

AIDA MARIA ESKINAZI DE OLIVEIRA



DISTRIBUIÇÃO DOS PEIXES NOS ESTUÁRIOS DO NORDESTE
BRASILEIRO DE ACORDO COM A SALINIDADE DA ÁGUA .

Dissertação de Mestrado apresenta_
da à Coordenação do Curso de Pós-
Graduação em Zoologia da UFRJ.

1722

RIO DE JANEIRO

1979

AIDA MARIA ESKINAZI DE OLIVEIRA



DISTRIBUIÇÃO DOS PEIXES NOS ESTUÁRIOS DO NORDESTE
BRASILEIRO DE ACORDO COM A SALINIDADE DA ÁGUA .

Dissertação de Mestrado apresenta_
da à Coordenação do Curso de Pós-
Graduação em Zoologia da UFRJ.

RIO DE JANEIRO

1979

ORIENTADOR:

PROF. ALCEU LEMOS DE CASTRO.

A DAVID, esposo, amigo e companheiro,
maior incentivador da minha carreira
profissional.

HOMENAGEM PÓSTUMA

Ao Professor HAROLDO TRAVASSOS ,
renomado ictiologista do Museu
Nacional da UFRJ, pelos ensina -
mentos e orientação dispensados
nas primícias desta Dissertação.

A Sra. ELVIRA SALES OSÓRIO, pelo
incentivo e acolhimento propor -
cionados no Rio de Janeiro, quan -
do do desenvolvimento do Curso.

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

Aproveito a oportunidade para expressar meu reconhecimento a minha mãe, MARIALVA, pela sua presença constante junto aos meus filhos, dando-lhes o amor e o carinho que eles tanto necessitaram durante os períodos em que precisei deles me afastar, para cumprir as etapas exigidas à obtenção do grau de Mestre. Sua dedicação ao meu lar proporcionava-me a tranquilidade que tanto necessitava para atravessar esta jornada. É para ela o meu mais afetuoso e eterno agradecimento;

Agradeço ao Prof. Dr. PETRÔNIO ALVES COELHO, do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, quem me ensinou a dar os primeiros passos em pesquisa, pela sua valiosa orientação durante todo o período da realização deste trabalho, desde as coletas preliminares dos dados até a redação final;

Ao Prof. ALCEU LEMOS DE CASTRO, coordenador do Curso de Pós Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, não só pelo apoio dispensado durante a realização do Curso, igualmente, pela confiança em mim depositada, assumindo o encargo de orientador deste trabalho;

À direção do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará e a chefia do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, pela permissão ao uso dos laboratórios, equipamentos e biblioteca ;

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação da Universidade Federal do Ceará, através do Plano Institucional de Capacitação de Docentes, pelo apoio financeiro prestado;

Ao Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, por intermédio de sua chefia e secretaria, pelas facilidades concedidas para a conclusão deste trabalho;

À Bibliotecária GERMANA TABOSA B. PONTES, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, em Fortaleza, pela colaboração prestada na organização técnica do texto e referências bibliográficas; igualmente à Bibliotecária RITA SA-BOIA e as funcionárias CÉLIA MARIA F. FREIRE e TEREZINHA M. CORDEIRO, todas do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, pela ajuda substancial na pesquisa bibliográfica;

Ao Prof. ANTONIO VALDINAR CUSTÓDIO, do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, pela revisão que procedeu no texto;

Aos amigos MANOEL VIDAL e ZELMA DE OLIVEIRA, pelo aconchego familiar que me proporcionaram no Rio de Janeiro; HERMINIA DE HOLANDA LIMA, MARÍLIA B. SANTANA e SILVA e PAULO MARIA DE ARAGÃO e minha irmã ENIDE E. LEÇA, pela amizade, apoio e incentivo demonstrados;

À Srta. MARIA DE FÁTIMA CARVALHO OLIVEIRA pela datilografia e disposição estética do texto.

Enfim, a todos aqueles que de um a maneira ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

S U M Á R I O

	Página
1. RESUMO.....	01
2. INTRODUÇÃO.....	03
3. HISTÓRICO.....	07
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5. RESULTADOS	
5.1. Salinidade das águas estuarinas do nordeste.	21
5.2. Lista das espécies de peixes encontradas em estuários do nordeste	22
5.3. Distribuição das espécies segundo a salini- dade da água	42
6. DISCUSSÃO	44
7. CONCLUSÕES	55
8. SUMMARY	56
9. REFERÊNCIAS	58
TABELAS	68
FIGURAS	74

1. RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é o de apresentar as relações existentes entre os peixes estuarinos e a salinidade da água, em ambiente natural. Está baseado em material coletado, durante o período de 1966 a 1976, em diversos estuários do nordeste brasileiro, desde o Estado do Ceará ao de Sergipe.

Este trabalho também inclui uma breve análise da variação da salinidade das águas estuarinas da área de estudo e um levantamento das espécies de peixes referidas para os ambientes em questão. Para isto, além dos dados coletados durante a pesquisa, foram utilizados os encontrados na bibliografia consultada.

De acordo com os dados encontrados, para 142 espécies estudadas, foram determinados 5 componentes ictiofaunísticos para os ambientes estudados, segundo a tolerância à salinidade da água: componente de água doce, oligoalino, marinho estenoalino, marinho eurialino e eurialino completo. O componente de água doce, compreende umas poucas espécies, derivadas dos rios e tolerando salinidades até 15⁰/oo; o oligoalino, aquelas espécies com afinidades marinhas restritas aos estuários, mas tolerando água doce; o marinho estenoalino, inclui as espécies derivadas do mar que toleram apenas salinidade superior a 25⁰/oo; o marinho eurialino, as espécies derivadas do mar tolerando salinidade abaixo de 25⁰/oo; e o eurialino completo, que inclui as espécies que vivem indiferentemente em todos os meios, desde a água doce à água do mar.

Um esquema gráfico da distribuição do número de espécies em relação à variação da salinidade da água, revela que o número de espécies marinhas diminui com o declínio da salinidade, ao passo que o número de espécies de água doce diminui com o aumento daquele fator ambiental. E que as espécies oligoalinas, são praticamente estáveis em número, nos níveis de salinidades em que foram encontradas. Verifica-se também, que a ictiofauna é predominantemente marinha, mesmo em águas de baixa salinidade.

2. INTRODUÇÃO

O problema de definição e delineamento das áreas estuarinas tem sido motivo de grandes preocupações para os autores interessados no estudo dessas áreas. Tentativas para se encontrar uma definição padronizada para estuários têm provocado ardentes discussões, primeiramente por causa da variabilidade fisiográfica e hidrodinâmica desses ambientes e segundo porque uma definição precisa mostra-se mesmo muito difícil depois da realização de estudos biológicos.

Fazendo uma revisão de definições dadas para estuários, SCHUBEL & PRITCHARD (1973:1-11) notaram que a maioria ressalta os pontos de vista geográficos ou afins, mais do que os biológicos. Observa-se porém, que, seja qual for o ponto de vista adotado, em todas as definições encontradas, uma característica hidrográfica é expressa: a mistura da água do mar com a água doce. Esta característica é referida tanto nas definições mais restritas, que limitam o estuário à desembocadura de um rio ou braço de mar, onde se misturam água do mar com a dos rios, como em EMERY & STEVENSON (1957:673), RINGUELET (1962:89), CASPERS (1967:7), quanto nas mais amplas como a de PRITCHARD (1967:3) que considera estuário um corpo de água costeira semi-fechado que tem uma livre conexão com o mar e dentro do qual a água do mar é gradativamente diluída pela água doce derivada de drenagem terrestre, e a de REID & WOOD (1976:93) na qual estuário é toda região onde a água doce de drenagem terrestre se mistura com a água do mar.

De acordo com estas apreciações, os ambientes onde o presente trabalho foi realizado, desembocaduras de rios e um braço de mar onde há mistura da água do mar com água doce dos rios, são considerados estuários, como já o fez COELHO(1971:49) ao apresentar as características gerais dos estuários e lagoas costeiras do nordeste brasileiro.

O único braço de mar aqui investigado foi o Canal de Santa Cruz, Estado de Pernambuco, no qual a influência da água doce é proveniente dos vários rios que nele desembocam, fazendo com que, segundo CAVALCANTI (1976:43), seja definido como estuário, apesar de não se poder comparar a um estuário típico.

Os estuários escolhidos para este estudo estão localizados no litoral da Região Nordeste, desde o Estado do Ceará até o de Sergipe (Fig. 1). Aspectos naturais da Região encontram-se em trabalhos editados por VASCONCELOS SOBRINHO(1971) e FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA(1977).

Muitos estuários, em todo o mundo, vêm sendo estudados sob o ponto de vista de aproveitamento econômico. É no entanto opinião de alguns estudiosos, como GUNTER (1945:9), que, em área economicamente aproveitável, o estudo taxonômico das espécies e suas relações com os fatores ambientais devem ser conhecidos antes que passos efetivos sejam dados para a sua exploração e conservação.

Entre os organismos animais, os peixes são considerados como os mais aptos a suportar os rigores do meio estuarino (MCHUCH, 1967:584). Segundo YÁÑEZ-ARANCIBIA (1975:53) as espécies de peixes, que ali passam parte ou totalidade de suas

vidas, desempenham um dos papéis mais importantes no balanço energético e na progressão natural desses ambientes, e que por isso uma caracterização da ictiofauna estuarina, sob diversos aspectos, é muito necessária.

Um dos fatores ambientais mais estudados na caracterização dos ambientes estuarinos, tanto biótica como abiótica, é a salinidade da água. Este fator tem significação direta na história natural e distribuição dos animais estuarinos, sendo a relação existente entre o número de espécies e o gradiente de salinidade uma das mais claras evidências de sua influência (GUNTER, 1967:628). Os efeitos funcionais e estruturais e as respostas de adaptação e regulação face a salinidade do meio, exibidos pelos animais, especialmente os peixes, são encontrados nos trabalhos de BLACK (1957:165-169), PEARSE & GUNTER (1957:135-145), LAGLER et alii (1962:262-272), NIKOLSKY (1963:14-16), KINNE (1964:281-321).

Vários autores têm feito referências à salinidade no estudo dos peixes. Segundo GUNTER (1942:305) e NIKOLSKY (op. cit:25), a relação dos peixes costeiros com a salinidade do meio é um dos aspectos mais importantes para a sua vida. O critério usado por MYERS (1949a:321), na classificação dos peixes de água doce para fins zoogeográficos, foi a tolerância das espécies a esse fator. Para POOL (1957:57), de todos os fatores do meio, a salinidade é aquele ao qual os peixes são mais sensíveis. KIENER (1965:1063) evidencia a salinidade como o fator dominante na penetração dos peixes com afinidades marinhas nas águas interiores. MULKANA (1966 in SYLVA, 1975: 422) afirma que as capturas de peixes são marcadamente influencia-

das pelas mudanças sazonais da salinidade. Alguns trabalhos de campo registram as salinidades da água durante as capturas de peixes, como GUNTER (1945:20 - 88), TABB & MANNING (1961: 604-643), GUNTER & HALL (1963:239-285; 1965:20-53), SCHWARTZ (1964:14) e BROCKMANN (1974:67), em águas costeiras dos Estados Unidos; MAGO LECCTA (1965:282-283) e CARVAJAL (1965:286-303) em lagunas costeiras da Venezuela, e AUSTIN (1971:31-38) em estuários de Porto Rico.

Para o Nordeste brasileiro, algumas tentativas foram feitas para estabelecer uma relação entre a salinidade da água e os peixes encontrados em ambientes estuarinos, como em ESKINAZI de OLIVEIRA (1972:36-37; 1976:14-15). No entanto os resultados apresentados não separaram os dados coletados em viveiros de peixes e em salinas dos registrados em ambiente natural.

O presente trabalho tem como objetivo principal determinar a distribuição dos diferentes componentes ictiofaunísticos dos estuários do nordeste brasileiro segundo a salinidade da água em ambiente natural. Neste estudo, foi feito, ainda, um histórico das definições e classificações usadas para os organismos estuarinos em geral e para os peixes em particular, e dos trabalhos que fazem referências à espécies de peixes coletadas em ambientes estuarinos da área investigada, com o objetivo de, junto com os dados encontrados na presente investigação, estabelecer a composição da ictiofauna e adotar uma classificação para as espécies segundo a tolerância à salinidade da água. Também é apresentada uma breve análise sobre as condições de salinidade das águas dos estuários nordestinos, baseada em dados registrados para a área de estudo.

3. HISTÓRICO

A associação dos organismos encontrados nos estuários é muito difícil de definir, porque, tratando-se o estuário de área de transição, compreende uma variedade de animais e vegetais derivados parcialmente do mar e parcialmente do rio. Devido a esse problema, vários termos são propostos para definir e classificar as espécies que habitam esses ambientes. Sendo assim, será feita aqui uma pequena revisão das definições e classificações encontradas para esses organismos, antes de se fazer referências a estudos realizados na área investigada.

Os organismos observados nos estuários podem ser divididos naqueles que ali passam toda sua história natural e nunca abandonam esses ambientes, e naqueles que entram nos estuários para complementar o seu desenvolvimento, ou por casualidade. Os organismos do primeiro grupo são os chamados tipicamente ou verdadeiramente estuarinos por HEDGPETH(1957:696), CARRIKER (1967:443) e MCHUGH (1967:604), termo usado para diferenciar do mais geral, estuarino, reservado para denominar todas as espécies encontradas nos estuários, independente de preferências geográficas ou ecológicas.

As espécies pertencentes ao segundo grupo são geralmente formas móveis e incluem os visitantes casuais, que entram e saem dos estuários com os movimentos das marés e das correntes, muitos dos quais em perseguição do alimento; os visitantes sazonais, que são aqueles animais que entram nos estuários para desovar ou para se alimentar; os que atravessam

o estuário no caminho para desovar no rio ou no mar (HEDGPETH, op.cit.:702).

Esta variedade de formas tem levado os autores a propor classificações para os organismos encontrados nos estuários, usando vários critérios para a separação dos componentes.

É comum classificar organismos aquáticos quanto à tolerância à salinidade da água em eurialinos, aqueles que podem tolerar grandes mudanças na salinidade do meio ambiente, e estenoalinos, os que não podem tolerar ou suportar tais mudanças (GUNTER, 1942:305; 1956b:345 ; KINNE, 1964:284). Estes termos eurialinos e estenoalinos, como se pode observar nas classificações a serem apresentadas, nunca foram rigidamente definidos. GUNTER (1942:305) e PEARSE & GUNTER (1957:146) definiram organismos completamente eurialinos como aqueles que tenham sido observados em água doce e água do mar puras. Baseado nesta definição, GUNTER (1961:185) é de opinião que se pode delegar a outros organismos relativos ou parciais graus de eurialinidade.

HEDGPETH (1957:693-694) fez uma revisão das classificações de organismos, adotadas para diversos estuários, observando que desde há muito tempo existe esta preocupação em separar os componentes estuarinos.

DAY (1951:80-81; 1967:389) assim definiu os componentes faunísticos do estuário de Knysna, África do Sul:

A) Componente de água doce, compreendendo umas poucas espécies derivadas do rio, encontradas em águas de baixa salinidade.

- B) Componente marinho estenoalino, restrito a águas de alta salinidade próximas à boca do estuário.
- C) Componente marinho eurialino, estendendo-se do mar por todo o estuário.
- D) Componente estuarino, derivado de formas marinhas mas agora restrito aos estuários e nunca encontrado no mar ou água doce.
- E) Componente migratório, incluindo uma variedade de formas ativas que se movem para dentro e fora do estuário em migrações de alimentação e desova.

COELHO (1966:160), classificou os crustáceos do estuário de Barra das Jangadas, Pernambuco, em quatro grupos:

1. Espécies hifalmirobiontes, presentes apenas em ambientes onde a salinidade da água é sujeita à variações.
2. Espécies marinhas eurialinas, capazes de resistir às mudanças rápidas e amplas da salinidade da água.
3. Espécies migratórias, aliás catádromas.
4. Espécies de água doce, eurialinas, penetrando no estuário, ou estenoalinas, vivendo onde a água do rio é permanentemente doce.

