

1983-1
T-2

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

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ANOMALIAS ENCONTRADAS NOS PEIXES DA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ.

MANOEL GOMES MOURA

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ

- 1983.1 -

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)

Moura, Manoel Gomes.

Algumas considerações sobre as anomalias encontradas nos peixes da Estação de Piscicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará / Manoel Gomes Moura. – 1983.

36 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1983.

Orientação: Prof. Luis Pessoa Aragão.

1. Peixes - Criação. 2. Peixes - Anomalias. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Ass. LUIS PESSOA ARAGÃO

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^a Adj. MARIA IVONE MOTA ALVES

- Presidente -

Prof. Ass. JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA

VISTO:

Prof. Ass. MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Ass. CARLOS GEMINIANO NOGUEIRA COELHO

Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

A G R A D E C I M E N T O S

- A Deus, pelos bons e maus momentos da minha vida.

- Ao Prof. Luís Pessoa Aragão, pela valiosa orientação e dedicação durante a realização deste trabalho.

- Ao Prof. Raimundo Saraiva da Costa, pelas instalações cedidas da Estação de Piscicultura do Centro de Ciências Agrárias.

- Ao Hospital das Clínicas - Dr. Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, na pessoa do Dr. Artur Enéas Vieira, pelos serviços radiográficos.

- Ao Sr. Elton de Araújo Braga, responsável pelo trabalho fotográfico.

- Ao Dr. Osmar Fontenelle, pelos esclarecimentos prestados.

- Aos colegas contemporâneos de curso: Flávio, Abrunhosa, Maia, Irene, Sônia, Henrique Zech, A.C., et alli.

- A memória dos companheiros Lourenço Macêdo Gurgel de Oliveira e Carlos Alberto Soares Brandão Júnior, pelas boas recordações de amizade.

- A Regina Fátima Alves da Costa, pelo trabalho datilográfico.

DEDICO,

- Aos meus amados pais, Antônio Moura e Maria Madalena Gomes Moura por sempre terem transmitido amor e confiança durante a minha vida.

- À Minha querida irmã Tetê e ao cunhado Murilão, que apesar da distância sempre estiveram perto a mim.

- Ao meu irmão Camilo, pela grande amizade.

- Aos inesquecíveis sobrinhos Magda e Marcos, pela presença constante em meus pensamentos.

- À Emília Gurgel Moura, pelo amor, carinho, dedicação e paciências durante esse inesquecível tempo.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ANOMALIAS ENCONTRADAS NOS PEIXES DA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ.

MANOEL GOMES MOURA

INTRODUÇÃO

A piscicultura, como atividade praticada pelo homem desde os mais remotos tempos, vem ultimamente tomando novo impulso no nosso país, principalmente como solução para a carência de alimentos proteícos das populações nordestinas.

Neste trabalho, pretendemos transmitir aos leitores e, particularmente aos piscicultores, os resultados das nossas pesquisas no campo da osteologia dos peixes, esperando serem estas informações de grande proveito para a classe interessada no progresso da piscicultura.

Considerando que as anomalias osteológicas em peixes podem acarretar deficiência respiratória, baixa taxa de reprodução e baixo índice de crescimento, podendo ainda, serem transmitidas para gerações seguintes, originando uma linhagem impura da espécie, a divulgação deste trabalho torna-se ainda mais importante na medida em que nos cientificamos da escassez de referências bibliográficas nesta área de estudo.

Enfocaremos, assim, aspectos inerentes às diversas deformações apresentadas pelas duas espécies de tilápias (tilápia do Nilo, *Sarotherodon niloticus* - Linnaeus e tilápia de zanzibar, *Sarotherodon horrorum* - Trewaves) cultivadas na Estação de Piscicultura no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

2. MATERIAL E MÉTODO

O material no qual se fundamenta este registro, acha-se, depositado na coleção ictiológica da Estação de Piscicultura no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, no Campus Universitário do Pici, em Fortaleza-Ceará (Brasil).

Os peixes selecionados constam de 33 espécimens, apresentando diversas anomalias, entretanto, apenas 13 exemplares, através de um processo de seleção, serviram de base para a realização do estudo de deformações ósseas e morfológicas das espécies citadas.

Os exemplares foram coletados ao longo de 1 ano, por ocasião das despescas dos tanques de pureza de linhagem e tanques de alevinagem da referida estação de piscicultura. Imediatamente, os peixes eram transportados para laboratório e acondicionados em vidro contendo formol a 10%.

Posteriormente, somente os peixes em estudo foram registrados por número, espécie, sexo, comprimento e peso. O comprimento total foi determinado a partir da extremidade anterior do focinho, com boca fechada, até a região terminal dos raios medianos da nadadeira caudal, estando o animal estendido sobre o flanco direito de uma superfície plana. Por ocasião utilizou-se um paquímetro de aço inoxidável de marca Mitutoyo capaz de registrar décimos de milímetros. A pesagem foi realizada com balança de marca Filizola, cuja precisão registra até 0,1g

(pesagem realizada individualmente). Para a determinação do sexo, foram feitas observações a olho nú, quando possível, da papila genital, segundo as recomendações de Huet, 1978.

No Hospital das Clínicas, Professor Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará, os exemplares foram submetidos a exames de raios-x afim de detectar os locais exatos das diversas deformações ósseas. Os peixes foram distribuídos em três lotes de acordo com o comprimento total, em virtude da necessidade de variar a intensidade e o tempo de exposição à radiação. Os lotes 1 e 2 apresentaram o comprimento total, variando de 142,8 a 160,0 mm e de 145 a 204 mm, compreendendo peixes de números de 1 a 4 e 5 a 7, respectivamente. Por último, o lote 3 apresentou o comprimento total de 82,9 a 119,0mm.

Os 2 primeiros lotes foram radiografados sobre intensidade de radiação 46 Kv (Quilovolts) durante o tempo de 5 mAs (mili Ampere por segundo), enquanto que o lote 3, por abranger peixes de menores dimensões, foram submetidos a uma radiação de 42Kv e tempo de 4 mAs. Na oportunidade todos os indivíduos foram marcados com números.

Os peixes, também, foram fotografados individualmente com uma máquina Yashica 35mm FL-electric, cujas características de operação registraram velocidade igual a 1/125s e abertura do diafragma 8f, estando também os exemplares numerados com os seus respectivos números correspondentes aos das chapas radiográficas.

