indivíduos utilizados nas provas de choque salino.

SALINI DADE	Nº DE IN DIVÍDUOS	X	PESO (g)		COMP.ZOOL.(cm)	
			S	CV	X	S
0,00	10	63,8	5,95	9,32	18,47	0,78
8,75	10	61,5	8,19	13,31	17,74	0,88
17,50	10	54,7	3,71	6,78	18,09	0,72
26,25	10	53,4	4,08	7,64	17,57	1,03
35,00	10	54,6	3,83	7,12	15,93	2,11

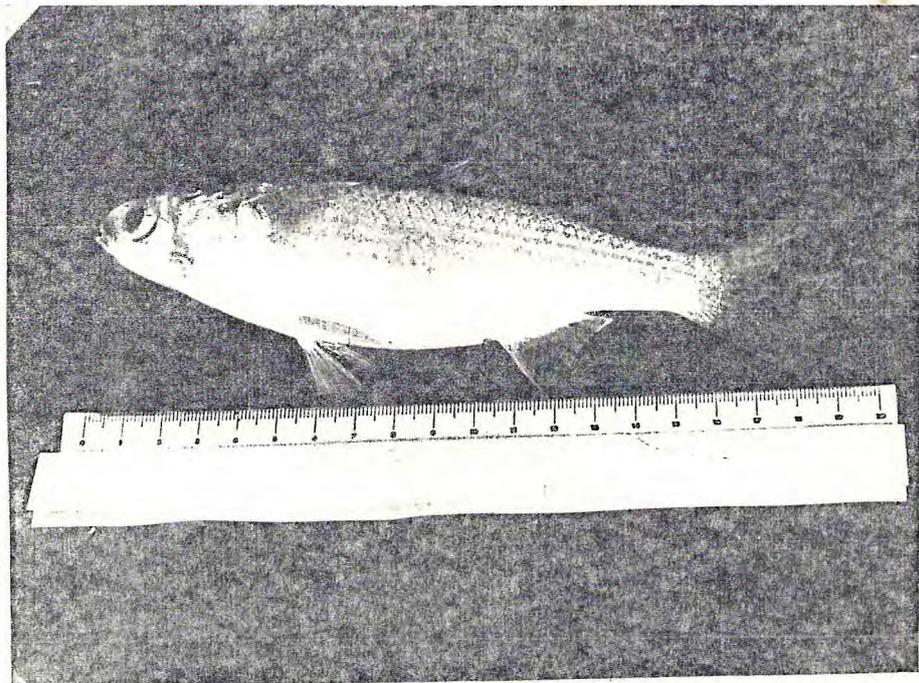


Figura 1 - Mugil brasiliensis Agassiz, capturado no estuário do Rio Cocô, utilizado no estudo da regulação iônica.