CARRIKER (1967:443) usou, para uma classificação geral das espécies estuarinas, os mesmos componentes de DAY(loc. cit.), substituindo o termo água doce por oligoalino e incluindo entre eles os animais que, vivendo nos rios, toleram salinidade tão alta quanto 19⁰/∞.

Em uma tentativa para classificar a fauna estuarina

em geral, GREEN (1968:65-68) apresentou vários graus de euria-
linidade para os componentes marinhos e de água doce, baseado
nos estudos de Remane, 1958, realizados em águas de salinida-
des estáveis do Báltico, pondo, no entanto, em dúvida se es-
ses graus poderiam vir a ser aplicáveis nos estuários onde a
salinidade é muito variável. Os componentes apresentados fo-
ram:

I. Componente Marinho:

- (1) Componente marinho estenoalino, não penetran-
do nos estuários em salinidade abaixo de $30^{\circ}/_{\text{OO}}$
- (2) Componente marinho eurialino, aqueles animais
que vivem tanto no mar quanto nos estuários.
 - (a) de 1º grau, penetra até $15^{\circ}/_{\text{OO}}$ de salini-
dade.
 - (b) de 2º grau, com limite de penetração entre
 15 e $8^{\circ}/_{\text{OO}}$ de salinidade.
 - (c) de 3º grau, com limite de penetração entre
 8 a $3^{\circ}/_{\text{OO}}$ de salinidade.
 - (d) de 4º grau, penetra em salinidade abaixo
de $3^{\circ}/_{\text{OO}}$
- (3) Componente de águas salobras, animais de an-
cestrais marinhos vivendo nos estuários, mas
não no mar.

II. Componente de Água Doce

- (1) Estenoalino, restrito à regiões onde a salini-
dade permanece abaixo de $0,5^{\circ}/_{\text{OO}}$.

(2) Eurialino, que entra nas águas salobras

(a) de 1º grau, com limite de penetração até 3^o/₀₀ de salinidade.

(b) de 2º grau, com limite de penetração até 8^o/₀₀ de salinidade.

(c) de 3º grau, com limite de penetração acima de 8^o/₀₀ de salinidade.

(3) Componente de águas salobras, vivendo nos estuários, mas não na água doce.

III. Componente Migratório, migrando através do estuário do mar para a água doce ou vice versa.

(1) Anádromo, subindo os rios para desovar.

(2) Catádromo, descendo ao mar para desovar.

IV. Componente Terrestre

(1) tolerante à submersão.

(2) intolerante à submersão.

KRISTENSEN (1971:817) utilizou a classificação de DAY (loc. cit.) para as águas supersalinas de Curaçao, salientando a ausência de componentes de água doce e a presença de um sexto componente que compreende as espécies limitadas ao "brine".

Para o sistema de Maracaibo, Venezuela, RODRIGUEZ (1973:17) adotou as categorias de CARRIKER (loc.cit.) para classificar a flora e a fauna estuarina, colocando, no entanto, todos os organismos eurialinos na categoria de migradores.

Uma classificação dos moluscos de acordo com a tolerância à salinidade foi feita por GAINES & GREENBERG (1977:42) que relacionou esta tolerância à pressão osmótica, colocando-os nas seguintes categorias:

Marinho estenoalino: tolerando salinidades desde a água do mar até $20^{\circ}/_{\text{OO}}$.

Marinho eurialino: tolerando salinidades inferiores a $20^{\circ}/_{\text{OO}}$ e até mesmo a $5^{\circ}/_{\text{OO}}$.

Oligoalino: tolerando salinidades inferiores a $20^{\circ}/_{\text{OO}}$ até a água doce.

Água doce: limitados à salinidade abaixo de $2^{\circ}/_{\text{OO}}$.

As espécies de água doce foram divididas em estenoalinas e eurialinas de acordo com dados obtidos em laboratório.

Para os peixes em particular, algumas classificações foram desenvolvidas de acordo com os propósitos de cada estudo.

DARNELL (1962:354-355), estudando a ictiofauna do Rio Tamesi e lagunas costeiras no México, propôs uma classificação dos peixes, baseada na aparente tolerância das espécies à salinidade:

I. Espécies de água doce

a) Estritamente de água doce

1. Divisão primária (sensu Darlington, 1957)
2. Divisão secundária (sensu Darlington, 1957)

b) Invasores facultativos de água salobra.

1. Esporádica invasão, dentro de águas de baixa salinidade ($4,5^{\circ}/_{\text{OO}}$).

2. Invasão frequente, dentro de água de baixa salinidade de $(4,5^{\circ}/\text{oo})$.

II. Espécies eurialinas. Peixes com uma grande variação de tolerância à salinidade.

A) Peixes anádromos, entrando na água doce para desovar. Algumas espécies com remanescentes nestas águas doces.

B) Peixes catádromos, entrando no mar para desovar.

C) Peixes marinhos ou de água salobra que invadem água doce pura.

1. Invasão frequente, por um considerável tempo ou distância; algumas espécies ocasionalmente remanescentes na água doce.

2. Esporádica invasão, provavelmente por um breve período e geralmente por uma curta distância. A maioria deles não excedendo às águas doces entre as marés.

D) Espécies marinhas. Invasoras facultativas de águas de moderada e baixa salinidade. Não entrando na água doce (excluído os vagadores temporários, especialmente os peixes jovens).

KIENER (1965:1049-1052) fez uma classificação para os peixes eurialinos de Madagascar, não incluindo as espécies de água doce que em seu habitat natural não ultrapassam águas com salinidade superior à metade daquela da água do mar:

1. Tipo eurialino "completo", que vive e se reproduz em todos os meios que frequenta.

2. Tipos eurialinos diversos:

A) Espécies de migrações sazonais bem nítidas e catádromas.

B) Espécies realizando deslocamentos esporádicos de longa duração, mas sem regularidade aparente (reproduzem-se sempre no mar).

1. Espécies penetrando largamente nas águas doces.
2. Espécies não ultrapassando geralmente a zona dos estuários ou dos mangues.
3. Casos particulares.

McHUGH (1967:604) considerou que nenhum dos sistemas de classificações dos organismos estuarinos já apresentados, é satisfatório para os peixes, e desenvolveu uma classificação particular para a Baía de Chesapeake, nos Estados Unidos:

1. Peixes de água doce, que ocasionalmente entram nas águas salobras.
2. Espécies verdadeiramente estuarinas, que passam a vida inteira nos estuários.
3. Espécies anádromas e catádromas.
4. Espécies marinhas que realizam visitas sazonais ao estuário, geralmente como adultas.
5. Espécies marinhas que usam o estuário como área de criação.
6. Visitantes casuais, que aparecem irregularmente e não têm aparentes exigências estuarinas.

Para os peixes encontrados no estuário de Collier County, no sul da Flórida, BROCKMANN (1974:68) utilizou a mesma classificação de DARNELL (loc. cit.).

De um modo geral, observa-se que nessas tentativas de classificação dos organismos estuarinos, três caracterís-

ticas têm sido enfatizadas: a origem dos componentes, a tolerância à salinidade da água e os movimentos migratórios. Observa-se também que essas classificações refletem mais as condições locais e os propósitos dos estudos do que mesmo uma regra geral, sendo naturalmente arbitrárias como são as definições dos componentes apresentados.

No Nordeste brasileiro os estudos dirigidos diretamente para os estuários começaram em 1958 com a criação do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, então Instituto Oceanográfico da Universidade de Recife. COELHO (1971:49-51), COSTA (1972:11-36) e COELHO et alii (1973:498-505) apresentam uma resenha histórica para as características bióticas e abióticas dos ambientes em questão, sendo desnecessário fazer-se aqui referências aos trabalhos citados nesses estudos. Particularmente se fará apenas um histórico dos trabalhos relacionados à salinidade da água e a ictiofauna.

A salinidade da água é uma característica muito estudada nos estuários do nordeste e várias observações são encontradas sobre a variação deste fator nesses ambientes: OTTMAN & OTTMAN (1959:41-44) e OTTMAN (1960:265) no Rio Capibaribe, Estado de Pernambuco; OKUDA & NOBREGA (1960:180-184) no Estuário de Barras das Jangadas, Pernambuco; OTTMAN & OKUDA (1961:236-237) comparando esses dois últimos estuários; COELHO (1967:75-76) em pequenos estuários de Pernambuco; COUTINHO (1970:31) no Rio Potengi, Estado do Rio Grande do Norte; COELHO (1971:54), MACEDO et alii (1973:64-70), ESKINAZI-LEÇA (1974:12-14), MACEDO (1974:17) e CAVALCANTI (1976:14-15) no Canal de Santa Cruz,

Estado de Pernambuco; KOENING (1971:52) e RAMOS (1971:44) no estuário do Rio Paraíba, no Estado da Paraíba; BRAGA(1972:154) nos estuários dos Rios Acaraú e Jaguaribe, no Estado do Ceará; COSTA (1972:42) no Rio Ceará, no Estado do Ceará; ESKINAZI DE OLIVEIRA (1976:11) e FONSECA & KLEIN (1976:3) no Rio Jaguaribe, Ceará.

Sobre a ictiofauna, alguns trabalhos não interessados diretamente na investigação dos ambientes estuarinos fazem referências a espécies de peixes coletadas nesses ambientes. Por exemplo, em 1899 a expedição "Branner-Agassiz", tendo como objetivo principal estudar os arrecifes das costas do Brasil, visitou alguns estuários do nordeste, onde coletou es pécimens animais. Os peixes coletados por aquela expedição foram relacionados por GILBERT (1900:163, 164, 178), que cita as seguintes espécies encontradas em mangues do Estado de Per nambuco, sem fornecer maiores detalhes sobre as localidades das coletas: *Tetragonopterus unilineatus* Gill, *Poecilia vivipara* Bloch & Schneider, *Dormitator maculatus* Bloch e *Guavina guavina* (Cuvier & Valenciennes).

MIRANDA RIBEIRO (1915:por família) cita Rio Formoso, em Pernambuco, como procedência de algumas espécies marinhas como *Tylosurus timucu* Walbaum, *Caranx lugubris* Poey, *Sphoeroi* *des testudineus* (Linnaeus) e *Oncocephalus longirostris* (Valen

ciennes). Porém, não esclareu se os peixes foram coletados no estuário formado por aquele rio ou em mar aberto em frente à localidade com o mesmo nome.

STARKS (1913:3-4) refere-se a coletas realizadas em estuários e em águas estuarinas do Lago Papari, no Estado do

Rio Grande do Norte, em 1911, durante a "Expedição Stanford" ao Brasil. No entanto, aquele autor não mencionou os estuários visitados quando relacionou as espécies de peixes encontradas, citando apenas o Lago Papari.

Analisando as pescarias realizadas em viveiros de peixes construídos às margens de estuários do Estado de Pernambuco, SCHUBART (1944:21) relacionou 21 espécies de peixes encontradas em tais viveiros. Destas, apenas 5 estão identificadas a nível de espécie: *Sphyraena sphyraena*, *Centropomus undecimalis*, *Diapterus rhombeus*, *Mugil cephalus* e *Mugil incilis*.

MENEZES (1955) preparou uma lista, em ordem alfabética, de nomes vulgares de peixes coletados em águas doces e salobras da zona seca do nordeste, mas é muito difícil se identificarem os ambientes estuarinos entre os locais de coletas e, na maioria dos casos, o nome vulgar não vem acompanhado do científico.

Os primeiros registros de peixes feitos em trabalho dirigido especificamente às águas estuarinas da área em estudo encontram-se em MENEZES & MENEZES (1968:102-105) que relacionaram 24 espécies coletadas em salinas e pequenos estuários do Estado do Ceará, fazendo uma análise da participação da espécie e da variação do comprimento zoológico nas capturas efetuadas. ESKINAZI (1970:267-272) elaborou uma lista de 35 espécies coletadas em estuários da área em questão. SOARES(1971:88-95) relacionou 10 espécies de maior ocorrência em viveiros de peixes construídos próximos às margens de estuários, no Estado do Rio Grande do Norte. Já em ESKINAZI (1972:286) é apresentada uma distribuição das espécies coletadas no Canal de

Santa Cruz e em viveiros, Pernambuco, segundo a salinidade da água, o mesmo fazendo ESKINAZI DE OLIVEIRA (1972:36-37; 1976:14-15) para os peixes coletados em águas estuarinas do litoral oriental do nordeste e no Rio Jaguaribe, Ceará, respectivamente. AZEVEDO & GUEDES (1973:353) fazendo novas coletas no Canal de Santa Cruz, registraram mais 23 espécies para aquele local.

Como se pode observar, o estudo da ictiofauna estuarina no nordeste brasileiro é muito recente, existindo ainda muitos aspectos que podem ser abordados, principalmente no que se refere às relações com o meio ambiente. Praticamente, os únicos trabalhos realizados na área de estudo que relacionam os peixes à salinidade da água são os de ESKINAZI (1972:286), ESKINAZI DE OLIVEIRA (1972:36-37; 1976:14-15).

4. MATERIAL E MÉTODO

O material utilizado no estudo da distribuição das espécies segundo a salinidade da água foi coletado durante o período de 1966 a 1976 em diversos estuários do nordeste brasileiro.

Os peixes foram capturados com aparelhos de pesca tradicionalmente usados em águas estuarinas do nordeste: tarrafa e redes de arrasto. Os tipos de arrasto realizados dependeram da profundidade dos locais de coleta; nas margens, com profundidade até 1,5m, os arrastos foram feitos com redes pequenas operadas apenas por duas pessoas, enquanto que para grandes profundidades usaram-se redes maiores cuja operação consistiu em deixar os extremos nas margens, e com a ajuda de uma embarcação circundar uma área para depois serem arrastadas das margens. Além desses aparelhos, uma pequena rede tipo puça, construída com tecido de filô de algodão, foi usada para coletas entre raízes de plantas marginais na zona superior dos estuários, nas poças d'água formadas nas margens e nos pequenos cursos d'água que percorrem o manguesal.

Os peixes capturados foram, imediatamente após as coletas, fixados em solução de formol a 10%, sendo a identificação taxonômica realizada em laboratório, assim como a tomada de comprimento. O comprimento tomado foi o "standard", medido da extremidade do maxilar até a parte final da placa hipural, através de paquímetro de aço com precisão até décimos de milímetro.

Em cada operação de captura, coletaram-se amostras

de água do fundo para determinação da salinidade. As amostras nos locais de pouca profundidade foram coletadas com garrafas de vidro com capacidade para 100ml. Já em profundidade superior a 1,5m, foi usada a clássica garrafa oceanográfica de Nansen. Os valores de salinidade, em partes por mil (o/oo), foram determinados pelo pessoal técnico do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco e do Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, através de método por titulação, Mohr-Knudsen.

As coletas foram realizadas em diversos pontos dos estuários, de maneira que se pudessem ter vários graus de salinidade desde a água do mar até a água doce.

Na elaboração da lista das espécies de peixes encontradas em estuários do nordeste, além das espécies coletadas durante o período de estudo foram incluídas também as citadas em referências bibliográficas. Para essas últimas, as que não foram reencontradas na presente investigação estão assinaladas com a nomenclatura original usada pelo autor da ocorrência. Todas as espécies ora examinadas estão citadas com a ocorrência, a qual indica os estuários de coletas agrupados segundo os Estados onde estão localizados. Cada estuário está indicado pelo nome do rio que o forma ou por outro nome que o identifica geograficamente. Aquelas espécies presentemente coletadas mas já anteriormente registradas para os ambientes estudados estão acompanhadas desses outros registros.