Nas análises, descreveu-se os exemplares de maneira suscinta e objetiva, evidenciando os locais das anomalias.

e as suas possíveis consequências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a existência de interseções entre as anomalias nos peixes examinados, tentamos agrupá-las de acordo com a classificação seguinte:

- a) - Deformações nas nadadeiras e região opercular.
- b) - Deformações na região craniana.
- c) - Deformações na coluna vertebral.

a) - Deformação nas nadadeiras e região opercular

Características:

Exemplar: Nº 1

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Fêmea

Comprimento: 11,0mm

Peso: 85g.

As três principais características básicas da família Cichlidea são: linha lateral descontínua, presença de escamas na cabeça e finalmente a nadadeira anal contendo três espinhos duros.

O exemplar, Figs. 1 e 2, em vez de conter o número real de espinhos duros na nadadeira anal, apresenta mais um, totalizando quatro espinhos duros. Entretanto, esta anormalidade é um caso raro e inédito na coleção

ictiológica da Estação de Piscicultura.

Observa-se também, além da anomalia descrita acima, uma diferença entre as distâncias das nadadeiras peitorais com referência a região terminal do opérculo, notando-se 'perfeitamente que a nadadeira peitoral do flanco direito,' encontra-se mais próxima às guelras do que à semelhante do lado oposto.

Características:

Exemplar: Nº 2

Espécie : tilápia do Nilo

Sexo: Macho

Comprimento: 166,0mm

Peso: 69g

Exemplar: Nº 3

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Macho

Comprimento: 118.9mm

Peso: 39g

Este peixe (Exemplar nº 2), Figs. 3 e 4, apresenta a anomalia mais frequente da estação de piscicultura no Centro de Ciências Agrárias. O exemplar não apresenta no flanco esquerdo a cintura escapular que compreende os ossos: Pós-temporal, cleithrum, supracleithrum, pós-cleithrum e osso opercular.

As brânquias normais são protegidas pela série opercular que é constituída de ossos laminares articulares os-

cilantes que, tendo esta particularidade, deixam entreabrir as aberturas operculares, permitindo não só a passagem da massa líquida, como também evitando a entrada de corpos estranhos (Costa, 1978).

A ausência de um dos opérculos nos peixes, prejudica sensivelmente a realização normal do processo respiratório, haja vista que, nas brânquias, dar-se a troca osmótica, segundo o qual os dois líquidos - sangue e água - carregados de diferentes gases, dentre eles o anidrido carbônico e o oxigênio, dissolvidos na água, provocam através da membrana ou lamelas branquial, uma dupla corrente gasosa. A renovação constante da água nas brânquias, torna-se necessário para compensar a perda de oxigênio durante os processos metabólicos dos tecidos, sendo as substâncias nutritivas oxidadas, com a liberação de energia para suprir as necessidades do organismo (Costa, 1978).

Esta renovação se processa pelas contrações musculares dos órgãos branquiais, que comprimem a massa de água que se encontra nas cavidades branquiais e em função desta compressão e do simultâneo jogo opércular expulsa daquelas cavidades para o exterior pelas aberturas operculares (Costa, 1978).

Outro fator importantíssimo que podemos citar na ausência desta estrutura é que, o peixe torna-se mais vulnerável a contrair doenças por intermédio das brânquias, principalmente pelo alojamento de parasitas e/ou

algum trauma acarretado por efeitos mecânicos nesta região que é bastante sensível.

Por outro lado, noutro espécime, Fig. 5 e 6, o sistema opercular do lado direito se caracterizou por um achatamento e conseqüentemente uma compactação da cintura escapular, tornando-a mais espessa que a normal.

A presença desta anomalia, no exemplar Nº 3, alterou sua simetria, principalmente pelo deslocamento da nadadeira peitoral para uma região mais próxima dos arcos branquiais, provavelmente ocorrido devido a necessidade do animal procurar manter o equilíbrio.

b) - Deformações na região craniana

Características:

Exemplar : Nº 4

Espécie : tilápia do Nilo

Sexo: Indeterminado

Comprimento: 142.8mm

Peso: 99g.

Dentre os exemplares examinados, este espécime, Figs. 7 e 8, apresentam maior número de anomalias, destacando-se as deformações na cabeça, coluna vertebral, pterigióforos e espinhos da nadadeira anal, tornando-o totalmente deformado. A cabeça apresenta alterações em quase todos os ossos que formam a estrutura craniana, notando elevações dos ossos supra-occipital, parie -

tais e frontais, tornando a cabeça mais arredondada, portanto, contrariando uma das características típicas da estrutura óssea do crânio da espécie *Sarotherodon niloticus*, que possui uma ligeira depressão nos ossos frontais numa maior compactação dos ossos supra-occipital e parietais.

Na região inicial da coluna vertebral verifica-se uma condensação das 9 primeiras vértebras, acarretando uma aproximação dos espinhos neurais e um deslocamento para região caudal dos espinhos pleurais e conseqüentemente uma aproximação dos respectivos pterigióforos, responsáveis pela sustentação dos primeiros raios correspondentes a nadadeira dorsal.

Observa-se, também, que após a 10^a vértebra, a coluna vertebral sofre uma inclinação retilínea até aproximadamente a 20^a vértebra, enquanto que a partir da 26^a, já dentro da região do pedúnculo caudal, sofrem uma ~~sifose~~ ou seja, um desvio na coluna vertebral para trás, fazendo com que a nadadeira caudal siga o mesmo alinhamento, influenciando desta maneira no movimento natatório direcional do peixe. Em consequência deste fato, nota-se uma constrição da musculatura na parte anterior do pedúnculo caudal, a começar da base da nadadeira anal e atingindo a região terminal da nadadeira dorsal.

Examinando a base da nadadeira anal, constatou-se apenas 2 espinhos duros, onde deveriam existir 3, e somente um pterigióforo mais espesso, talvez ocorrido

pela fusão dos demais, servindo como apoio para estes acúleos.

Característica:

Exemplar: Nº 5

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Indeterminado

Comprimento: 110,0mm

Peso: 31g

As principais deformações deste peixe, Figs. 9 e 10, localizam-se na cabeça, verificando-se um desvio para o lado esquerdo das extremidades anteriores dos ossos frontais etmóide, com conseqüente deslocamento do pré-maxilar.