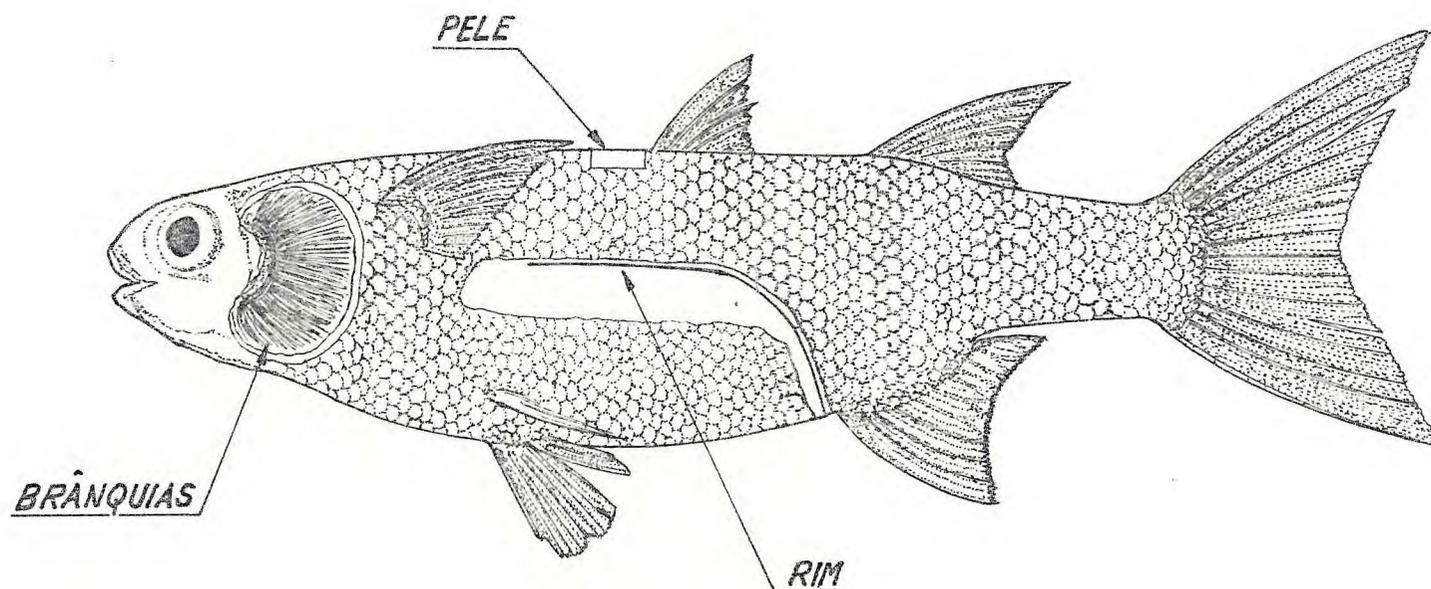


Figura 2 - Desenho esquemático de Mugil brasiliensis Agassiz, evidenciando os locais de onde foram retiradas as amostras para o exame histológico.

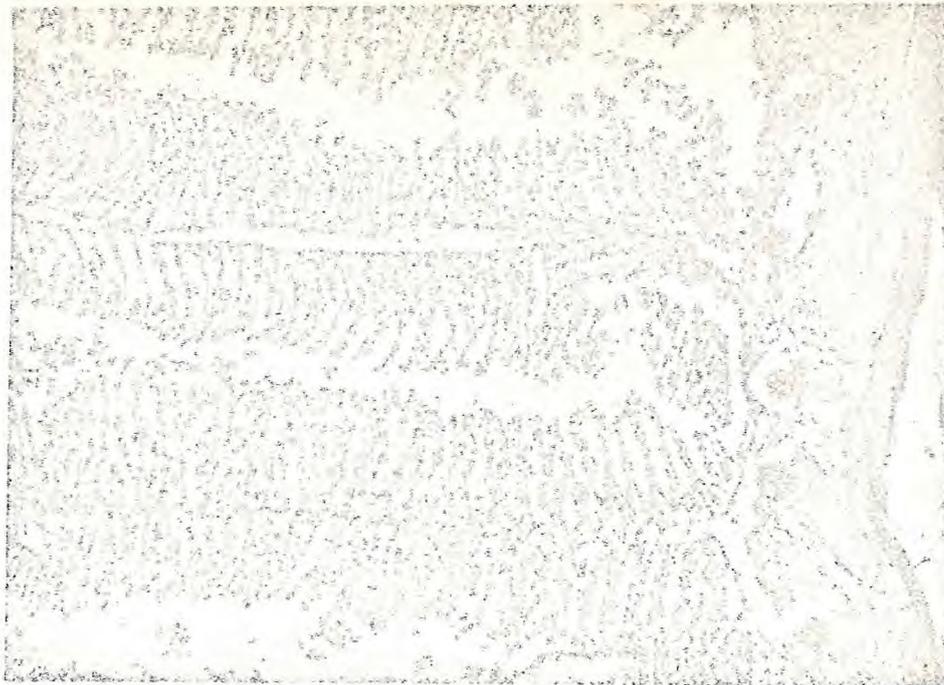


Figura 3 - Corte Sagital de filamentos branquiais de Mugil brasiliensis Agassiz, evidenciando as lamelas branquiais. Oc. K 6,3:1; Obj.: 10/0,25. Coloração H.E.