5. RESULTADOS

5.1. Salinidade das águas estuarinas do nordeste brasileiro

A salinidade da água nos estuários do nordeste apresenta uma distribuição muito variável, como se pode observar nas figuras 2-5 que ilustram dados encontrados no Rio Jaguaribe (Ceará), Canal de Santa Cruz, Rio Capibaribe e Barra das Jangadas (Pernambuco). De um modo geral, há uma diminuição gradativa da salinidade a partir das proximidades do mar para o interior. Verifica-se também que a variação encontrada está relacionada com as épocas de seca e de chuva e com a amplitude das marés.

No Rio Jaguaribe, a fig. 2 mostra que durante o período chuvoso ocorreu uma variação de salinidade ao longo do estuário de 0,1 a 13,1⁰/00, enquanto que no período seco os valores obtidos chegaram até 36,7⁰/00. Em função das marés, nos meses de julho e março, meses de chuva, registrou-se salinidade de 0,4 a 20,4⁰/00 na preamar e de 0,4 a 8,8 /00 na baixamar; nos meses de seca, na preamar, houve uma variação de 1,7 a 35,3⁰/00 e na baixa mar de 1,3 a 36,7 (tabela 2).

No Canal de Santa Cruz, registraram-se valores de 5,5⁰/00 até 30⁰/00 de salinidade, correspondendo os menores valores às maiores precipitações pluviométricas (fig. 3).

Para o Rio Capibaribe, durante o verão houve uma variação em função das marés de 25 a 35⁰/00 na desembocadu

ra e entre 1 e 5 ‰ nas proximidades da zona superior do estuário (fig. 4).

Em Barra das Jangadas, no período seco, os valores encontrados na desembocadura foram em torno de 16 ‰ na maré baixa e de 37 ‰ na maré alta; já no período chuvoso, nesse mesmo local, a salinidade foi superior a 30 ‰ na maré alta e inferior a 0,8 ‰ na maré baixa (fig. 5).

5.2. Lista das espécies de peixes encontradas em estuários do nordeste

ELASMOBRANCHII

DASYATHIDAE

1. *Dasyatis guttata*

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973: 353)

GYMNURIDAE

2. *Gymnura micrura* Bloch & Schneider, 1801

Ocorrências: Rio Jaguaribe, CE

TELEOSTOMI

ELOPIDAE

3. *Elops saurus* Linnaeus, 1766

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossoró, RN; Canal de Santa Cruz, Rio Maracá e Rio Formoso, PE; Rio São Miguel, AL

Outros registros: Rio Ceará e Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968: 104); viveiros, RN (SOARES, 1971: 95).

MEGALOPIDAE

4. *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1846

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossoró e Rio Potengi, RN; Canal de Santa Cruz, PE.

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)

ALBULIDAE

5. *Albula vulpes*

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973: 353)

MURAENIDAE

6. *Gymnotorax funebris* Ranzani, 1840

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

7. *Gymnotorax nigromarginatus* (Girard, 1858)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

ECHELIDAE

8. *Myrophis punctatus* Lütken, 1851

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Doce, PE

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104, como *M. vafer* Jordan & Gilbert)

9. *Myrichthys oculatus*

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973: 353)

CLUPEIDAE

10. *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1782)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz e Rio Maria Farinha, PE

11. *Harengula clupei* (Cuvier, 1829)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha e Rio Mamucaba, PE

12. *Rhinogobius amazonicus* (Steindachner, 1879)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

13. *Ilisha castelneana* Valenciennes, 1847

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

14. *Lile piquitinga* Schreiner & Ribeiro, 1903

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Rio Capibaribe e Barra das Jangadas, PE

ENGRAULIDAE

15. *Anchoa clupei* (Swainson, 1839)

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossoró, RN; Rio Goiana e Canal de Santa Cruz, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

16. *Anchoa hepsetus* Valenciennes, 1848

Ocorrência: Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE

Outros registros: Rio Cocó (MENEZES & MENEZES, 1968:104)

17. *Anchoa tricolor* (Agassiz, 1829)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

18. *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Sergipe, SE

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)

19. *Anchoa hepsetus* (Steindachner, 1879)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

20. *Anchoa hepsetus* (Fowler, 1915)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

21. *Lycengraulis grossidens* (Cuvier, 1829)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba, PB; Canal de

Santa Cruz, Rio Suape e Rio Mamucaba, PE; Rio São Francisco; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

22. *Lycengraulis barbouri* Hildebrand, 1943

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

23. *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

SYNODONTIDAE

24. *Synodus poey* Jordan, 1886

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973: 353)

25. *Synodus foetens* (Linnaeus, 1756)

Ocorrência: Rio Cocô e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossorô, RN; Rio Suape e Rio Maracá, PE

Outros registros: Rio Cocô, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104); Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

CHARACIDAE

26. *Serrasalmus (Serrasalmus) rhombeus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

27. *Astianax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Cocô e Rio Jaguaribe, CE; Rio Jaboatão e Rio Mamucaba, PE; Rio Camaragibe, AL; Rio São Francisco

28. *Hemigrammus marginatus* Ellis, 1911

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio São Francisco

29. *Tetragonopterus unilineatus* Gill

Ocorrência: Pernambuco (GILBERT, 1900:163).

30. *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794

Ocorrência: Rio Cocô e Rio Jaguaribe, CE; Rio Una e Rio

Mamucaba, PE; Rio São Francisco; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Rio Cocô, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)

PROCHILODONTIDAE

31. *Prochilodus marggravi* (Walbaum, 1792)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

CURIMATIDAE

32. *Curimata elegans* Steindachner, 1874

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Una, PE; Rio São Francisco.

ANOSTOMIDAE

33. *Schizodon fasciatus* Agassiz, 1829

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

ARIIDAE

34. *Bagre marinus* (Mitchill, 1814)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

35. *Tachysurus (Selenaspis) herzbergii* (Bloch, 1797)

Ocorrência: Rio Cocô e Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz e Rio Jaguaribe, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

36. *Tachysurus (Sciades) parkeri* (Traill, 1832)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

37. *Tachysurus (Sciades) proops* (Valenciennes, 1839)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

38. *Tachysurus (Tachysurus) spixii* (Agassiz, 1829)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE

AUCHENIPTERIDAE

39. *Trachycorystes galeatus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Una, PE

PIMELODIDAE

40. *Pimelodella cristata* (Müller & Troschel, 1848)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

LORICARIIDAE

41. *Loricaria parnahybae* Steindachner, 1876

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

42. *Plecostomus plecostomus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Una, PE; Rio Camaragibe, AL

BATRACHOIDIDAE

43. *Batrachoides surinamensis* (Bloch & Schneider, 1801)

Ocorrência: Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE

44. *Amphichthys cryptocentrus* (Valenciennes, 1837)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

45. *Thalassophryne nattereri* Steindachner, 1876

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz e Rio Mamucaba, PE

46. *Thalassophryne maculosa* Günther, 1861

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, ' 1973:353)

GOBIESOCIDAE

47. *Tomicodon fasciatus fasciatus* (Peters, 1860)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

ANTENNARIIDAE

48. *Phrynelox scaber* (Cuvier, 1817)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE; Rio Vasa Barris, SE

OGCOCEPHALIDAE

49. *Ogcocephalus vespertilio* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz e Rio Mamucaba, PE

EXOCOETIDAE

50. *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

BELONIDAE

51. *Strongylura marina* (Walbaum, 1792)

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha e Rio Mamucaba, PE

52. *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801)

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Rio Doce, Barra das Jangadas, Rio Formoso, Rio Mamucaba e Rio Una, PE; Rio São Francisco; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Pernambuco (GILBERT, 1900:164)

ATHERINIDAE

53. *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Potengi, RN; Rio Paraíba, PB; Rio Goiana, Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Rio Suape e Rio Maracá, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)

FISTULARIIDAE

54. *Fistularia tabacaria* Linnaeus, 1758

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

SYNGNATHIDAE

55. *Hippocampus hudsonius* Guichenot, 1853

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE

56. *Syngnathus elucens* (Poey, 1867)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

57. *Syngnathus duncheri* Metzelaar, 1919

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

58. *Oostethus lineatus* (Valenciennes, 1856)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Mamucaba e Rio Una, PE; Rio São Francisco; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

SYNBRANCHIDAE

59. *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795

Ocorrência: Rio Mamucaba e Rio Una, PE; Rio Camaragibe, AL

SCORPAENIDAE

60. *Scorpaena plumieri* Bloch, 1753

Ocorrência: Rio Ceará, CE; Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz e Rio Maracá, PE; Rio São Miguel, AL

TRIGLIDAE

61. *Prionotus alipionis* Teague & Myers, 1945

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz e Rio Suape, PE

DACTYLOPTERIDAE

62. *Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1753)

Ocorrência: Rio Potengi, RN; Rio Goiana, Canal de Santa Cruz e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL

CENTROPOMIDAE

63. *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792)

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossoró e Rio Potengi, RN; Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Barra das Jangadas e Rio Mamucaba, PE; Rio São

Miguel, AL; Rio São Francisco; Rio Sergipe e Rio Vasa
Barris, SE

Outros registros: viveiros, RN(SOARES,1971:95); vivei
ros, PE(SCHUBART,1944:21).

54. *Centropomus ensiferus* Poey, 1860

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio São Miguel, AL; Rio
Sergipe, SE

65. *Centropomus parallelus* Poey, 1860

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, PE

SERRANIDAE

66. *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Suape, PE

67. *Epinephelus itajara* Lichtenstein, 1793

Ocorrência: Rio Potengi, RN; Rio São Miguel, AL; Rio Ser
gipe, SE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE(AZEVEDO & GUE-
DES, 1973:353)

GRAMMISTIDAE

68. *Rypticus randalli* Courtenay, 1967

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz e Rio
Doce, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

ECHENEIDAE

69. *Echeneis naucrates*

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE(AZEVEDO & GUEDES, 1
1973:353)

CARANGIDAE

70. *Trachinotus falcatus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE;
Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

71. *Trachinotus glaucus* (Bloch, 1738)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

72. *Caranx latus* Agassiz, 1829

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba, PB; Rio Maria Farinha, Rio Suape e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, Al; Rio São Francisco; Rio Sergipe e Rio Vasa Bar_{ri}s, SE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

73. *Caranx hippos* (Linnaeus, 1756)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

74. *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1756)

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha e Rio Mamucaba, PE

75. *Selene vomer* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE; Rio Sergipe, SE

76. *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1831)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE

77. *Oligoplites saurus saurus* (Bloch & Schneider, 1801)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz e Rio Maria Farinha, PE

LUTJANIDAE

78. *Lutjanus analis* (Valenciennes, 1828)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Vasa Barris, SE

79. *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Rio Goiana, Canal de Santa Cruz e Rio Maria Farinha, PE; Rio São Miguel, AL

80. *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801)

Ocorrência: Rio Cocô e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossorô, RN; Rio Goiana, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha' e Rio Mamucaba. PE; Rio São Miguel, AL

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

81. *Lutjanus apodus* (Walbaum, 1792)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Barra das Jangadas e Rio Maracá, PE

82. *Ocyurus crysurus* (Bloch, 1791)

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz e Rio Maria Farinha, PE

LOBOTIDAE

83. *Lobotes surinamensis* (Bloch, 1790)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

GERRIDAE

34. *Eucinostomus gula* (Cuvier, 1830)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossorô' e Rio Potengi, RN; Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Barra das Jangadas e Rio Maracá, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

Outros registros: viveiros, RN (SOARES, 1971:93).

85. *Eucinostomus argenteus* Baird & Girard, 1854

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Potengi, RN; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha e Rio Maracá, PE; Rio Vasa Barris, SE

Outros registros: viveiros, RN (SOARES, 1971:93)

86. *Eucinostomus pseudogula* Poey, 1875

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz e Barra das Jangadas, PE; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

Outros registros: viveiros, RN (SOARES, 1971:93, como *E. melanopterus* (Bleeker))

87. *Eucinostomus lefroy* Goode, 1874

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Rio Maracá e Rio Suape, PE

88. *Eucinostomus havana* (Nichols, 1912)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

89. *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE

90. *Diapterus olisthostomus* (Goode & Bean, 1882)

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Barra das Jangadas e Rio Mamucaba, PE

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968: 104); viveiros, RN (SOARES, 1971:91)

91. *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Potengi, RN; Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha e Barra das Jangadas, PE; Rio São Miguel, AL; Rio São Francisco; Rio Sergipe, Rio Vasa Barris e Rio

Piauí, SE

Outros registros: viveiros, RN (SOARES, 1971:92); viveiros, PE (SCHUBART, 1944:21).

92. *Eugerres brasílianus* (Cuvier, 1830)

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Potengi, RN; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Barra das Jangadas e Rio Maracá, PE; Rio São Miguel, AL
Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968: 104); viveiros, RN (SOARES, 1971:90).

POMADASYIDAE

93. *Genyatremus luteus* (Bloch, 1797)

Ocorrência: Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE;
Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

94. *Pomadasys corvinaeformis* (Steindachner, 1868)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE; Rio Sergipe, SE

95. *Anisotremus virginicus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz e Rio Mamucaba, PE

96. *Haemulon aurolineatum*

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

97. *Haemulon parrai* (Desmarest, 1823)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Rio Capibaribe e Rio Mamucaba, PE

SPARIDAE

98. *Archosargus probatocephalus* (Walbaum, 1792)

Ocorrência: Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE

99. *Archosargus unimaculatus*

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES
1973:353)

SCIAENIDAE

100. *Umbrina coroides* Cuvier, 1830

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE e PE

101. *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1823)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Mamucaba, PE; Rio São
Miguel, AL; Rio Piauí, SE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES,
1973:353)

102. *Stellifer naso* (Jordan, 1889)

Ocorrência: Rio Jaguaribe; CE

103. *Bairdiella rhonchus* (Cuvier, 1830)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE;
Rio Sergipe, SE

104. *Cynoscion leiarchus* (Cuvier, 1830)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES,
1973:353)

105. *Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

106. *Cynoscion acoupa* (Lacépède, 1802)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

107. *Menticirrhus martinicensis* (Cuvier, 1830)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Jaguaribe e
Rio Mamucaba, PE; Rio Sergipe, SE

108. *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

MULLIDAE

109. *Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

EPHIPPIDAE

110. *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossoró, RN; Rio Paraíba, PB; Rio Goiana, Rio Jaguaribe, Canal de Santa Cruz e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL

CHAETODONTIDAE

111. *Chaetodon striatus* Linnaeus, 1758

Ocorrência: Canal de Santa Cruz e Rio Maracá, PE

112. *Chaetodon ocellatus* Bloch, 1787

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

CICHLIDAE

113. *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

114. *Cichla bimaeculatus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio São Francisco

115. *Crenicichla saxatilis* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Mamucaba, PE; Rio São Francisco

POMACENTRIDAE

116. *Pomacentrus variabilis* Castelnau, 1885

Ocorrência: Canal de Santa Cruz e Rio Suape, PE

117. *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

MUGILIDAE

118. *Mugil curema* Valenciennes, 1836

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossoró e Rio Potengi, RN; Rio Paraíba, PB; Rio Goiana, Canal de Santa Cruz, Rio Doce, Barra das Jangadas, Rio Maracá e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

Outros registros: Rio Cocó e Rio Ceará, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104); viveiros, RN (SOARES, 1971:88).

119. *Mugil brasiliensis* Agassiz, 1829

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Potengi, RN; Canal de Santa Cruz e Barra das Jangadas, PE

Outros registros: Rio Ceará e Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104); viveiros, RN (SOARES, 1971:89).

120. *Mugil trichodon* Poey, 1875

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha e Rio Suape, PE; Rio São Miguel, AL

121. *Mugil incilis* Hancoch, 1830

Ocorrência: Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Rio Ceará e Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104); viveiros, PE (SCHUBART, 1944:21)

SPHYRAENIDAE

122. *Sphyraena barracuda* (Walbaum, 1792)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Potengi, RN; Canal de Santa Cruz, Rio Suape e Rio Maracá, PE

POLYNEMIDAE

123. *Polydactylus virginicus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUE-

DES, 1973:353)

SCARIDAE

124. *Sparisoma radians* (Valenciennes, 1839)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz e Rio Maria Farinha, PE

GOBIIDAE

125. *Dormitator maculatus* (Bloch, 1790)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba, PB; Rio Goiana, Rio Jaguaribe, Canal de Santa Cruz, Barra das Jangadas e Rio Mamucaba, PE; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Rio Cocó e Rio Umirim, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104); Pernambuco (GILBERT, 1900:178).