Com estas deformações, o sistema ósseo da face no lado direito sofreu uma distensão proporcionando um alongamento na região. Então, todos os ossos da região do lado esquerdo da face, sofreram uma compressão, principalmente a série dos circunorbitais. Como resultado, a concavidade do pré-maxilar tornou-se mais acentuada. Por outro lado, em decorrência destes fatos, a mandíbula também assumiu uma nova posição ou seja, deslocou-se um pouco mais para cima, com tendência para o lado esquerdo. Portanto, contribuiu para o alargamento da cavidade oral dificultando provavelmente a apreensão de alimentos.

Apesar de registrar uma série de irregularidades no conjunto da estrutura óssea da cabeça, a série dos ossos do arco hióide não foram afetados.

Estas alterações foram ter efeitos na formação estrutural da coluna vertebral, tornando-a retilínea e compacta nas 4 primeiras vértebras, enquanto que, seus respectivos espinhos neurais ficaram mais unidos.

Características:

Exemplar: Nº 6

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Macho

Comprimento: 145,0mm

peso: 51g

O espécimen, Figs.11 e 12 apresenta uma anomalia bastante interessante, no que diz respeito a morfologia e a anatomia dos ossos mandibulares.

O osso direito da mandíbula perdeu a concavidade original, transformando-se em osso plano e frágil, enquanto que, sua extremidade posterior que se articula ao osso pré-opérculo tornou-se mais saliente. Conseqüentemente o pré-opérculo do lado direito desenvolveu-se também, salientando-se para fora.

O osso esquerdo da mandíbula, contrariando a forma original, apresenta-se côncavo para parte externa do peixe, tendo como consequência seu deslocamento para uma região mais posterior da cabeça, comprimindo desta maneira o pré-opérculo esquerdo, tornando-o atrofiado e deformado. Verificou-se que a extremidade anterior tornou-se mais pontiaguda, dirigindo-se para o interior da cavidade oral.

Desta forma, a articulação entre estes ossos é feita com a superposição das referidas estruturas, surgindo uma assimetria nesta região.

Embora a estrutura mandibular tenha sofrido estas deformações, constata-se que não acarretou nenhum distúrbio na morfologia do arco hióide, como também nos ossos parietais.

Características:

Exemplar: Nº 7

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Macho

Comprimento: 204,0mm

Peso: 152g.

O exemplar apresenta acentuadas anomalias na cabeça, Figs. 13 e 14.

Na cabeça, se processa grande deformação na morfologia craniana evidenciando, achatamentos dos ossos frontais, parietais e pré-maxilar, e como consequência um deslocamento para regiões anterior do maxila, do quadrado, do articular e do sistema hiomandibular, ocasionando uma distensão nos arcos branquiais. Desta forma, há um deslocamento da boca para região antero superior, tornando o espécimen hipognata, prejudicando consideravelmente o poder de captura dos alimentos. Entretanto, para suprir estas deficiências, o animal teve que sofrer uma nova adaptação no sistema de captação de alimentos, que normalmente se inicia com o peixe

nadando sobre o coxo, fazendo reconhecimento do local e em seguida ficando num ângulo que varia entre 45° a 90° , abocanhando-o para depois, na mesma posição, ou nadando normalmente na horizontal deixando o local. (Campos, 1981).

c) - Deformações na coluna vertebral

Características:

Exemplar: Nº 8

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Macho

Comprimento: 190,0mm

Peso: 176g

Este peixe é considerado anormal, em virtude de ter uma única deformação localizada exatamente na coluna vertebral próximo ao pedúnculo caudal.

Após a 20^a vértebra, a coluna vertebral deste exemplar começa a subir, originando uma escoliose pendente para o lado esquerdo. Como consequência houve um desarranjo entre as últimas vértebras que aparecem mais aglomeradas do que as outras, alterando também, as posições dos espinhos hemais, neurais e epurais, Fig. 15 e 16.

Características:

Exemplar: Nº 9

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Indeterminado

Comprimento: 82.9mm

Peso: 13g

O peixe, Figs. 17 e 18, apresenta grande deformações no sentido longitudinal do corpo, em consequência de uma escoliose para o lado esquerdo da coluna vertebral, cujo início do desvio verifica-se a partir da 6^a vértebra e estende-se até a 13^a.

Nota-se, em seguida que as vértebras 14, 15 e 16 dirigem-se para o lado direito causando uma lordose e escoliose simultaneamente, ocasionando também, alterações nos posicionamentos dos espinhos neurais e pleurais. Em seguida, a coluna vertebral declina-se suavemente até o pedúnculo caudal.

Em virtude desta grave deformação na coluna vertebral, afetou seriamente a localização do ânus e papila genital, que estão localizados no lado direito do animal. Entretanto a verdadeira posição destas estruturas é exatamente na linha média ventral do corpo, mais comumente na segunda metade do comprimento do indivíduo, e em frente à nadadeira anal.

Com base no que foi descrito, podemos afirmar que houve alteração na posição do órgão reprodutor, no trato digestivo, interferindo talvez no comportamento da reprodução e no processo digestivo.

Características:

Exemplar: Nº 10

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Fêmea

Comprimento: 119,0mm

Peso: 18g

Neste exemplar, Fig 19 e 20, nota-se ao longo da coluna vertebral acentuadas deformações tanto de sifose como lordose, modificando radicalmente a forma originária desta estrutura.

As 5 primeiras vértebras encontram-se dispostas retilinearmente, sofrendo em seguida uma sifose entre a 6^a e 8^a. Esta irregularidade implicou em uma distribuição desigual tanto dos espinhos pleurais como dos espinhos neurais, estando os primeiros voltados para a região posterior do animal e os outros para região anterior, apresentando-se um pouco mais afastados entre si. Observa-se que a pressão exercida pelos espinhos pleurais sobre o 9º pterigióforo fez com que este permanecesse mais unido aos seus antecessores.

Nota-se, a partir da 9º vértebra uma acentuada lordose se projetando até a 13^a. Neste caso, os espinhos pleurais se voltam para a frente e se entrelaçam com os descritos anteriormente. Este fato implica no afastamento dos espinhos pleurais desta região.

Entre a 13^a e 18^a vértebras ocorre uma brusca ascendência, voltando a declinar a partir da 19^a até a 23^a, vértebra, onde inicia o pedúnculo caudal, desta maneira, podemos comparar o desenho que segue a coluna vertebral com o formato de um M.