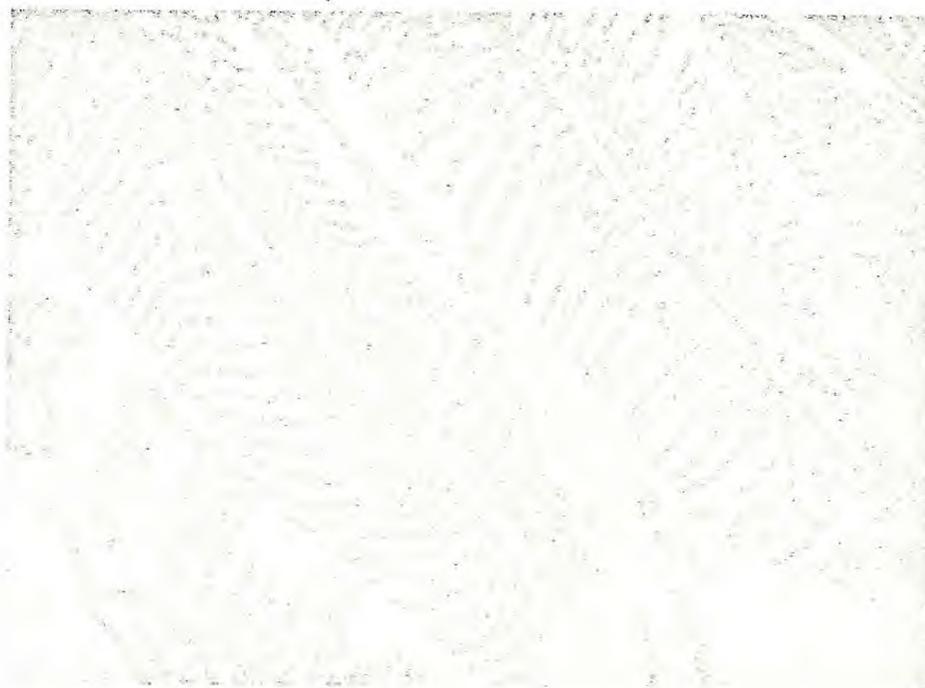


Figura 4 - Detalhe do filamento branquial visto na figura anterior visto num aumento maior. Oc. K 6,3:1; Obj.: 40/0,65. Coloração H.E.

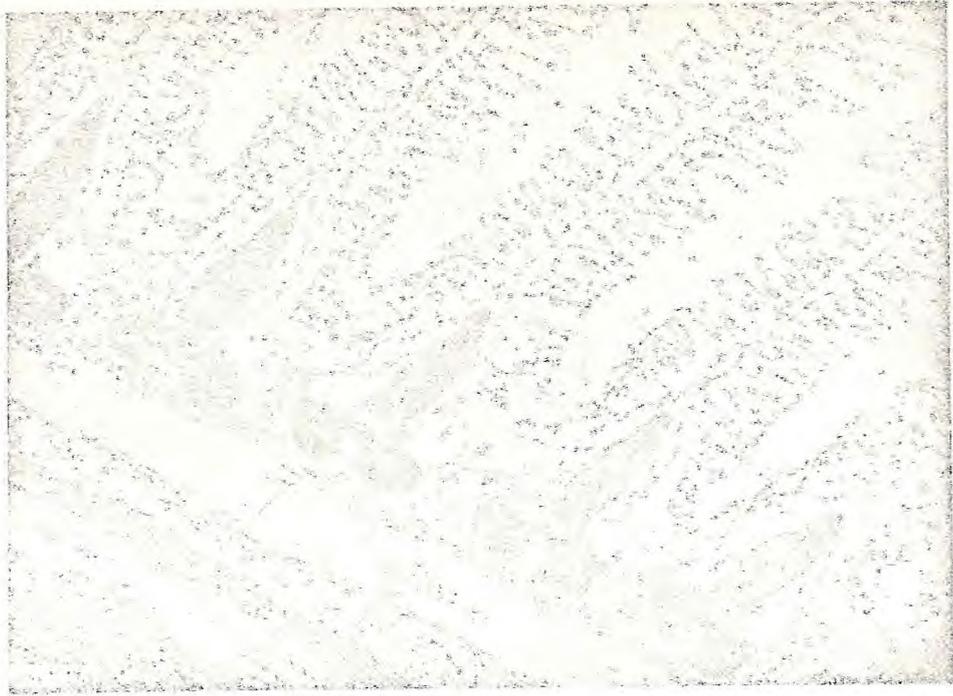


Figura 5 - Corte Sagital do 19º arco branquial de Mugil brasiliensis Agassiz, mostrando a base das pilastras cartilaginosas. Oc. K 6,3:1; Obj. 20/0,40. Coloração H.E.