126. *Eleotris pisonis* (Gmelin, 1788)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Mamucaba, PE; Rio São Francisco; Rio Vasa Barris, SE

Outros registros: Rio Cocó e Rio Umirim, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104, como *E. perniger* (Cope))

127. *Erotelis smaragdus smaragdus* (Valenciennes, 1837)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE; Rio Sergipe, SE

128. *Guavina guavina* (Valenciennes, 1837)

Ocorrência: Rio Goiana, Canal de Santa Cruz e Rio Capibaribe, PE; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Pernambuco (GILBERT, 1900:178)

129. *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837)

Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Goiana, Canal de Santa Cruz, Barra das Jangadas, Rio Maracá e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Piauí, SE

130. *Gobionellus boleosoma* (Jordan & Gilbert, 1882)

Ocorrência: Rio Cocó, CE; Canal de Santa Cruz, Barra das Jangadas e Rio Mamucaba, PE; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

131. *Gobionellus stigmaticus* (Poey, 1861)
Ocorrência: Rio Sergipe, SE
132. *Gobionellus smaragdus* (Valenciennes, 1837)
Ocorrência: Rio Ceará, Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE; Rio Sergipe e Rio Piauí, SE
Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)
133. *Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770)
Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Barra das Jangadas e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Piauí, SE
Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)
134. *Gobionellus stomatus* Starks, 1913
Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE; Rio Vasa Barris e Rio Piauí, SE
135. *Gobioides broussonetti* Lacépède, 1800
Ocorrência: Rio Ceará, CE; Rio São Miguel, AL
Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)
136. *Evorthodus lyricus* (Girard, 1858)
Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE
Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353, como *Gnatholepis thompsoni*)
137. *Awaous taíásica* (Lichtenstein, 1822)
Ocorrência: Rio São Francisco; Rio Sergipe, Rio Vasa Barris e Rio Piauí, SE

MICRODESMIDAE

138. *Microdesmus longipinnis* (Weymouth, 1910)

Ocorrência: Rio Capibaribe e Barra das Jangadas, PE

ACANTHURIDAE

139. *Acanthurus bahianus* Castelnau, 1855

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

SCOMBRIDAE

140. *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

TRICHIURIDAE

141. *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE

Outros registros: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973:353)

BOTHIDAE

142. *Paralichthys vorax* Günther, 1862

Ocorrência: Rio Suape, PE

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)

143. *Syacium micrurum* Ranzani, 1842

Ocorrência: Rio Cocó, CE; Canal de Santa Cruz e Rio Maria Farinha, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe, SE

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968:104)

144. *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Potengi, RN; Rio Paraíba, PB; Rio Goiana, Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Rio Doce, Barra das Jangadas, Rio Maracá, Rio Suape e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL; Rio São Francisco; Rio Sergipe, Rio Vasa Barris e Rio Piauí, SE

145. *Etropus crossotus* Jordan & Gilbert, 1881

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE

146. *Bothus ocellatus* Agassiz, 1831

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

SOLEIDAE

147. *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba e Rio Goiana, PB; Canal de Santa Cruz, PE; Rio São Miguel, AL

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968: 104)

148. *Achirus declivis* Chabanaud, 1940

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

149. *Trinectes maculatus paulistanus* (Ribeiro, 1915)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Rio Mamucaba, PE; Rio São Francisco

150. *Trinectes microphthalmus* (Chabanaud, 1928)

Ocorrência: Rio São Miguel, AL

CYNOGLOSSIDAE

151. *Symphurus plagusia* (Bloch & Schneider, 1801)

Ocorrência: Rio Paraíba, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Barra das Jangadas e Rio Mamucaba, PE; Rio Sergipe e Rio Piauí, SE

BALISTIDAE

152. *Alutera schoepfii*

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE (AZEVEDO & GUEDES, 1973: 353)

153. *Amanses (Cantherines) pullus* (Ranzani, 1842)

Ocorrência: Canal de Santa Cruz, PE

OSTRACIONTIDAE,

154. *Lactophrys trigonus* Linnaeus, 1758

Ocorrência: Canal de Santa Cruz e Rio Maria Farinha, PE

TETRAODONTIDAE

155. *Colomesus psittacus* (Bloch & Schneider, 1801)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE;
Rio Sergipe, SE

156. *Lagocephalus laevis* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Ceará e Rio Jaguaribe, CE; Rio Paraíba, PB; Rio Maria Farinha e Rio Doce, PE

157. *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Cocó e Rio Jaguaribe, CE; Rio Mossoró, RN; Rio Paraíba e Rio Goiana, PB; Canal de Santa Cruz, Rio Maria Farinha, Barra das Jangadas, Rio Suape, Rio Formoso e Rio Mamucaba, PE; Rio São Miguel, AL; Rio Sergipe e Rio Vasa Barris, SE

Outros registros: Rio Cocó, CE (MENEZES & MENEZES, 1968: 104)

DIODONTIDAE

158. *Chilomycterus spinosus* (Linnaeus, 1758)

Ocorrência: Rio Jaguaribe, CE; Canal de Santa Cruz, PE

5.3. Distribuição das espécies segundo a salinidade da água.

Baseado nas observações realizadas durante a presente investigação, pode-se distinguir os seguintes componentes ictiofaunísticos nos ambientes estudados, de acordo com a tolerância das espécies à salinidade da água em ambiente natural:

1. Componente de água doce, inclui as espécies derivadas dos rios, penetrando nos estuários em águas com até 15^o/co de salinidade.
2. Componente oligoalino, inclui as espécies de origem marinha restritas aos estuários e penetrando na água doce.
3. Componente marinho estenoalino, inclui as espécies derivadas do mar, não encontradas em salinidade abaixo de 25 ‰.
4. Componente marinho eurialino, inclui as espécies derivadas do mar, encontradas em salinidade inferior a 25 ‰.
5. Componente eurialino completo, inclui as espécies que vivem indiferentemente em todos os meios, desde a água doce a água do mar.

A Tabela 1 mostra as espécies estudadas, classificadas segundo a tolerância à salinidade da água. Para cada espécie estão registrados o número de exemplares examinados, a variação do comprimento "standard" e os limites de salinidade encontrados.

Nas figuras 6 e 7 observa-se a distribuição das espécies em relação à variação da salinidade. Os intervalos usados são arbitrários, não revelando zonas ou regimes de salinidade nos estuários.

o. DISCUSSÃO

Nos estuários do nordeste brasileiro a ictiofauna po de ser considerada bem diversificada. Levando-se em conta todas as referências encontradas para os ambientes estudados, a ictiofauna está composta de 158 espécies, sendo duas pertencentes à Classe Elasmobranchii.

Com relação as espécies referidas anteriormente, por outros autores, para os ambientes estudados, dentre as citadas por GILBERT(1900) para áreas de mangues de Pernambuco, apenas *Tetragonopterus unilineatus* não foi reencontrada na presente investigação. Já as listadas por SCHUBART(1944:21), para viveiros de peixes, foram todas coletadas presentemente, merecendo no entanto que se faça um comentário para a citação de *Mugil cephalus*: as características apresentadas para esta espécie, em trabalho posterior, (SCHUBART, 1957:90-97) são as mesmas da espécie aqui chamada de *M. brasiliensis*, razão porque se manteve apenas esta última nomenclatura na lista das espécies. Das espécies referidas por MENEZES & MENEZES(1968:104) para águas estuarinas do Ceará, todas foram reencontradas, sa lientando apenas que *Anchoa hepsetus* e *Paralichthys vorax* fo ram coletadas nos Estados de Sergipe e Pernambuco, respectivamente, e que as citadas como *Myrophis vafer* e *Eleotris perniger*, pelo exame deste material, correspondem a *M. punctatus* e *E. pisonis* aqui referidas. Os peixes encontrados por SOARES (1971) em viveiros do Rio Grande do Norte, foram também coletados, presentemente, nos estuários do Rio Mossoró e/ou Rio Po tengi naquele Estado. Das espécies em AZEVEDO & GUEDES(1973:353) para o Canal de Santa Cruz-Pernambuco, *Dasyatis guttata*,

Haemulon aurolineatum, *Alutera schoepfii*, *Echeneis naucrates*, *Myrichthys ocellatus* e *Archosargus unimaculatus* não foram examinadas por este autor, nem coletadas em outros estuários.

A espécie *Gobionellus stomatus*, desde a sua primeira descrição feita por STARKS (1913:67), não havia ainda sido referida para qualquer outro local. Os espécimes descritos por aquele autor foram coletados em uma grande poça d'água deixada pela maré alta, próxima à entrada do porto da cidade Natal, no Estado do Rio Grande do Norte, e em margens lamacentas de manguesais. Segundo comunicação pessoal, o ictiologista C. E. DAWSON (Gulf Coast Research Laboratory Museum, Ocean Springs) coletou exemplares nas costas do Estado da Bahia. Trata-se da mesma espécie citada por ESKINAZI DE OLIVEIRA (1972:38) como *Gobionellus* sp.

Com relação a *Evorthodus lyricus*, este registro, aumenta a sua área de distribuição geográfica até as costas do Estado de Pernambuco. Antes, era conhecida apenas da Baía de Chesapeake, EUA, ao Surinam (DAWSON, 1969:35). Segundo GUNTER (1956b:353) é uma espécie marinha eurialina. O exame do material citado por AZEVEDO & GUEDES (1973:353) como *Gnatholepis thompsoni* revelou que esta é a mesma *Evorthodus lyricus* aqui citada.

Muito embora nem sempre apresentem maior número de espécies, observa-se que algumas famílias, com suas espécies na maioria dos casos eurialinas, caracterizam a ictiofauna estuarina do nordeste. Esta caracterização é revelada não só pelo número de espécimes examinados, como também pela ocorrência nos diversos estuários visitados. As famílias são: Engrau

lidae, Atherinidae, Centropomidae, Gerridae, Mugilidae, Gobiidae, Soleidae, Bothidae, e Tetraodontidae, em ordem sistemática.

Como regiões de transição, os estuários suportam uma fauna recrutada parcialmente do mar e da água doce. No entanto, a fauna dos ambientes estuarinos é primariamente de origem marinha, sendo as espécies de água doce pouco representativas (HEDGPETH, 1957:693, GUNTER, 1956a:617; 1961:185, CASPERS, 1967:7, CALLICO, 1975:12). Como a colonização animal nos estuários é controlada pela capacidade das espécies em tolerar as variações de salinidade da água (MCLUSKY, 1971:35), parece que os animais marinhos podem tolerar uma diminuição na salinidade melhor do que os de água doce possam tolerar um aumento desta (GUNTER, 1942:323). Por isso, a eurialinidade é um fato bem mais observado para as espécies marinhas do que para as de água doce (KIENER, 1965:1049). Particularmente para os peixes, este padrão de composição faunística foi encontrado em trabalhos de campo realizados em ambientes caracteristicamente estuarinos da Flórida, nos Estados Unidos (TABB & MANNING, 1961:604-643; GUNTER & HALL, 1963:303; 1965:55), Madagascar (KIENER, 1965:1080), Venezuela (MAGO LECCIA, 1965:283-323), Porto Rico (AUSTIN, 1971:31-38) e da África do Sul (WALLACE, 1975:16).

Os resultados abaixo discutidos referem-se apenas às espécies estudadas pelo autor e listadas na tabela 1, uma vez que não se possuem dados sobre a tolerância à salinidade de todas as espécies encontradas.

Os estuários ora estudados, semelhantemente a outros,

também apresentam uma ictiofauna predominantemente de origem marinha. As espécies marinhas ou de origem marinha representam cerca de 87,3% do total das espécies estudadas e mostram uma distribuição mais ampla em relação à salinidade da água, revelando assim um caráter mais eurialino.

As espécies tipicamente de água doce, em número de 16, não ultrapassaram salinidade superior a 15‰, e representam cerca de 11,3% do número total das espécies estudadas.

Nenhuma espécie citada no presente estudo pode-se enquadrar dentro do conceito de espécie verdadeiramente estuarina dado por alguns autores, como espécies restritas aos estuários não ocorrendo nem no mar nem na água doce (HEDGPETH, 1957:696, DAY, 1951:80, CARRIKER, 1967:443, MCHUGH, 1967:604). Porém, algumas espécies, pertencentes a famílias predominantemente marinhas parecem preferir águas estuarinas, não sendo encontradas no mar, mas penetrando na água doce. Essas espécies são aqui classificadas como oligoalinas, seguindo o critério de GAINES & GREENBERG (1977:41), e diferem das espécies de água doce porque habitam águas doces que são expostas a flutuações da salinidade. São aqui chamadas de oligoalinas: *Rhinosardinia amazonica*, *Ilisha castelneana*, *Lycengrulus barbouri*, *Awaous taiaasica*, *Guavina guavina*, *Dormitator maculatus* e *Eleotris pisonis*, representando cerca de 4,9% das espécies estudadas. A maioria destas espécies tem seus habitats discutíveis entre os autores, e admite-se que é necessário um estudo mais detalhado destas em particular, especialmente sob o ponto de vista fisiológico, com o fim de melhor esclarecer os seus comportamentos na região investigada.

A espécie *Lycengraulis barbouri*, segundo HILDEBRAND (1963:244) é conhecida naturalmente apenas das águas doces e salinas do Rio Parnaíba, mas para CERVIGON (1966a:149) ela além de habitar águas doces é encontrada com certa frequência na desembocadura do Rio Orinoco, na Venezuela, e ocasionalmente no mar bastante longe da costa. Na região ora estudada, a espécie pertencente a este gênero, frequente nas desembocaduras dos estuários e encontrada no mar aberto é *L. grossidens*, enquanto que *L. barbouri* é conhecida apenas das águas doces e de baixa salinidade. Esta citação aqui amplia a sua distribuição geográfica até o Rio Jaguaribe, Ceará.

Mas, dentre as espécies oligoalinas, as que têm habitats mais discutíveis são *Dormitator maculatus* e *Eleotris pisonis*. Por exemplo, *Dormitator maculatus* foi classificada como de água doce e salobra (JORDAN & EVERMANN, 1899:2196; MIRANDA RIBEIRO, 1915:Eleotridae), água doce de ancestral marinho, eurialina (GUNTER, 1942:315), anádroma (DARNELL, 1962:354) e como verdadeiramente estuarina (KRISTENSEN, 1971:817). Com relação à *Eleotris pisonis*, é classificada como marinha eurialina (GUNTER, 1956b:350; KRISTENSEN, loc.cit.), anádroma (DARNELL, loc.cit.), de água de baixa salinidade invadindo habitats de água doce (DAWSON, 1969:17) e de água doce que se estende às águas salobras (AUSTIN, 1971:36).

As espécies presentemente classificadas como oligoalinas são todas de origem marinha, assim como são as incluídas nesta categoria por GAYNEY & GREENBERG (1977:47) que vêem as espécies oligoalinas como caminantes transitórios entre o oceano e a água doce. Das 7 espécies oligoalinas encontra-

das na área de estudo, 4 pertencem à família Gobiidae e segundo GUNTER(1956b:351) os góbios em todo o mundo têm sido mais empenhados no movimento do mar para a água doce do que qualquer outro grupo, na era recente.

Segundo GUNTER(1956a:118) todos os animais encontrados nos estuários, exceto os poucos elementos tipicamente de água doce, podem tolerar altas salinidades. E algumas das espécies oligoalinas aqui citadas foram registradas em águas supersalinas de outras áreas tipicamente estuarinas: *Dormitor maculatus*, em salinidade variando de 36,0-41,0 ‰ (KRISTENSEN, op.cit.:815) e *Awaous taiaasica*, em salinidade de 40,0 ‰ (CARVAJAL, 1965:302), sendo, portanto, espécies eurialinas dentro de um conceito geral. Na presente investigação das espécies oligoalinas, apenas *Rhinosardia amazonica* foi coletada em salinidade superior a 15 ‰.