Com relação as nadadeiras, constata-se na anal a presença de somente 2 espinhos duros, contradizendo uma das características da família dos Cichlídeos, que pos -

suem 3 espinhos duros na referida nadadeira.

Em conseqüências destas anomalias, o peixe tornou-se atrofiado e raquítico apresentando desproporcionalidade entre o comprimento total e a altura máxima do corpo.

Características:

Exemplar; Nº 11

Espécie: tilápia do Nilo

Sexo: Macho

Comprimento: 101,0mm

Peso: 41g

O espécimen, Figs. 21 e 22, está enquadrado com os mesmos problemas dos exemplares anteriores, no qual o indivíduo apresenta, ao longo da coluna vertebral, desvios dos tipos lordoses e sifoses. Entretanto, as deformações observadas são totalmente diferentes.

As 4 primeiras vértebras da coluna vertebral apresentam-se normalmente, sendo que, a partir da 5ª vértebra começa uma sifose com uma ligeira ascensão, atingindo a 14ª, em conseqüência originando uma depressão no sentido da região caudal.

Após a 15ª vértebra, a coluna vertebral sofre uma brusca declinação de quase 90° e assume uma posição oblíqua em relação ao eixo principal, atingindo desta forma a 21ª vértebra. Depois desta última, a coluna inicia uma ascensão, formando uma inclinação de quase 45°. Então atinge a região do pedúnculo caudal onde mantém a posição ho

rizontal em relação ao maior eixo do corpo do peixe. Como se pode observar, a coluna vertebral apresenta-se sob a forma de um Z.

Características:

Exemplar: Nº 12

Espécie: tilápia de Zanzibar

Sexo: Fêmea

Comprimento: 156.9mm

Peso: 84g

Dentre as duas espécies cultivadas na estação de piscicultura, este é o único exemplar de tilápia de Zanzibar, Fig. 23 e 24 que apresenta anomalias ao longo da coluna vertebral.

O espécimen apresenta escoliose a partir da 13^a vértebra com calosidade óssea nas 4 vértebras seguintes que se prolongam e se dirigem para a direita até a 23^a. Nesta região, logo nas primeiras vértebras atingidas, nota-se uma junção entre os espinhos neurais e enquanto que os demais se distanciam. Porém ao atingir a 24^a vértebra, a qual pertence ao pedúnculo caudal, as vértebras voltam a assumir a posição normal.

No decorrer do levantamento, observa-se que esta região é uma das mais vulneráveis na coluna vertebral, a este tipo de anomalia.

Características:

Exemplar: Nº 13

Espécie: tilápia de Zanzibar

Sexo: Macho

Comprimento: 111.3mm

Peso: 41g

Os osteichthyes, em geral, apresentam nadadeira caudal homocerca que é caracterizada pela forma simétrica em relação ao eixo longitudinal do corpo. Neste caso, as últimas vértebras da coluna vertebral se fundem, formando as placas epural e hipurais, onde estão inseridos os raios da nadadeira caudal (Costa, 1973). Este sistema dos peixes, tem como funções principais a de equilíbrio e propulsão no processo de natação.

O exemplar, Figs. 25 e 26, é desprovido completamente da parte terminal do corpo ou seja, do pedúnculo e da nadadeira caudal. Em consequência do fato, a coluna vertebral foi afetada, ocasionando uma pequena sifose ou seja, a formação de um pequeno arco entre a 1^a e a 16^a vértebras tornando-a a ascender nas vértebras finais.

Para compensar esta deficiência, processou-se um deslocamento vertical para cima da nadadeira anal, causando um maior espaçamento entre os raios e que a formam e consequentemente um maior alongamento dos mesmos. Por outro lado, a parte final da nadadeira dorsal desenvolveu-se para baixo, compensando a deficiência apontada.

4. CONCLUSÕES

As descrições processadas neste trabalho permitem as seguintes conclusões:

- a - A tilápia de Nilo, *Sarotherodon niloticus* - Linneaus, é a espécie mais atingida pelas anomalias, fato provavelmente explicado pela alta taxa de estocagem encontrada nos tanques.
- b - A deficiência de dados limnológicos precisos, não permitiram a detecção dos fatores que realmente influenciaram de modo direto ou indiretamente os fatos aqui observados.
- c - A região mais vulnerável da coluna vertebral, localiza-se entre as primeiras vértebras e o início do pedúnculo caudal.
- d - Existe a possibilidade destas anomalias serem transmitidas aos estoques futuros, devido a ocorrência de retrocruzamento.
- e - As consequências mais evidentes estão relacionadas com a baixa taxa de reprodução, de crescimento e deficiência respiratória.

5. SUMÁRIO

O presente trabalho enfoca, de modo preliminar, as anomalias osteológicas apresentadas pelas duas espécies de tilápias (tilápia do Nilo, *Sarotherodon niloticus* e tilápia de Zanzibar *Sarotherodon hornorum*) cultivadas na Estação de Piscicultura no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

As diversas anomalias encontradas nos peixes examinados foram descritas de forma suscinta e objetiva.

Tais descrições foram realizadas através de comparações entre as radiografias dos exemplares e observações morfológicas externas.

6. BIBLIOGRAFIA CITADA E CONSULTADA

COSTA, M.A.S. da - 1978 - A Piscicultura nas águas doces, São Paulo, Ed. Globo, 247p.

DELL'ORTO, L.C. - 1981 - Comportamento alimentar de híbridos de tilápia com diferentes tipos de ração. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca. Fortaleza-Ceará. 17p.

GODOY, M.P. - 1975 - Peixes do Brasil - Sub-ordem Characoides. Bacia do Rio Mogi Guassu. 1^a ed. Piracicaba, Editora Franciscana. Vol. 3, 399-628.

GREENWOOD, D.P. - et alli - 1966 - Phyletic studies of Teleostean fishes, with a providional classification of living forms. Boll. Amer. Museus Nat History, New York. 131 (4): 341-455.

HUET, M. 1978 - Tratado de Piscicultura - Madri, Ed. Mundiprensa, 752p.

LAGLER, K.F. - et alli - 1977 - Ichthyology, The study of fishes. London, John Wiley & Sons, 373p.