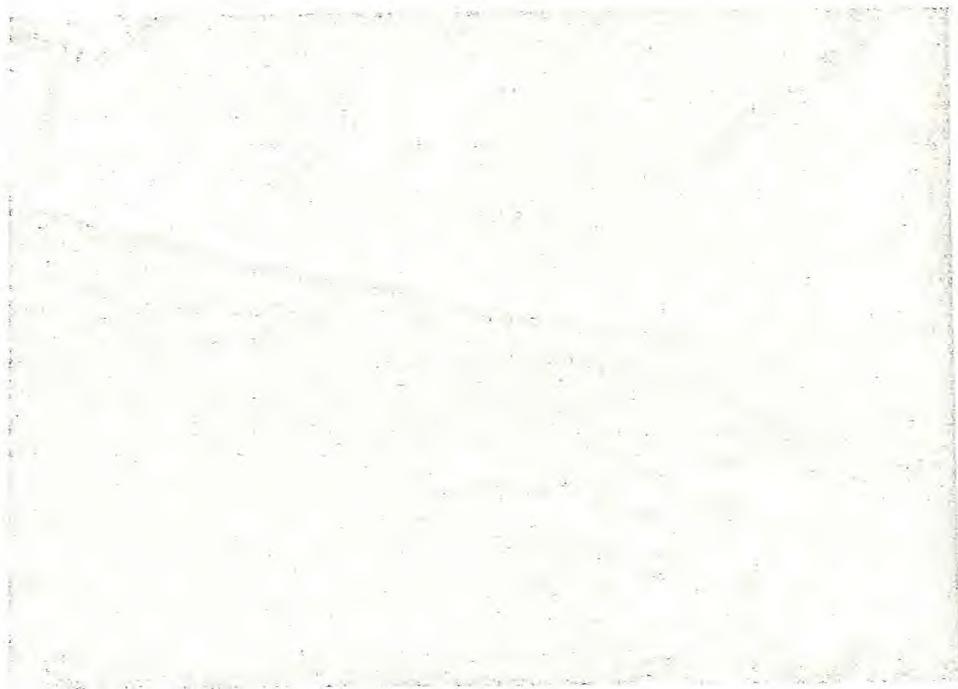


Figura 6 - Pele de Mugil brasiliensis Agassiz, em corte transversal evidenciando as camadas de epiderme. Oc. K 6,3:1; Obj.: 40/0,65. Coloração H.E.

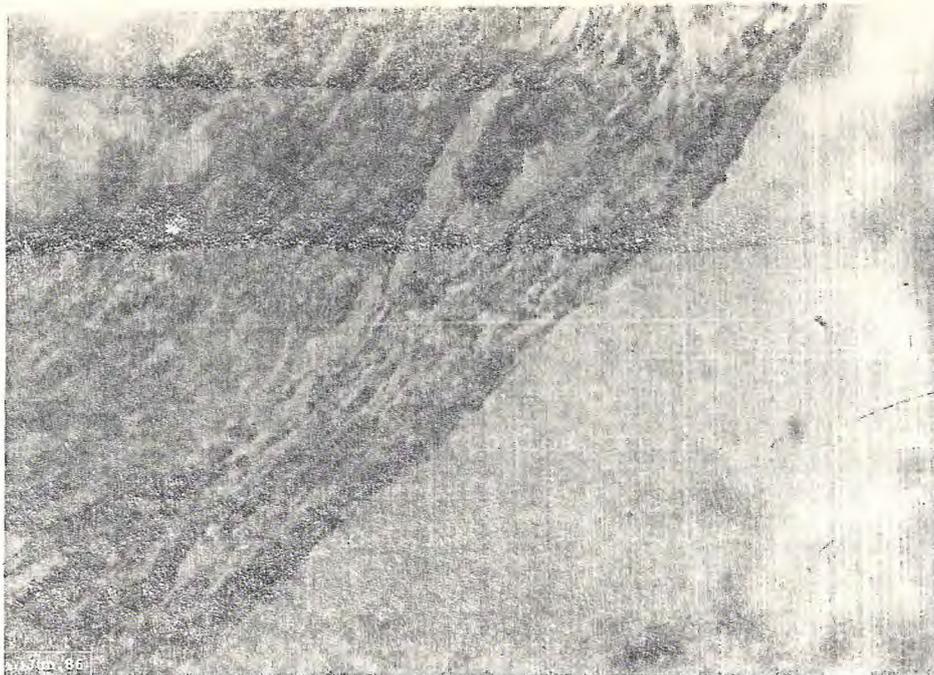


Figura 7 - Pele de Mugil brasiliensis Agassiz, em corte transversal mostrando a epiderme e o derme .
Oc. K 6,3:1; Obj.: 20/0,40. Coloração H.E.



Figura 8 - Corte transversal do rim de Mugil brasiliensis Agassiz, mostrando o parênquima renal com glomérulos pequenos e túbulos proximais e distais em cortes transversais. Oc. K 6,3:1; Obj.: 20/0,40. Coloração H.E.