As espécies tipicamente marinhas, em número de 117, representam cerca de 82,4% do total estudado. Destas, 33 foram encontradas apenas em salinidade acima de 25 ‰ representando 23,2% das espécies estudadas. Talvez futuros estudos na área possam mostrar que estas espécies suportem águas menos salinas, mas, baseado na presente investigação, elas são classificadas de marinhas estenoalinas ou puramente marinhas. Este limite inferior para as espécies marinhas estenoalinas já foi anteriormente estabelecido por GUNTER(1945:111) para os peixes do Golfo do Mexico e áreas adjacentes.

As espécies marinhas eurialinas constituem a grande maioria dos peixes estuarinos do nordeste brasileiro, representando cerca de 59,9% do total das espécies estudadas. Em

outras áreas caracteristicamente estuarinas os peixes marinhos eurialinos tambem constituiram o maior número (GUNTER, 1945:180, DARNELL, 1962:354). Para os organismos estuarinos de um modo geral, os componentes marinhos eurialinos podem ser ligeiramente menos importantes que os estenoalinos na boca dos estuários, mas ao longo do estuário ele é o componente principal deste ambiente (DAY, 1967:400)

Vários graus de eurialinidade podem ser estabelecidos para as espécies marinhas eurialinas, do nordeste brasileiro, desde que há espécies que têm limites de tolerância à salinidades de médias a baixas e aquelas que toleram a água doce. Os peixes marinhos que foram encontrados em salinidades menor que 0,50/00 podem ser definidos como completamente eurialinos segundo o critério de GUNTER (1942:305) e PEARSE & GUNTER (1957:146), uma vez que se aceite o valor 0,5 o/00 como limite da água doce. Um número relativamente alto de espécies eurialinas marinhas (30) toleram salinidade abaixo de 0,5 o/00.

Um número de 15 espécies marinhas eurialinas não foram coletadas em salinidades altas, mas com exceção de *Umbina coroides* e *Gobionellus stigmaticus*, todas são conhecidas do meio marinho adjacente (observação pessoal). As duas espécies acima citadas são classificadas como marinhas por CERVIGON (1966b:502) e GINSBURG (1934:19), respectivamente.

Espécies com migrações anádromas e catádromas, não são encontradas na área de estudo. Em ESKINAZI DE OLIVEIRA (1976:15) as espécies *Dormitator maculatus* e *Eleotris pisonis* foram classificadas como anádromas seguindo o critério de DARNELL (1962:354) que as colocou nesta categoria. Mas a au -

sência destas duas para o mar adjacente aos ambientes estudados e a opinião de GUNTER(1956:351) e de KIENER(1965:1079) de que espécies com migrações anádromas estão localizadas ' em regiões temperadas ou frias, levou a reconsiderá-las dentro de outra categoria, oligoalina .

Os componentes migratórios definidos por DAY(1951:80) e CARRIKER(1967:444) são difíceis de diferenciar dos componentes marinhos eurialinos. Esta também é a opinião de KRISTENSEN(1971:817). Na classificação dos peixes estuarinos de MCHUGH(1967:604) não é usado o termo marinho eurialino mas sim componentes migratórios. No presente trabalho usou-se apenas a categoria de marinho eurialino.

A espécie *Poecilia vivipara* pode ser considerada um caso especial; pertencendo à família de peixes secundários' de água doce(DARLINGTON,1957:115) é classificada como eurialina porque suporta naturalmente salinidades desde a água doce até a água do mar, mas se reproduz em todos os meios que frequenta(observação pessoal). Este fato já havia sido observado em águas brasileiras(MYERS,1949:95) e em Madagascar(KIENER, 1965:1050), sendo por isso aqui referida como uma espécie eurialina completa.

Uma outra espécie, desta vez comumente incluída entre os peixes marinhos, *Oostethus lineatus*, tem também comportamento especial; machos desta espécie foram encontrados em água doce do Rio São Francisco e do Rio Vasa Barris,SE , com a câmara incubadora cheia de ovos; HERALD(1966:a) refere-se a esta espécie como tendo populações distintas reproduzindo-se na água doce. Parece, portanto, tratar-se de ou-

tro caso de eurihalino completo na área de estudo, uma vez que as marinhas eurihalinas só se reproduzem no mar (GUNTER, 1945:111).

O limite inferior de tolerância à salinidade não deve ser estabelecido rigidamente para os animais marinhos, porque pode depender do estado de desenvolvimento do animal, além da influência de outros fatores ambientais. Segundo GUNTER (1945:119) há uma relação entre a salinidade da água e o tamanho dos peixes, os menores exemplares sendo encontrados em salinidades mais baixas. No presente trabalho não foi feita esta relação, mas pelo exame da tabela 1, pode-se verificar que para a grande maioria das espécies, os indivíduos examinados eram de pequeno porte ou jovens. Para GUNTER (1957:14) o tamanho médio dos peixes marinhos invasores de águas interiores é geralmente menor do que aquele da população da mesma espécie da água salgada mais próxima. GUNTER & HALL (1963:223; 1965:55) também se referem à maioria dos peixes dos estuários, por eles estudados, como jovens.

É comumente citado que estudos sobre tolerância à salinidade da água, derivados de experiências em laboratório, não refletem a variação deste fator observada na natureza (GAYNEY & GREENBERG, 1977:47). Apesar de não representarem dados resultantes de experiências em laboratórios, algumas espécies marinhas da região foram coletadas em viveiros de peixes, construídos às margens do Canal de Santa Cruz, em Pernambuco, em salinidades mais baixas que as observadas em habitat natural, como *Opisthonema oglinum*, *Harengula clupei*, *Lile piquitinga*, *Centropomus parallelus*, *Chloroscombrus*

crysurus, *Trachinotus falcatus*, *Eucinostomus pseudogula*, *Gerres cinereus* e *Sphyraena barracuda*, referidos em ESKINAZI DE OLIVEIRA(1972:36-39). Desta maneira estas espécies naquele trabalho, apresentam uma tolerância à salinidade maior do que a registrada presentemente. Da mesma maneira, as salinidades muito altas registradas por ESKINAZI DE OLIVEIRA(loc. cit.) para *Eucinostomus gula*, *Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rhombeus*, *Mugil curema*, *Mugil trichodon*, *Sphyraena barracuda* e *Centropomus undecimalis*, também foram observadas em viveiros de peixes.

A distribuição das espécies de peixes segundo a salinidade da água observada nos estuários em questão é atualmente bem conhecida para outros estuários. Já o clássico diagrama de Remane, 1934(in CALLICO,1975:13) que sintetiza observações sobre vários organismos estuarinos, mostra que, quando a salinidade declina, o número de espécies marinhas diminui precipitadamente; e semelhantemente, o número de espécies de água doce cai marcadamente com o aumento da salinidade. Posteriormente outros autores estabeleceram esta mesma relação como PEARSE & GUNTER(1957:143), GUNTER(1961:185;1967:623). Para os peixes em particular, KIENER (1965:1080)também encontrou distribuição semelhante para a região de Madagascar. Ainda, a abundância de espécies marinhas contra o pequeno número das de água doce nas salinidades mais altas, e a predominância das espécies marinhas mesmo em águas de baixa salinidade, encontradas na presente distribuição, também foram assinaladas por GUNTER & HALL(1963:224,303;1965:55) para os peixes de estuários da Flórida, USA.

O número de espécies de organismos marinhos também se torna menor quando a salinidade da água sobe acima daque-

la da água do mar ((GUNTER,1961:186). Como os ambientes ora tratados não apresentam, naturalmente, águas supersalinas, as espécies aqui são limitadas apenas pelo declínio daquele fator.

A predominância de espécies de origem marinha na ictiofauna dos estuários no nordeste e o padrão de distribuição, segundo a salinidade da água, encontrados presentemente, já foram observados em outros grupos de organismos estuarinos do nordeste, como por exemplo para os crustáceos e outros invertebrados (COELHO,1967:84; 1971:56; COELHO et alii,1973:524) e também para as diatomáceas (ESKINAZI,1967:23; ESKINAZI LEÇA,1976:61).

7. CONCLUSÕES

Os estuários do nordeste brasileiro possuem uma ictiofauna relativamente rica. Essa ictiofauna é predominante - mente de origem marinha, mesmo em águas de baixa salinidade . Os elementos tipicamente de água doce são pouco representati - vos na caracterização ictiofaunística. Algumas poucas espé - cies de origem marinha estão restritas aos estuários, não sen - do encontradas no mar, mas são tolerantes à água doce. Enquan - to um grande número de espécies tipicamente marinhas podem to - lerar uma considerável diluição na salinidade, chegando algu - mas a atingir a água doce, as de água doce não toleram salini - dade igual ou superior à metade daquela da água do mar. Têm, portanto, os elementos marinhos um carater mais eurialino e uma distribuição muito mais ampla ao longo dos estuários que os tipicamente de água doce.

A influência da salinidade na distribuição da ictio - fauna é evidenciada pela relação encontrada entre o número de espécies e a variação desse fator: à medida que a salinidade' da água declina, o número de espécies tipicamente marinhas tam - bém vai diminuindo, enquanto o de espécies de água doce vai aumentando.

Finalmente, estudos básico-fisiológicos das espécies, assim como um estudo quantitativo sobre a freqüência e abun - dância relativa das espécies de acordo com a variação da sali - nidade da água, poderiam fornecer novos aspectos sobre esta relação existente entre as espécies e a salinidade da água.

3. SUMMARY

The chief purpose of this study is to get facts on the relationships of the estuarine fishes, to natural water salinity. This study is on the basis of the data collected during the years 1966 to 1975 in several estuaries of the northeast Brazil, from the Ceará State to Sergipe State. An inventory of the fishes collected and a small study on the salinity gradient in these estuaries were also made, including data found in the references.

A total of 158 species are referred, and only two species are of the Class Elasmobranchii. On the basis of the 142 species studied, the fishes of the estuaries of the northeast Brazil were placed into 5 ichthyofaunistic components: fresh water, oligohaline, marine stenohaline, marine euryhaline and complete euryhaline. The freshwater component, comprises a few salt-tolerant species derived from the rivers and found in salinities below 15‰. The oligohaline component, those species with marine affinities restricted to estuaries but tolerating freshwater. The marine stenohaline component, includes those species derived from the sea and do not penetrate into estuaries below salinities of 25‰. The marine euryhaline component comprises those species derived from the sea and tolerate salinities below 25‰. The complete euryhaline component are those species that inhabit both pure freshwater and salt water indifferently.

There is a relationship between water salinity and the number of species: the number of marine species decreases with decreasing salinity, the contrary being true of fresh

hwater species; on the other hand, the number of oligoaline species is practically stable in the recorded salinity levels. Also, there is a predominance of the marine species , even in the low salinities.

9. REFERÊNCIAS

- AUSTIN, H. M. - 1971- A survey of the ichthyofauna of the mangroves of Western Puerto Rico during december, 1967 - august, 1968. Carib. J. Sci., Mayagüez, 11(1-2):27-39.
- AZEVEDO, S.B. & GUEDES, D.S.-1973- Novas ocorrências de peixes para o Canal de Santa Cruz (Itamaracá, Pernambuco). Ciênc. Cult., São Paulo, 25(6): 353.
- BLACK, V.S. -1957-Excretion and osmoregulation. In: BROWN, M. E., ed. The physiology of fishes I. Metabolism. New York , Acad. Press Inc., p.163-206.
- BRAGA, R. A.-1972-Ecologia e etologia de piranhas (gen. Serrasalmus) do nordeste do Brasil. - Peixe - Teleosteo. Tese de Doutorado, Inst. Biociênc. Univ. S. Paulo, S. Paulo, 305p
- BROCKMANN, F. W. -1974-Seasonality of fishes in a South Florida brackish canal. Florida Scientist, Orlando, 37(2):65-70.
- CALLICO, J.-1975-Characterísticas generales de los estuarios. Inm. Cien., Barcelona, (8-9): 7-14.
- CARRIKER, M.R. -1967-Ecology of estuarine benthic invertebrates: a perspective. In: LAUFF, G.H., ed. Estuaries. Washington, D.C., Amer. Assoc. Advance. Sci., p.442-487.
- CARVAJAL, J.-1965-Estudio ecologico de las lagunas litorales vecinas a la ciudad de Cumana, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, Cumana, 4(2):266-311.
- CASPERS, H. -1967-Estuaries: analysis of definitions and biological considerations. In: LAUFF , G.H., ed. Estuaries. Washington, D.C., Amer. Assoc. Advance. Sci., p.6-8.
- CAVALCANTI, L.B.-1976-Characterização do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil) em função dos parâmetros físico-químico-

- cos e pigmentos fotossintéticos. Tese Livre Docente, Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 115p.
- CERVIGON, F.-1966a- Los peces marinos de Venezuela. Caracas, Fundacion La Salle de Ciências Naturales, t.1, p.1-438.
- CERVIGON, F.-1966b-Los peces marinos de Venezuela. Caracas, Fundacion La Salle de Ciências Naturales, t.2, p.439-951.
- COELHO, P. A. -1966-Distribuição dos crustáceos decápodos na área de Barra das Jangadas. Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Rec., Recife, 5/6: 159-174.
- COELHO, P. A. -1967- Os crustáceos decápodos de alguns manguesais pernambucanos. Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pe., Recife, 7/8: 71-90.
- COELHO, P.A.-1971-Estuários e lagunas do nordeste. In: VASCONCELOS SOBRINHO, J.,ed. As regiões naturais do nordeste, o meio e a civilização. Recife, Cons. Desenv. Pe., p.49-60.
- COELHO, P.A. et alii-1973- A macrofauna benthica dos estuários de Pernambuco e da Paraíba. In: Actas IV Congresso Latinoamericano de Zoologia. II. Caracas, Facultad de Ciências - Universidad Central de Venezuela, p.497-528.
- COSTA, R.S.-1972-Fisioecologia do caranguejo uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) - Crustáceo, Decápode, do nordeste brasileiro. Tese de Doutorado, Inst. Biociên.Univ. S. Paulo, São Paulo, 121p.
- COUTINHO, P. N.-1970-Sedimentation des l'estuaire de Potengi, Natal (Nord-Est du Brésil). Trab. Oceanogr. Univ.Fed. Pe., Recife, 9/11: 27-40.

- DARLINGTON Jr., P. J. -1957- Zoogeography: the geographical distribution of animals. New York, John Wiley & Sons, Inc., XIV + 676p.
- DARNELL, R.M. -1962-Fishes of the Rio Tamesi and related coastal lagoons in east central Mexico. Publ. Inst.Mar. Sci., Austin, 8:299-365.
- DAY, J.H.-1951-The ecology of South African estuaries. Part I: General considerations. Trans. Roy. Soc. S. Africa, Cape Town, 33(1):53-91.
- DAY, J.H.-1967- The biology of Knysna Estuary, South Africa. In: LAUFF, G.H., ed. Estuaries. Washington D.C., Amer. Assoc. Advance. Sci., p.397-407.
- DAWSON, C.E.-1969-Studies on the gobies of Mississippi sound and adjacent waters II. An illustrated key to the gobioid fishes. Publ. Gulf Coast Res. Lab. Mus., Ocean Springs, 1: 1-60.
- EMERY, K.O. & STEVENSON, R.E. -1957-Estuaries and lagoons I. Physical and chemical characteristics. In: HEDGPETH, J.W., ed. Treatise on marine ecology and paleoecology I. Ecology. Geol. Soc. Amer., Rochester, 1(67):673-749.
- ESKINAZI, A.M. -1970-Lista preliminar dos peixes estuarinos de Pernambuco e Estados vizinhos (Brasil). Trab.Oceanogr. Univ. Fed. Pe., Recife, 9/11:265-274.
- ESKINAZI, A.M. -1972-Peixes do Canal de Santa Cruz-Pernambuco-Brasil. Trab. Oceanogr.Univ.Fed.Pe., Recife, 13:283-302.
- ESKINAZI DE OLIVEIRA, A.M.-1972- Peixes estuarinos do nordeste oriental brasileiro. Arg. Ciên.Mar, Fortaleza, 12(1) : 35-41.