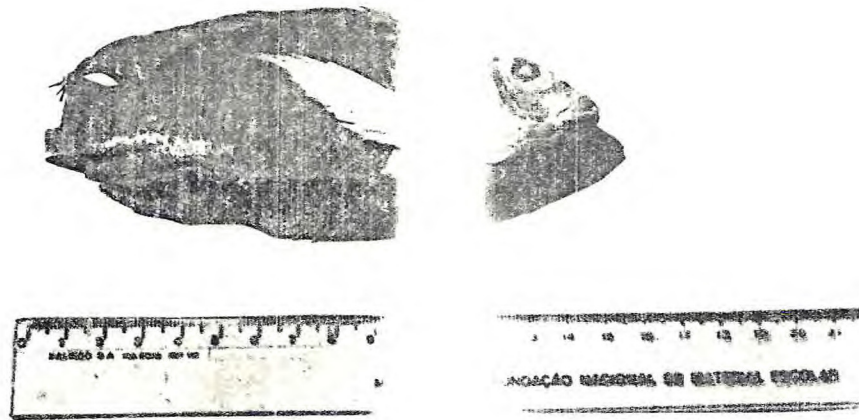


Fig. 1 - Exemplar de tilápia do Nilo com disposição assimétrica das nadadeiras peitorais.

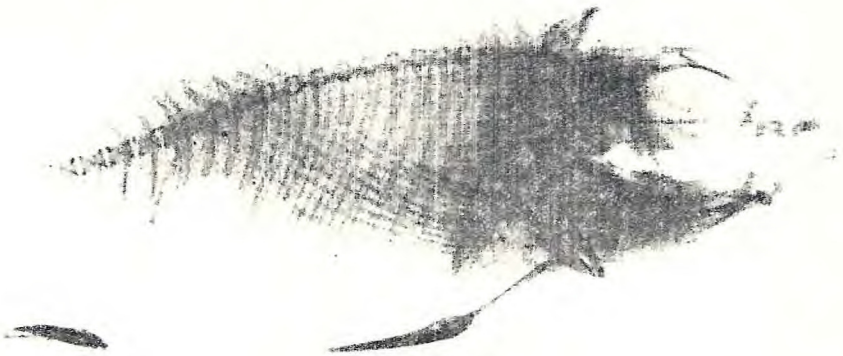
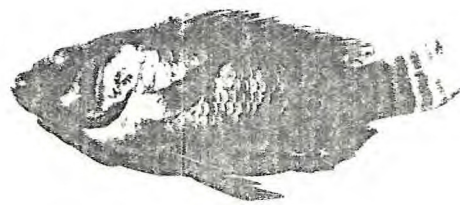


Fig. 2 - Radiografia do exemplar nº 1, apresentando 4 espinhos na nadadeira anal.



MEC/FENAME FUNDACAO NACIONAL DE MATERIAL

Fig. 3 - Exemplar de tilápia do Nilo, mostrando a ausência da cintura escapular e o do osso opecular.

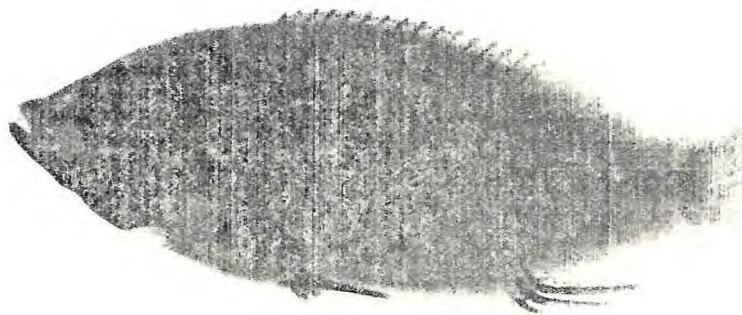


Fig. 4 - Radiografia do exemplar nº 2 mostrando a ausência da cintura escapular e do osso opecular.

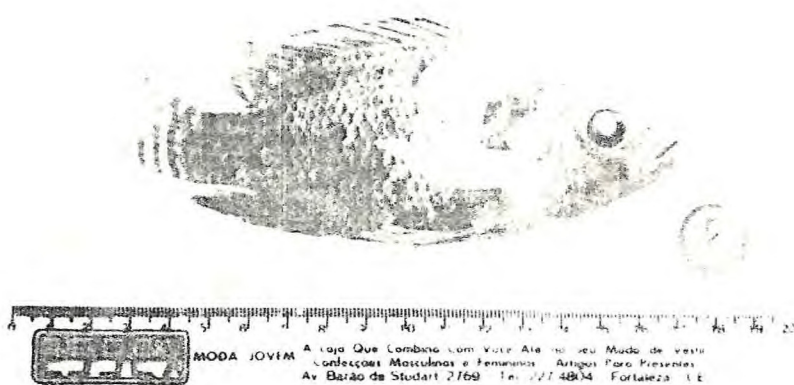


Fig. 5 - Exemplar de tilápia do Nilo, mostrando o deslocamento da nadadeira peitoral para uma região mais próxima dos arcos branquiais.

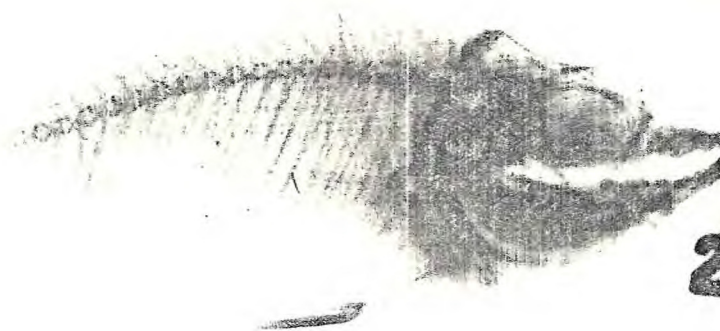


Fig. 6 - Radiografia do exemplar nº 3, mostrando uma achata-mento e compactação do osso opecular.