- ESKINAZI DE OLIVEIRA, A. M. -1976- Composição e distribuição da ictiofauna, nas águas estuarinas do Rio Jaguaribe (Ceará Brasil). Arg. Ciên. Mar, Fortaleza, 16(1):9-18.
- ESKINAZI, E. -1967- Estudo da Barra das Jangadas. Parte VI - Distribuição das diatomáceas. Trab.Inst.Oceanogr. Univ.Fed. Pe., Recife, 7/8:17-32.
- ESKINAZI-LEÇA, E. -1974- Composição e distribuição do microfitoplancton na região do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil). Tese Livre Docente, Inst. Biociên. Univ. Fed. Pe., Recife, 129p.
- ESKINAZI-LEÇA, E. -1976- Taxonomia e distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) na Laguna Mundaú (Alagoas-Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 88p.
- FONSECA, V.G. & KLEIN, V.L.M. -1976- Estudo sobre a composição do plancton, no estuário do Rio Jaguaribe (Ceará-Brasil). Arg. Ciên. Mar, Fortaleza, 16(1):1-8.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE- 1977-Rio de Janeiro. Geografia do Brasil 2. Região Nordeste, XVIII + 454p.
- GAYNEY, Jr., L.F. & GREENBERG, M.J. -1977- Physiological basis of the species abundance-salinity relationship in molluscs: a speculation. Mar. Biol., Berlin, 40:41-49.
- GILBERT, C.H. -1900- Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil III. The fishes. Proc. Wash. Acad. Sci., Washington, D.C., 2:161-184.
- GINSBURG, I. -1934- A revision of the genus Gobionellus (Family Gobiidae). Bull. Bingham Oceanogr. Coll., New Haven, 4(2):1-51.

- GREEN, J.-1968-The biology of estuarine animals. London, Sdgwick & Jackson, VIII + 402p.
- GREENWOOD, P. H. et alii-1966-Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull.Amer.Mus.Nat.Hist., New York, 131(4):339-455.
- GUNTER,G.-1942- A list of the fishes of the mainland of North and Middle America recorded from both freshwater and sea water.The Amer. Midl.Natural., Notre Dame, 28(2):305-326.
- GUNTER,G.-1945-Studies on marine fishes of Texas.Publ.Inst. Mar.Sci., Austin, 1(1):1-190.
- GUNTER,G.-1956a-Some relations of faunal distributions to salinity in estuarine waters.Ecology, Durhan, 37(3):616-619.
- GUNTER,G.-1956b-A revised list of euryhalin fishes of North and Middle America.The Amer.Midl.Natural., Notre Dame, 56(2):345-354.
- GUNTER,G.-1957-Predominance of the young among marine fishes found in fresh water.Copeia, Ann Arbor, (1):13-16.
- GUNTER,G.-1961-Some relations of estuarine organisms to salinity Limn.Oceanogr., Baltimore, 6(2):182-190.
- GUNTER,G.-1967-Some relationships of estuaries to the fisheries of the Gulf of Mexico.In:LAUFF,G.H., ed. Estuaries. Washington D.C., Amer.Advance.Sci., p.621-638.
- GUNTER,G. & HALL,G.E.-1963-Biological investigations of the St. Lucie Estuary (Florida) in connection with Lake Okeechobee discharges through the St.Lucie Canal.Gulf Res.Rep., Ocean Springs, 1(5):189-307.
- GUNTER,G. & HALL, G.E.-1965-A biological investigation of the Caloosahatchee Estuary of Florida. Gulf Res.Rep., Ocean

Springs, 2(1):1-71.

HEDGPETH, J.M.-1957-Estuaries and lagoons II. Biological aspects. In: HEDGPETH, J.M., ed. Treatise on marine ecology and paleoecology I. Ecology. Geol. Soc. Amer., Rochester, 1(67) : 693-729.

HERALD, E.S.-1966-Artificial key to atlantic American pipe - fishes. São Francisco, Cal. Acad. Sci, a + 11p.

HILDEBRAND, S.F.-1963-Family Engraulidae. In: Fishes of the Western North Atlantic 3. New Haven, Sears Foundation for Marine Research, Yale University, p152-249.

JORDAN, D.S. & EVERMANN, B.W.-1898-The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, North of the Isthmus of Panama. Part. III. Bull, U. S. Nat. Mus., Washington, D.C., (47): I-XXIV + 2183a - 3134.

KIENER, A.-1965-Contributions a l'étude écologique et biologique des eaux saumâtres malgaches. Les poissons euryhalins et leur rôle dans le développement des pêches. Vie et Milieu, Paris, 15(2-C):1013-1149.

KINNE, O.-1964-The effects of temperature and salinity on marine and brackish water animals II. Salinity and temperature salinity combinations. In: BARNES, H., ed. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., London, Publ. George Allen and Unwin Ltd., p.281-339.

KOENING, M.L.-1971-Os crustáceos isópodos do estuário do Rio Paraíba do Norte. Arg. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 54:51-52.

KRISTENSEN, I.-1971-Preference of euryhaline species for brackish and supersaline waters. Vie et Milieu, Paris, 2 (22): 811-825.

- LAGLER, K.F. et alii-1962-Ichthyology. New York, John & Wiley and Sons, XIV + 546p.
- MACEDO, S.J.-1974-Fisioecologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE). Dissertação de Mestrado, Inst. Biociên. Univ. S. Paulo, São Paulo, 121p.
- MACEDO, S.J. et alii-1973-Condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE I. Parte Sul. Bol. Rec. Nat. SUDENE. Recife, 11(1/2): 55-92.
- MAGO LECCIA, F.-1965-Contribution a la sistemática y ecología de los peces de la Laguna de Unare, Venezuela. Bull. Mar. Sci. Coral Gables, 15(2): 274-330.
- MCHUGH, J.L.-1967-Estuarine nekton. In: LAUFF, G.H., ed. Estuaries. Washington, D.C. Amer. Advance, Sci., p. 531-620.
- MCLUSKY, D.S.-1971-Ecology of estuaries. London, Heinemann Educational Books Ltd, VIII + 144p.
- MENEZES, R.S.-1955-Lista dos nomes vulgares de peixes de águas doces e salôbras da zona sêca do nordeste e lête do Brasil. Arg. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 42(1): 343-388.
- 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.
- MIRANDA RIBEIRO, A.-1915-Fauna brasiliense - Peixes - (Eleutherobranchios Aspirophoros) - Physoclisti. Arch. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 17: paginação por família.
- MYERS, G.S.-1949a. Salt-tolerance of fresh-water fish groups in relation to zoogeographical problems. Bijdr. Dierk., Leiden, 28: 315-322.

- MYERS, G.S.-1949b-Usage of anadromous, catadromous and allied terms for migratory fishes. Copeia, Ann Arbor, (2):89-97.
- NIKOLSKY, G.V.-1963-The ecology of fishes. Trans. L. Birkett. London, Academic Press, XVI + 352p. Original Russian.
- OKUDA, T. & NOBREGA, R.-1960-Estudo da Barra das Jangadas I. Distribuição e movimento da clorinidade - quantidade de corrente. Trab. Inst. Biol. Mar. Oceanogr. Univ. Recife, Recife, 2(1):175-191.
- OTTMANN, F.-1960- A props des crues du Capibaribe. Trab. Inst. Bio. Mar. Oceanogr. Univ. Recife, Recife, 2(1):261-266.
- OTTMANN, F. & OTTMANN, J.M.-1959-La marée de salinité dans le Capibaribe-Recife-Brésil. Trab. Inst. Biol. Mar. Oceanogr. Univ. Recife, Recife, 1(1):39-49.
- OTTMANN, F. & OKUDA, T.-1961-Etude des conditions physico-chimiques des eaux de deux estuaires du nord-est bresilien. Cahiers Oceanogr., Paris, 13(4):234-242.
- PEARSE, A.S. & GUNTER, G.-1957-Salinity. In: HEDGPETH, J.W., ed. Treatise on marine ecology and paleoecology I. Ecology. Geol. Soc. Amer., Rochester, 1(67):129-153.
- POOL, M.-1957-Les genres des poissons d'eau douce de l'Afrique. Tervuren. Ann. Mus. Roy. Congo Belga Sci. Zool. Tervuren, 54:1-191.
- PRITCHARD, D.W.-1967-What is an estuary: Physical vien point. In: LAUFF, G.H., ed. Estuaries. Washington, D.C., Amer. Assoc. Advance Sci., p.3-5.
- RAMOS, M.A., -1971 -Os crustáceos decápodos natantes do estuário do Rio Paraíba do Norte. Arg. Mus. Nac., Rio de Janeiro, 54:43-44,
- REID, G.K. & WOOD, R.D.-1976-Ecology of inland waters and estuaries. 2a. ed., New York, D. Van Nostrand Company, X + 486p.

- RINGUELET, R.A.-1962-Ecologia acuática continental. Buenos Aires, Eudeba Editorial Universitaria de Buenos Aires , XII + 140p.
- RODRIGUEZ, G.-1973-El sistema de Maracaibo. Caracas, Ivic, 398p.
- SCHUBART, O.-1944- A pesca nos Estados de Pernambuco e Alagoas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Depto. Nac. Prod. Anim., Div. Caça e Pesca, 62p./9 est./.
- SCHUBART, O.-1957-Investigaciones sobre os viveiros de Recife. In: Problemas da pesca no nordeste e Pernambuco. Recife , Comiss. Desenv. Econ. Pe., p.38-114.
- SCHUBEL, J.R. & PRITCHARD, D.W.-1973-What is an estuary. In: SCHUBEL, J.R., ed. The estuarine environment. Washington , D.C., Amer. Geol. Inst., p.1-11.
- SCHWARTZ, F.J.-1964-Natural salinity tolerances of some freshwater fishes. Underwater Natural., Highlands, 2(2):13-15.
- SOARES, L.H.-1971-Contribuição ao conhecimento taxonômico e bioestatístico dos peixes de maior ocorrência nos viveiros do Estado do Rio G. do Norte, Dol. Inst. Biol. Mar. Univ. Fed. Rio Grande do Norte, Natal, 5:87-119.
- STARKS, E.-1913-The fishes of the Stanford Expedition to Brazil. Stanford, Stanford Univ., 73 p., 15 pl.
- SYLVA, D.P.-1975-Nektonic food webs in estuaries. In: Estuarine Research. I. New York, Academic Press, p.420-447.
- TABB, D.C. & MANNING, R.D.-1961 - A checklist of the flora and fauna of northern Florida Bay and adjacent brackish waters of the Florida mainland collected during the period' july, 1957 through september, 1960. Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib., Coral Gables, 11(4):552-649.

- VASCONCELOS SOBRINHO, J., ed.-1971-As regiões naturais do nordeste, o meio e a civilização. Recife, Cons.Des.Pe., VIII + 442p.
- YÁÑEZ, ARANCIBIA, L.A.-1975-Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: nota científica. An.Centro Cienc.del Mar y limnol. Univ.Nal.Autón.México, Mexico, 2(1):53-60.
- WALLACE, J.H.-1975-The estuarine fishes of the East Coast of South Africa I. Species composition and length distribution in the estuarine and marine environments. Invest.Rep.Oceanogr. Res.Inst., Durban, (40):1-27.

TABELA I

Relação das espécies de peixes estudadas quanto a distribuição de acordo com a salinidade da água nos estuários do nordeste brasileiro, com o número de exemplares examinados, a variação do comprimento standard e os limites de tolerância à salinidade encontrados.

ESPÉCIES	Nº DE EX.	VARIAÇÃO DO COMPRIMENTO STANDARD (mm)	LIMITES DE SALINIDADES (°/oo)
Água doce			
<i>Serrasalmus (Serrasalmus)</i>			
<i>rhombeus</i>	9	34,0- 71,0	0,1- 4,6
<i>Astianax bimaculatus</i>	27	26,0- 31,0	0,3- 4,6
<i>Hemigrammus marginatus</i>	3	34,0- 34,0	5,3-13,2
<i>Prochilodus marggravi</i>	7	78,0-135,0	0,4- 2,9
<i>Hoplias malabaricus</i>	9	16,0-149,0	0,0- 0,9
<i>Curimata elegans</i>	5	61,0- 71,0	0,3-13,2
<i>Schizodon fasciatus</i>	3	113,0-171,0	0,4- 1,1
<i>Trachycorystes galeatus</i>	4	49,0- 80,0	0,3-13,2
<i>Pimelodella cristata</i>	16	53,0- 75,0	0,4- 1,3
<i>Loricaria parnabybae</i>	7	160,0-177,0	0,4- 1,3
<i>Plecostomus plecostomus</i>	22	29,0-125,0	0,1- 0,4
<i>Synbranchus marmoratus</i>	2	190,0-190,0	0,4- 0,9
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	1	133,0	1,1
<i>Cichla ocellaris</i>	5	40,0-144,0	0,1- 5,3
<i>Cichlaurus bimaculatus</i>	9	44,0- 70,0	0,1- 1,1
<i>Crenicichla saxatilis</i>	2	70,0- 76,0	0,1
Oligoalinas			
<i>Rhinosardinia amazonica</i>	30	52,0- 63,0	0,4-23,1
<i>Ilisha castelneana</i>	3	96,0-250,0	0,3-12,2
<i>Lycengraulis barbouri</i>	2	114,0-167,0	6,7-13,2
<i>Dormitator maculatus</i>	43	35,0- 82,0	0,0-13,2
<i>Eleotris pisonis</i>	68	42,0- 31,0	0,0-13,2
<i>Guavina guavina</i>	3	43,0- 53,0	0,0-11,1
<i>Awaous taiaasica</i>	4	35,0-113,0	0,4- 0,6

ESPECIES	Nº DE EX.	VARIAÇÃO DO COMPRIMENTO STANDARD (mm)	LIMITES DE SALINIDADES
Marinhas estenoalinas			
<i>Gymnothorax funebris</i>	2	***	26,5-33,0
<i>Harengula clupeola</i>	2	***	34,0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	14	93,0-105,0	28,6-31,0
<i>Amphichthys cryptocentrus</i>	4	***	29,2-30,4
<i>Thalassophryne nattereri</i>	3	48,0-135,0	26,9-32,5
<i>Tomicodon fasciatus fasciatus</i>	2	***	32,3
<i>Fistularia tabacaria</i>	2	***	27,9-31,4
<i>Hippocampus hudsonius</i>	4	54,0-115,0	32,0-35,0
<i>Syngnathus elucens</i>	1	***	35,0
<i>Syngnathus dunckeri</i>	1	***	35,0
<i>Scorpaena plumieri</i>	3	61,0- 94,0	28,0-31,1
<i>Prionotus alipionis</i>	3	***	35,0
<i>Dactylopterus volitans</i>	6	115,0-155,0	32,3-35,0
<i>Diplectrum radiale</i>	2	101,0-108,0	30,8-34,6
<i>Trachinotus glaucus</i>	1	43,0	33,0
<i>Oligoplites saurus saurus</i>	21	28,0-140,0	27,0-32,3
<i>Lutjanus analis</i>	23	54,0- 77,0	31,1-34,6
<i>Ocyurus chrysurus</i>	1	172,0	31,1
<i>Eucinostomus lefroy</i>	23	40,0- 83,0	29,0-36,5
<i>Anisotremus virginicus</i>	4	92,0- 93,0	29,7-32,3
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	2	70,0- 70,0	33,0
<i>Chaetodon striatus</i>	4	28,0- 52,0	27,9-31,4
<i>Chaetodon ocellatus</i>	3	63,0- 78,0	27,9-31,4
<i>Pomacentrus variabilis</i>	3	30,0- 59,0	29,9-31,4
<i>Abudefduf saxatilis</i>	3	48,0- 48,0	27,9-31,4
<i>Mugil trichodon</i>	36	50,0-130,0	30,0-36,7
<i>Sparisoma radians</i>	21	35,0- 46,0	27,9-32,3
<i>Acanthurus bahianus</i>	2	45,0- 45,0	31,4
<i>Paralichthys vorax</i>	1	***	33,0
<i>Bothus ocellatus</i>	4	59,0- 80,0	29,9-34,0
<i>Symphurus plagusia</i>	13	59,0- 84,0	27,1-30,6
<i>Amares (Cantherines) pullus</i>	2	***	27,9-32,3
<i>Lactophrys trigonus</i>	1	115,0	32,3