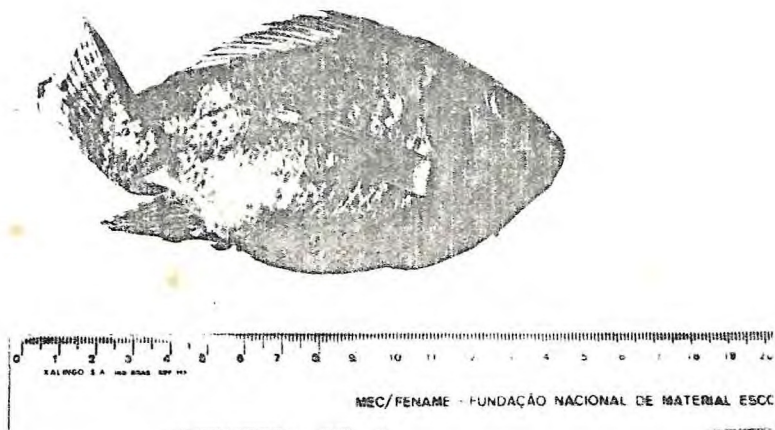


Fig. 7 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando deformação do pedúnculo caudal.

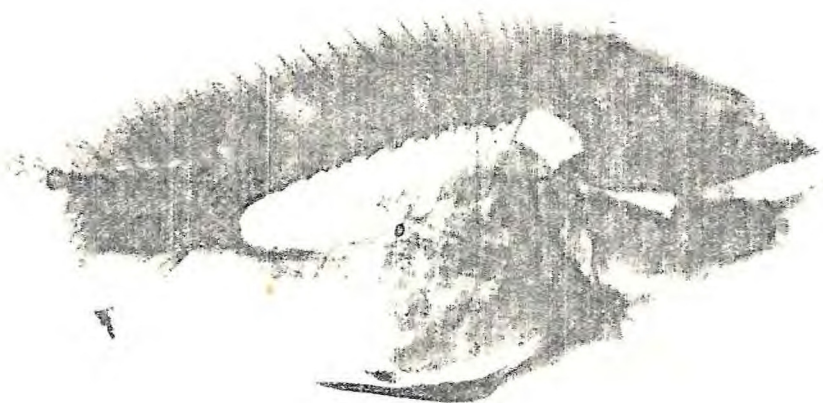


Fig. 8 - Radiografia do exemplar nº 4, mostrando deformações cranianas e pedúnculo caudal.

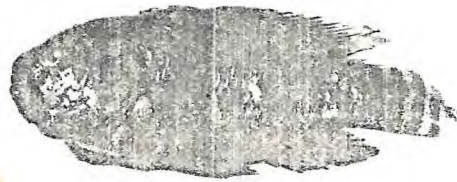


Fig. 9 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando deformações na boca.

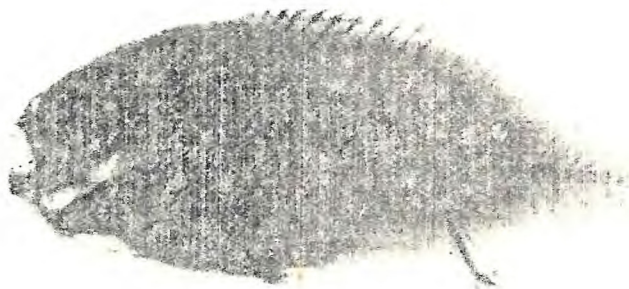


Fig. 10 - Radiografia do exemplar nº 5, mostrando deformações nos ossos frontais, etmóides e pré-maxilar.

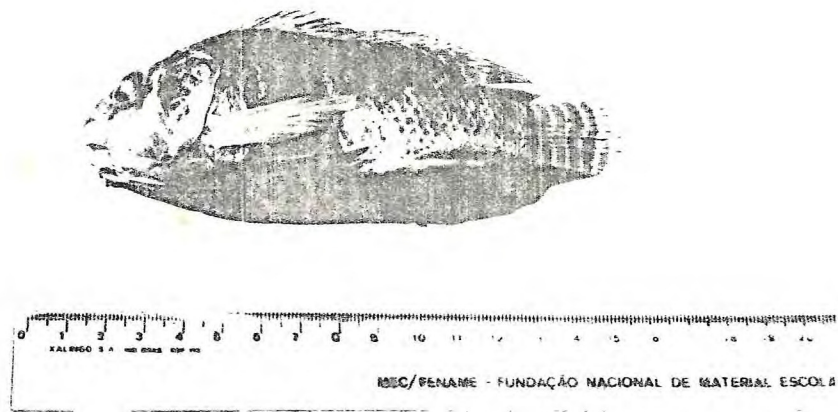


Fig. 11 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando deformações na mandíbula.

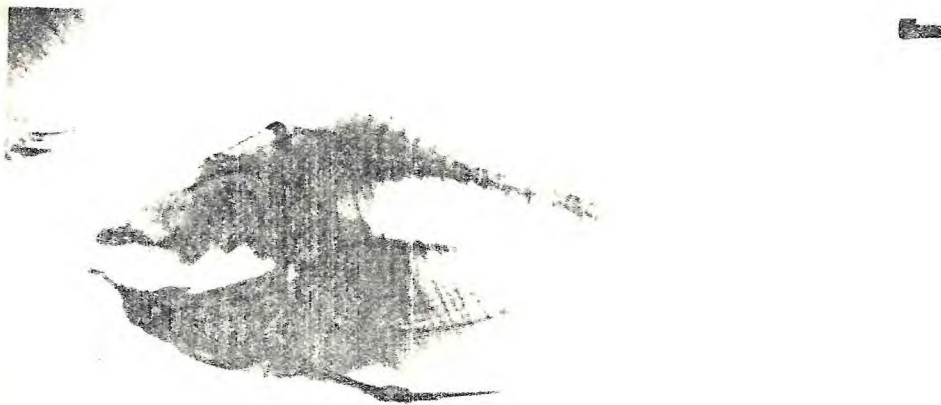


Fig. 12 - Radiografia do exemplar nº 6, mostrando deformações nos ossos mandibulares.