ESPÉCIES	Nº DE EX.	VARIAÇÃO DO COMPRIMENTO STANDARD (mm)	LIMITES DE SALINIDADES
Marinhas eurialinas			
<i>Gymnura micrura</i>	2	---	23,2
<i>Elops saurus</i>	21	92,0-391,0	0,1-23,2
<i>Tarpon atlanticus</i>	5	90,0-321,0	0,1-20,9
<i>Gymnotorax nigromarginatus</i>	2	---	23,5-26,0
<i>Myrophis punctatus</i>	9	47,0-397,0	13,2-17,0
<i>Opisthonema oglinum</i>	8	57,0-200,0	10,6-34,0
<i>Lile piquitinga</i>	12	33,0- 69,0	22,9-34,0
<i>Anchovia clupeioides</i>	41	35,0-126,0	6,8-35,9
<i>Anchoa spinifer</i>	5	116,0-188,0	0,5-34,4
<i>Anchoa januaria</i>	23	47,0- 97,0	19,9-33,3
<i>Anchoa tricolor</i>	33	47,0- 96,0	17,2-31,3
<i>Anchoa hepsetus</i>	2	43,0- 45,0	17,0-33,6
<i>Lycengraulis grossidens</i>	341	36,0-137,0	0,3-34,6
<i>Tachysurus (Selenaspis)</i> <i>herzbergii</i>	100	56,0-375,0	0,1-36,7
<i>Tachysurus (Tachysurus)</i> <i>spixii</i>	113	44,0-255,0	0,1-30,6
<i>Batrachoides surinamensis</i>	10	43,0-324,0	0,3-26,9
<i>Phrynelox saaber</i>	8	35,0- 43,0	17,2-34,6
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	8	93,0-125,0	23,2-32,2
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	6	90,0- 91,0	0,3-34,0
<i>Strongylura marina</i>	19	87,0- 91,0	1,0-34,6
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	443	23,0- 94,0	0,1-34,6
<i>Centropomus undecimalis</i>	520	62,0-546,0	0,0-36,5
<i>Centropomus ensiferus</i>	3	85,0-110,0	23,2-32,3
<i>Centropomus parallelus</i>	13	62,0- 91,0	20,6-30,6
<i>Epinephelus itajara</i>	2	96,0-164,0	20,6-30,6
<i>Rypticus randalli</i>	6	86,0-113,0	13,5-30,6
<i>Trachinotus falcatus</i>	10	25,0- 48,0	16,9-35,9
<i>Caranx latus</i>	45	39,0-174,0	5,8-34,6
<i>Caranx hippos</i>	9	32,0-130,0	4,9-34,6
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	56,0- 78,0	15,7-29,9
<i>Selene vomer</i>	4	30,0-122,0	23,2-32,3
<i>Oligoplites palometa</i>	33	23,0-380,0	0,5-32,3

ESPÉCIE	Nº DE EX.	VARIAÇÃO DO COMPRIMENTO STANDARD (mm)	LIMITES DE SALINIDADE
<i>Lutjanus synagris</i>	28	52,0- 70,0	17,2-31,1
<i>Lutjanus jocu</i>	12	68,0-146,0	0,1-31,3
<i>Lutjanus apodus</i>	21	57,0-143,0	23,0-31,4
<i>Lobotes surinamensis</i>	3	34,0- 43,0	4,9-26,9
<i>Eucinostomus gula</i>	357	29,0- 70,0	0,1-34,6
<i>Eucinostomus argenteus</i>	254	35,0- 81,0	0,1-34,5
<i>Eucinostomus pseudogula</i>	27	85,0-107,0	16,4-34,6
<i>Eucinostomus havana</i>	4	56,0-112,0	17,2-32,5
<i>Gerres cinereus</i>	4	56,0- 76,0	8,0-26,3
<i>Diapterus olisthostomus</i>	47	37,0- 73,0	0,1-32,3
<i>Diapterus rhombeus</i>	106	33,0-115,0	0,1-36,9
<i>Eugerres brasilianus</i>	35	27,0-113,0	0,1-29,9
<i>Genyatremus luteus</i>	10	86,0-100,0	11,8-34,6
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	15	49,0- 92,0	10,5-33,8
<i>Haemulon parrai</i>	4	100,0-143,0	17,2-32,3
<i>Archosargus probatocephalus</i>	2	89,0- 91,0	3,7- 7,2
<i>Umbrina coroides</i>	2	80,0-100,0	18,7
<i>Micropogon furnieri</i>	72	42,0-345,0	0,1-29,1
<i>Stellifer naso</i>	15	50,0- 91,0	0,3-26,9
<i>Bairdiella ronchus</i>	17	96,0-260,0	0,3-34,9
<i>Cynoscion acoupa</i>	128	34,0-495,0	0,1-23,2
<i>Cynoscion leiarchus</i>	7	78,0-124,0	1,6-34,6
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	2	200,0-226,0	7,4-23,2
<i>Menticirrhus martinicensis</i>	6	89,0-119,0	3,4-30,9
<i>Chaetodipterus faber</i>	35	48,0-400,0	10,8-31,3
<i>Mugil curema</i>	572	38,0-350,0	0,0-36,7
<i>Mugil brasiliensis</i>	54	58,0-275,0	0,1-35,9
<i>Mugil incilis</i>	12	90,0-127,0	20,6-30,6
<i>Sphyraena barracuda</i>	11	78,0- 90,0	23,3-36,7
<i>Polydactylus virginicus</i>	65	50,0-122,0	10,8-34,6
<i>Erotelis smaragdus smaragdus</i>	12		23,0-34,6
<i>Bathygobius soporator</i>	58	28,0- 63,0	0,0-35,9
<i>Gobionellus boleosoma</i>	17	25,0- 30,0	0,0-34,6
<i>Gobionellus smaragdus</i>	10	59,0- 67,0	4,9-31,4

ESPÉCIES	Nº DE EX.	VARIAÇÃO DO COMPRIMENTO STANDARD (mm)	LIMITES DE SALINIDADES
<i>Gobionellus stigmaticus</i>	2	21,0- 21,0	16,9-
<i>Gobionellus oceanicus</i>	598	33,0-134,0	0,1-35,9
<i>Gobionellus stomatus</i>	23	46,0- 66,0	0,8-34,6
<i>Gobioides broussonetti</i>	4	146,0-338,0	10,8-30,9
<i>Evorthodus lyricus</i>	4	20,0- 21,0	0,8-26,3
<i>Trichiurus lepturus</i>	20	380,0-484,0	4,9-31,4
<i>Scomberomorus maculatus</i>	2	- - -	18,7-23,4
<i>Syacium micrurum</i>	7	98,0-108,0	22,9-26,0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	290	35,0-141,0	0,0-34,6
<i>Etropus crossotus</i>	3	70,0- 70,0	3,4- 7,4
<i>Achirus lineatus</i>	58	38,0-188,0	0,1-34,6
<i>Achirus declivis</i>	73	28,0-133,0	0,1-34,6
<i>Trinectes maculatus paulistanus</i>	13	37,0- 83,0	0,0-26,0
<i>Colomesus psittacus</i>	202	22,0- 71,0	1,6-35,9
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	5	40,0- 78,0	5,3-16,4
<i>Sphoeroides testudineus</i>	147	25,0- 80,0	0,0-35,9
<i>Chilomycterus spinosus</i>	3	82,0-118,0	23,2-32,2
Eurialinas completas			
<i>Oostethus lineatus</i>	34	95,0-131,0	0,0-35,0
<i>Poecilia vivipara</i>	190	15,0- 49,0	0,0-34,6

-... dado não observado

TABELA 2

Salinidades da água registradas no estuário do Rio Jaguaribe-Ce, durante o período de julho de 1974 a março de 1975.

MESES	SALINIDADES (°/oo)			
	PREAMAR		BAIXAMAR	
	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.
julho	15,0	0,4	4,0	0,4
setembro	23,9	1,7	15,4	1,3
novembro	36,4	23,7	36,7	13,2
dezembro	35,3	23,6
janeiro	33,8	33,0	34,0	21,8
março	20,4	0,4	8,8	0,5

Fonte: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará.

... dado não observado.

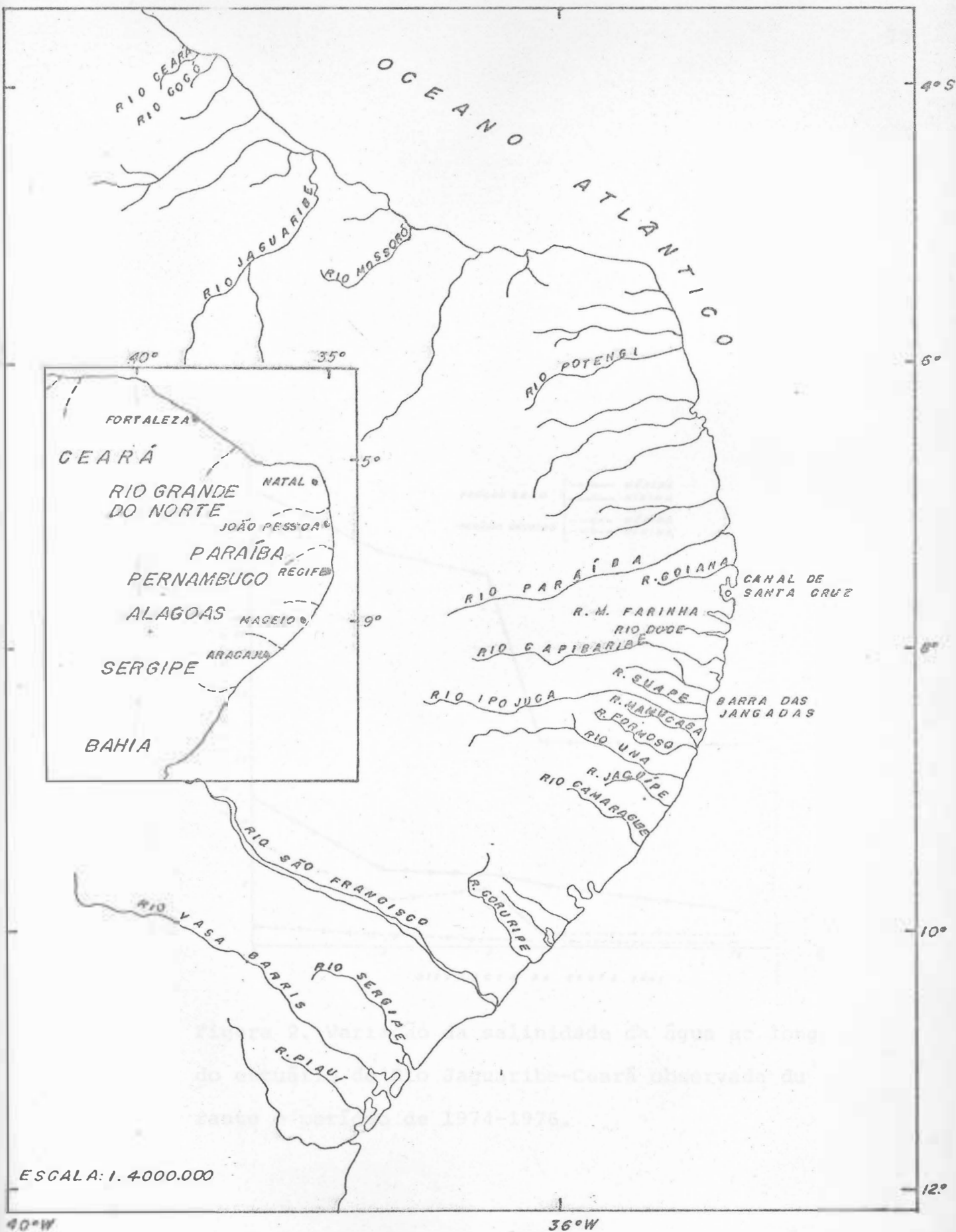


Figura 1. Localização da área de estudo, mostrando os estuários investigados.

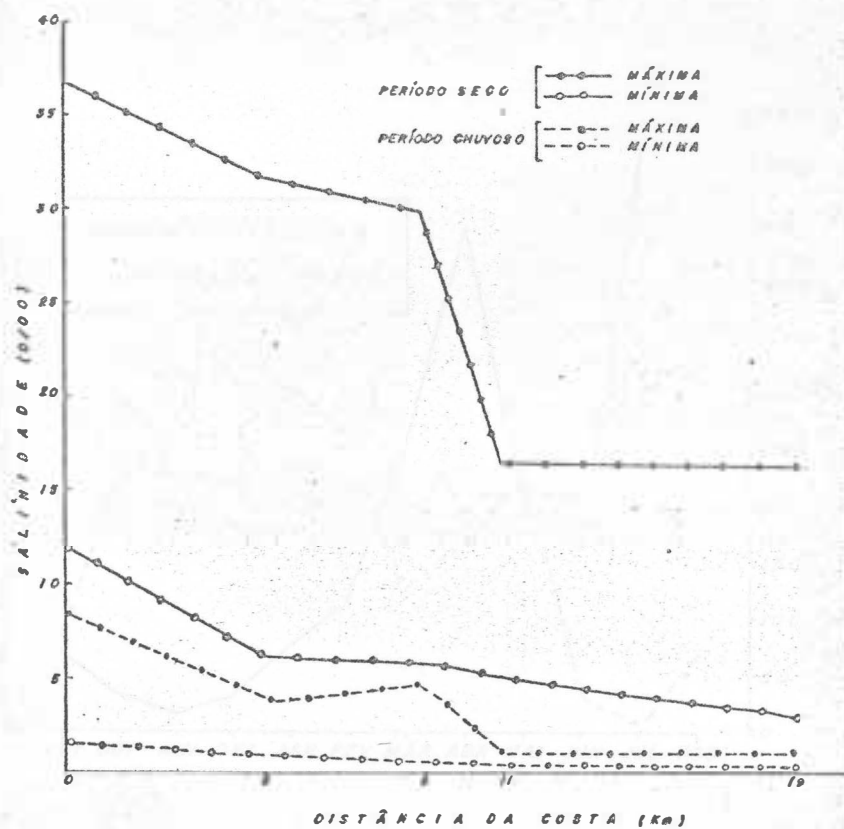


Figura 2. Variação da salinidade da água ao longo do estuário do Rio Jaguaribe-Ceará observada durante o período de 1974-1976.