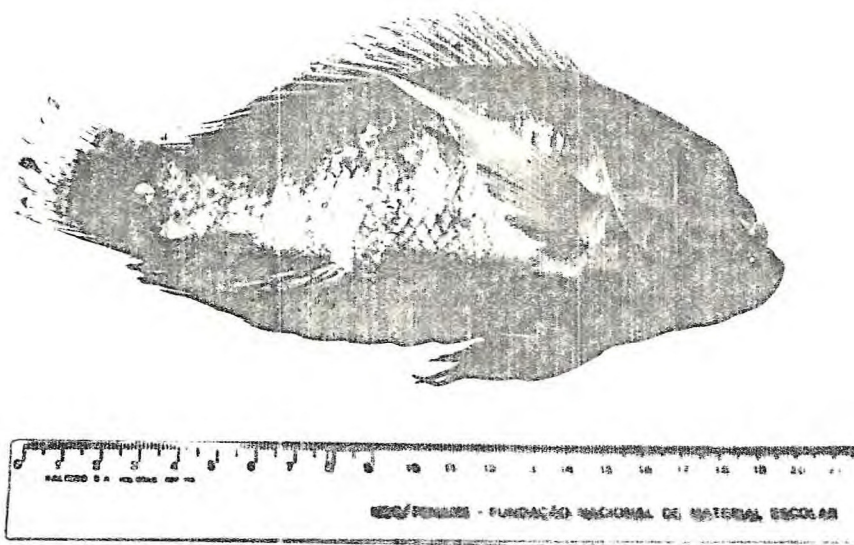


Fig. 13 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando grande deformação craniana.

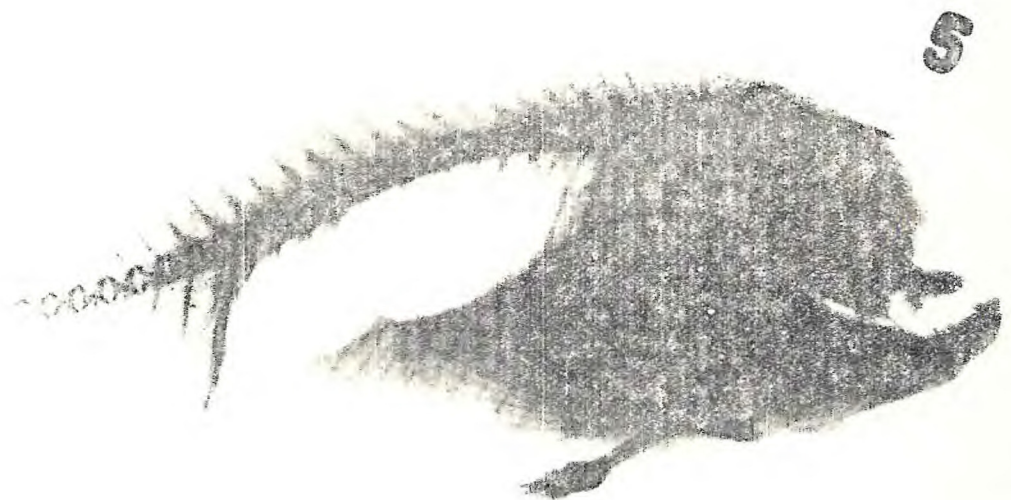


Fig. 14 - Radiografia do exemplar n^o 7, mostrando deformações nos ossos do crânio.

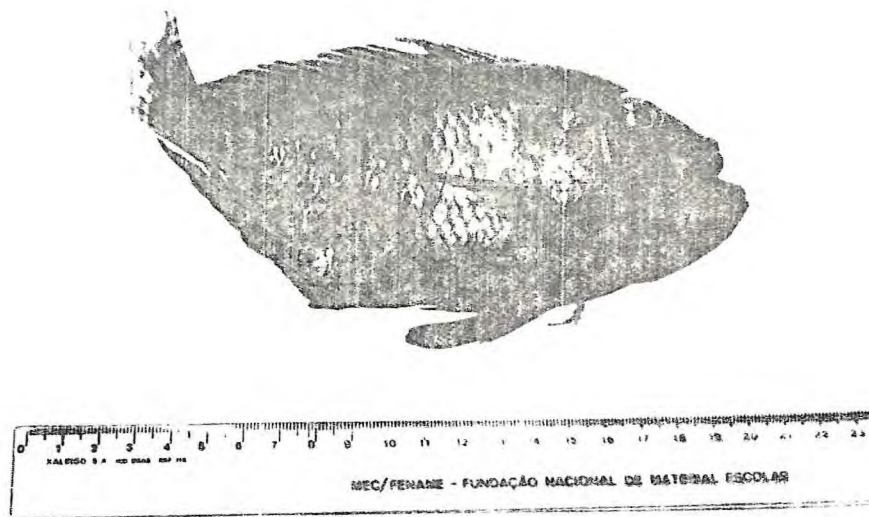


Fig. 15 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando deformação no pedúnculo caudal.

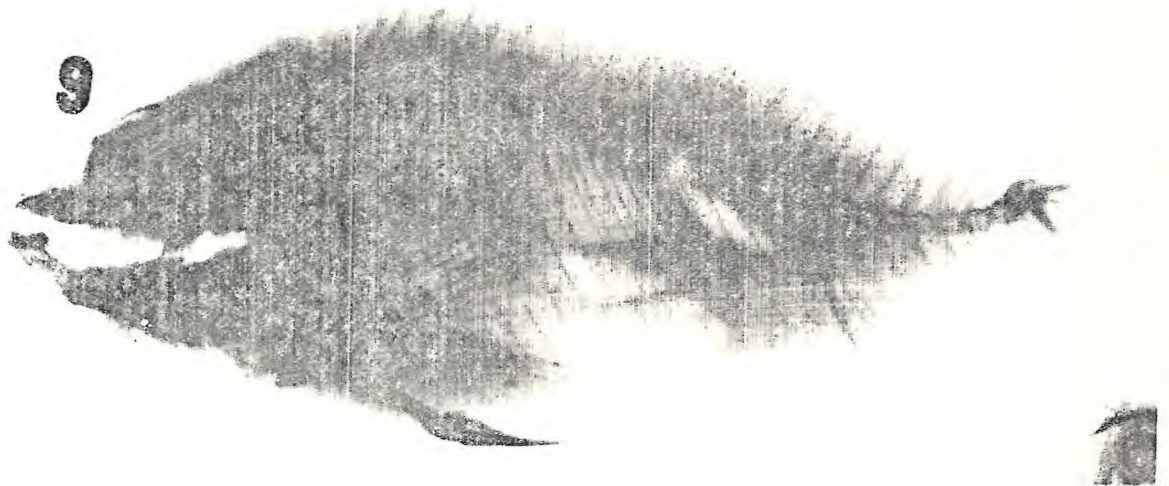


Fig. 16 - Radiografia do exemplar nº 8, mostrando desvios nas últimas vértebras.

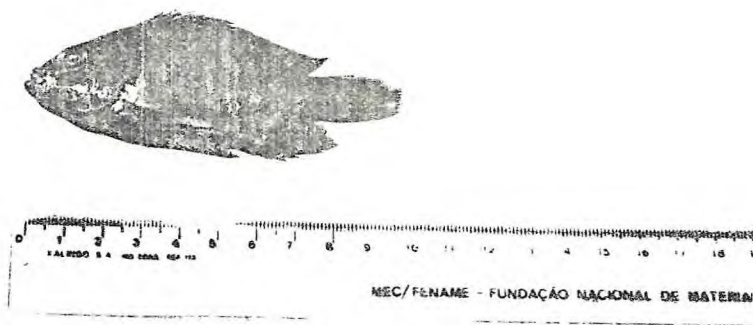


Fig. 17 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando grande deformação ao longo do corpo.



Fig. 18 - Radiografia do exemplar nº 9, mostrando deformações ao longo da coluna vertebral.

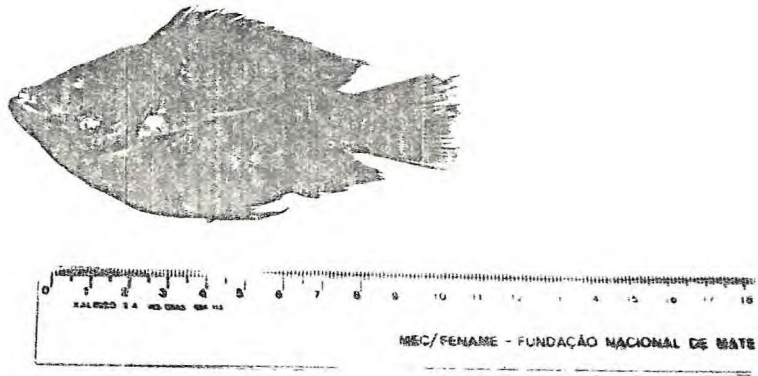


Fig. 19 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando desproporcionalidade entre comprimento total e altura máxima do corpo.

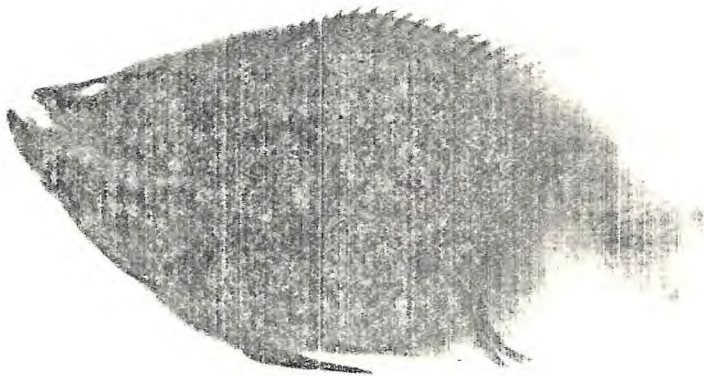
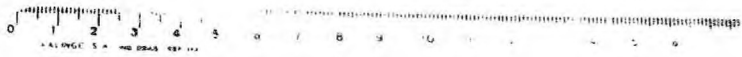


Fig. 20 - Radiografia do exemplar nº 10, mostrando desvio na coluna vertebral em forma de M.



MEC/FENAME FUNDACÃO NACIONAL DE MA

Fig. 21 - Exemplar de tilápia do Nilo, apresentando de
formações ao longo do corpo.

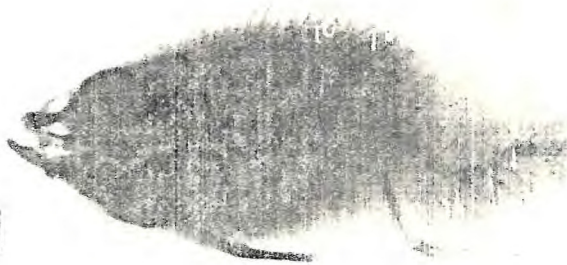


Fig. 22 - Radiografia do exemplar nº 11, mostrando ac
entuada lordose e sifose. A coluna vertebral as
sume a forma Z.

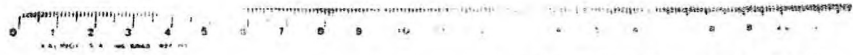
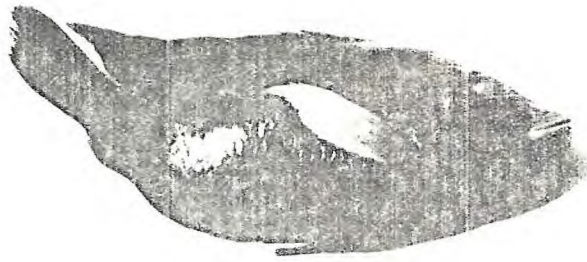


Fig. 23 - Exemplar de tilápia de Zanzibar, apresentando desvio na coluna vertebral.



Fig. 24 - Radiografia do exemplar nº 12, mostrando uma escoliose.



Fig. 25 - Exemplar de tilápia de Zanzibar, com ausência do pedúnculo e da nadadeira caudal.

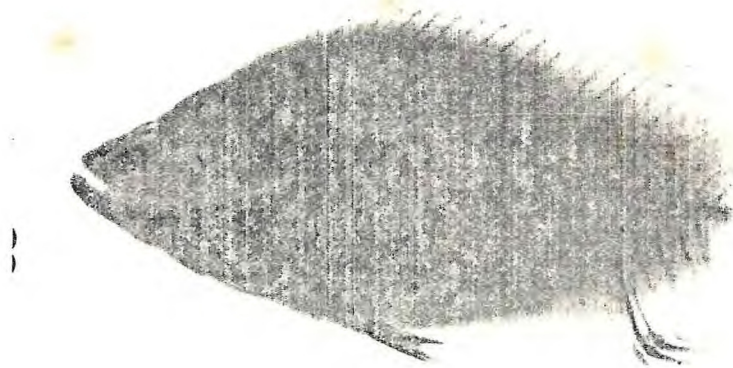


Fig. 26 - Radiografia do exemplar nº 13, mostrando uma sifose e uma ausência do pedúnculo da nadadeira caudal.