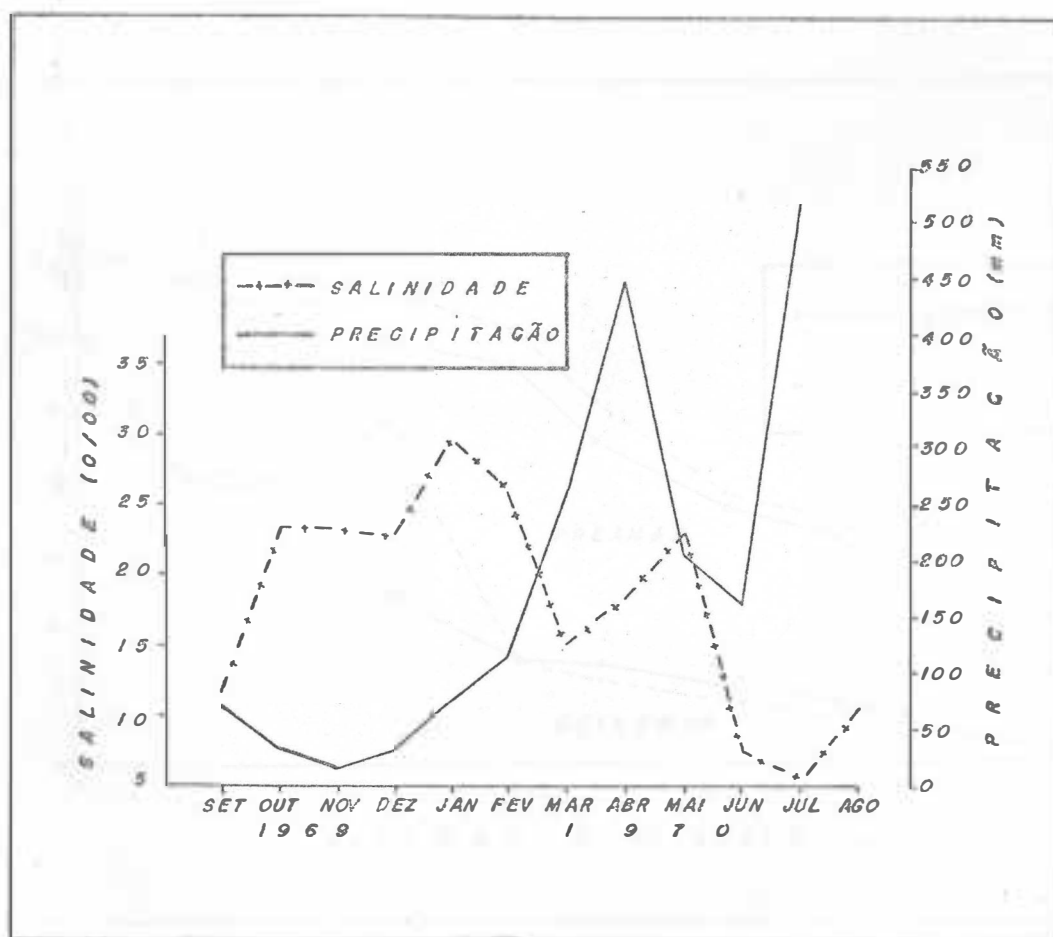


Figura 3. Variação sazonal da salinidade da água no estuário do Rio Igarapé, Canal de Santa Cruz, Pernambuco, relacionada com a precipitação pluviométrica (modificada de MACEDO et alii, 1973:69).

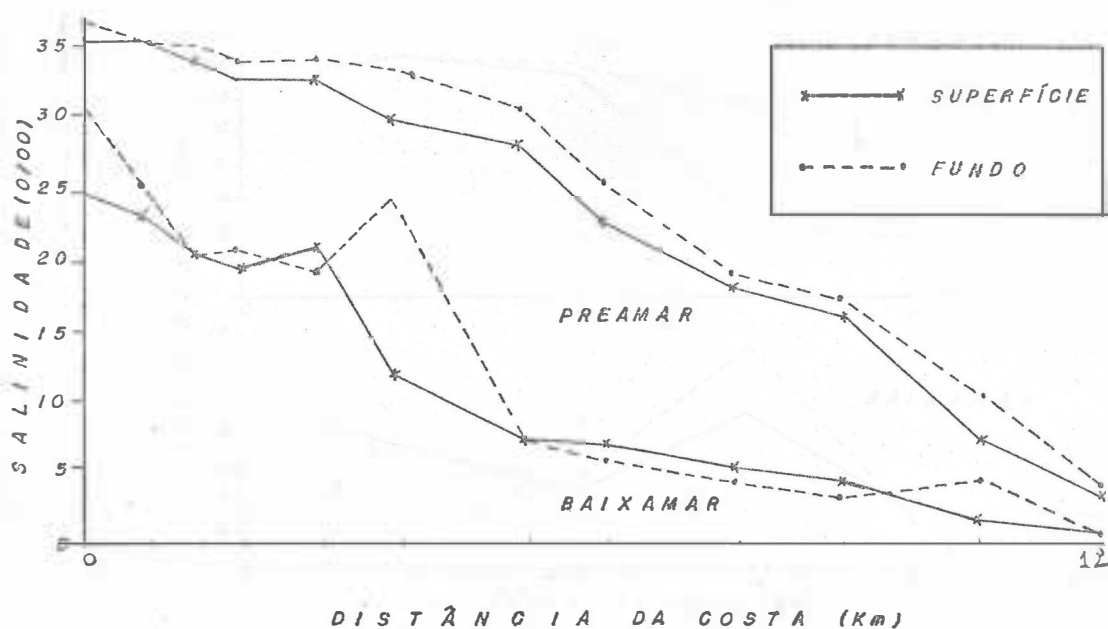


Figura 4. Variação da salinidade observada no Rio Capibaribe, Pernambuco, durante o verão 1958/59 (modificada de OTTMANN & OKUDA, 1961, fig. 6).

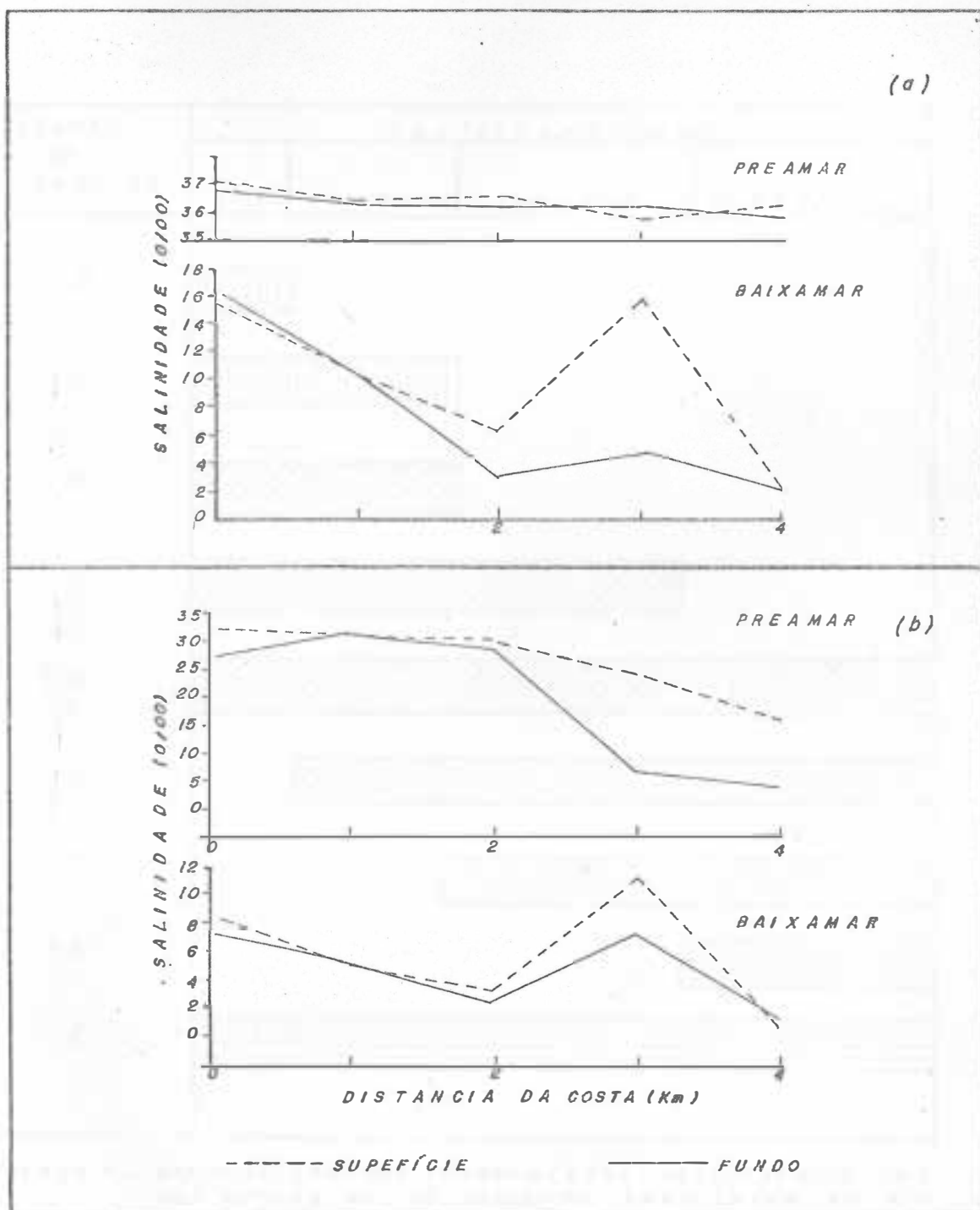


Figura 5. Variação da salinidade da água no estuário de Barra das Jangadas, Pernambuco, durante os períodos seco (a) e chuvoso (b) dos anos de 1959/60 (modificada de OTTMANN & OKUDA, 1961, figs 5 e 5a).

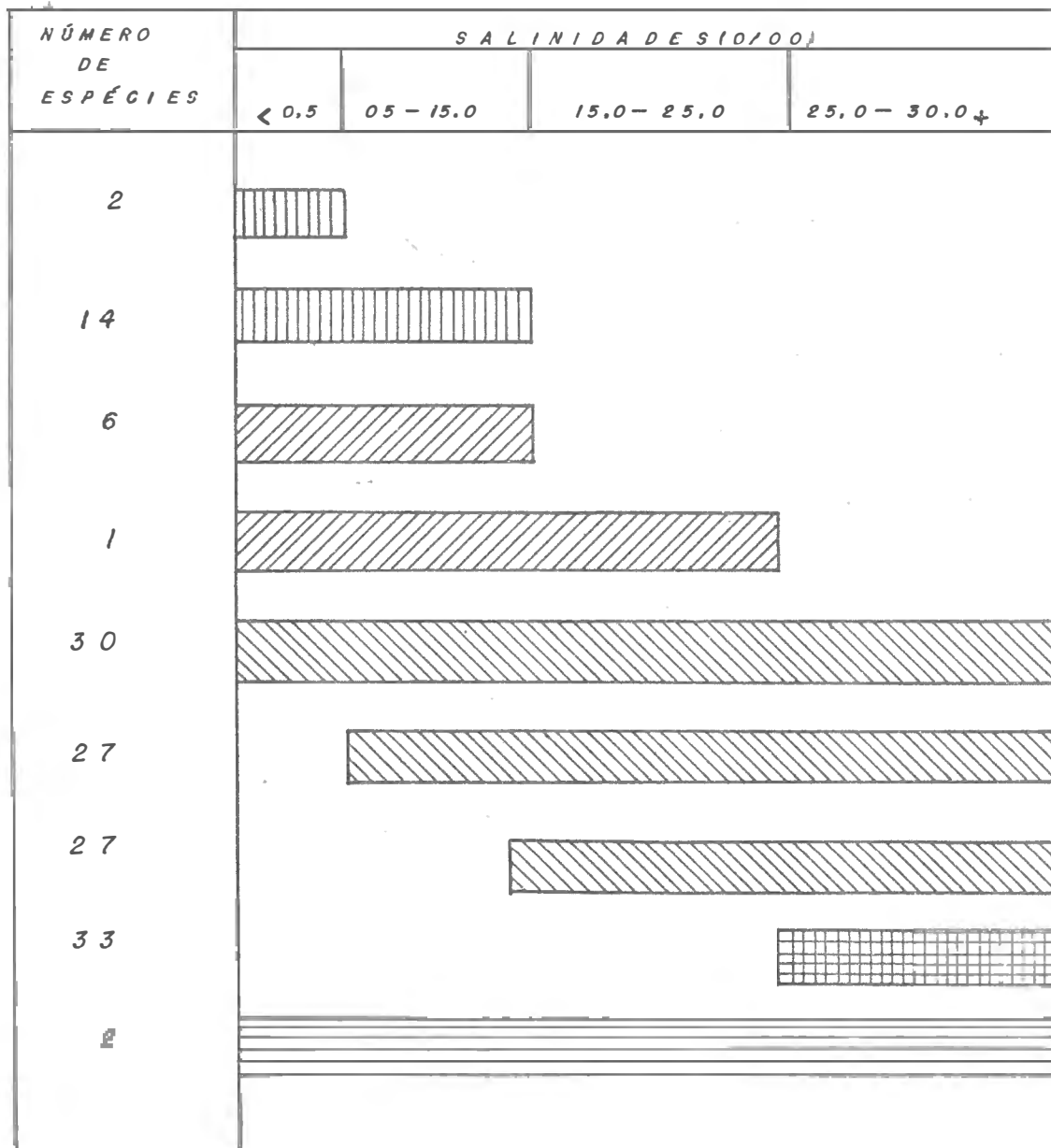


FIGURA 6— DISTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES ICTIOFAUNÍSTICOS NOS ESTUÁRIOS DO NORDESTE BRASILEIRO EM RE-LAÇÃO A SALINIDADE DA ÁGUA.



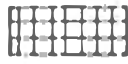
COMPONENTE DE ÁGUA DOCE



COMPONENTE OLIGOALINO



COMPONENTE MARINHO EURIALINO



COMPONENTE MARINHO ESTENOALINO



COMPONENTE EURIALINO COMPLETO

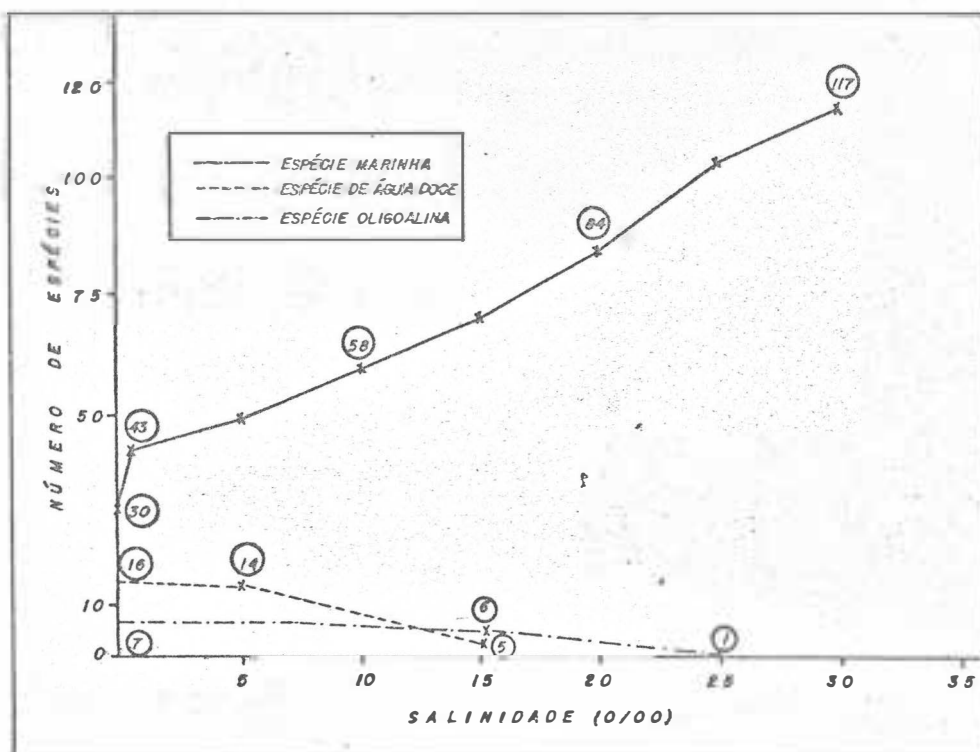


Figura 7. Esquema gráfico da variação do número de espécies de peixes nos estuários do nordeste brasileiro de acordo com a salinidade da água.