



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO

FCAP. INFORME TÉCNICO

3

A INFLUÊNCIA DA ÁGUA DO MAR NO RIO PARÁ

RUBENS RODRIGUES LIMA

Belém
1979

**FINALIDADE DAS SÉRIES: FCAP. INFORME TÉCNICO
FCAP. INFORME DIDÁTICO
FCAP. INFORME EXTENSÃO**

Divulgar informações sob as formas de:

- a) Resultados de trabalhos de natureza técnica realizados na região.
- b) Trabalhos de carácter didático, principalmente os relacionados ao ensino das ciências agrárias.
- c) Trabalhos de carácter técnico direccionados à comunidade e relacionados ao desenvolvimento regional.
- d) Revisões bibliográficas sobre temas de interesse para as ciências agrárias.

NORMAS GERAIS:

- A normalização dos artigos segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT;
- O título deve ser representativo e claro;
- Partes essenciais no artigo: — resumo
 - introdução
 - corpo do trabalho
 - conclusão
 - referência bibliográfica
- O resumo deverá ser traduzido para um idioma de difusão internacional, de preferência o inglês;
- As referências bibliográficas deverão seguir a norma NB-66 da ABNT.

RUBENS RODRIGUES LIMA
Engenheiro Agrônomo,
Professor Titular da
FCAP.

A INFLUÊNCIA DA ÁGUA DO MAR NO RIO PARÁ

Belém

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO

1979

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

MINISTRO : Eduardo Mattos Portella

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

DIRETOR : Francisco Barreira Pereira

VICE-DIRETOR : Carlos Alberto Moreira de Melo

CHEFE DO SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO

Sandra Bordallo Robilotta

COMISSÃO EDITORIAL

Lúcio Salgado Vieira

Rui de Souza Chaves

Paulo de Jesus Santos

EDIÇÃO : Serviço de Documentação e Informação

ENDEREÇO : Caixa Postal, 917

CEP. 66.000 — Belém - Pá - Brasil

LIMA, Rubens Rodrigues. A Influência da
água do mar no Rio Pará. Belém, FCAP.
Serviço de Documentação e Informação,
1979.20p. (FCAP. Informe Técnico, 3)

CDD 551.48309811

CDU 551.464/.482.2 (811.5)

A INFLUÊNCIA DA ÁGUA DO MAR NO RIO PARÁ

S U M Á R I O

	P.
1- INTRODUÇÃO	2
2- MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1- LOCAL E ÉPOCA DA PESQUISA	5
2.2- COLETA DAS AMOSTRAS	6
2.3- ANÁLISES QUÍMICAS	6
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
3.1- VARIAÇÃO NO TEOR DE CLORETOS EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO GEOGRÁFICA	7
3.2- VARIAÇÕES RESULTANTES DA INTENSIDADE DAS CHUVAS	8
3.3- VARIAÇÕES ANUAIS	10
3.4- EFEITOS NAS MIGRAÇÕES DA FAUNA FLUVIAL E MARÍTIMA	11

	p.
3.5- REFLEXOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA A CI	12
DADE DE BELÉM	
4- CONCLUSÃO	15
5- ANEXOS	16
5.1- TABELAS	16
5.1.1- Médias mensais dos teores de clore-	
tos referentes aos anos de 1971,	
1972 e 1973, nas localidades da Vi-	
gia, Fazenda Paissandu, Faculdade de	
Ciências Agrárias do Pará, Núcleo Co-	
lonial do Guamã e São Miguel do Gua-	
mã (ppm)	16
5.1.2- Variações no teor de cloretos de	
ano para ano, referentes ao mês de	
outubro	17
5.2- MAPA	18
5.2.1- Mapa simplificado do Estuário Amazô-	
nico vendo-se as localidades onde	
foram realizadas as pesquisas e os	
principais formadores do Rio Pará.	18
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

CDU 551.48309811

CDU 551.464/.482.2 (811.5)

A INFLUÊNCIA DA ÁGUA DO MAR NO RIO PARÁ

RUBENS RODRIGUES LIMA

Engenheiro Agrônomo,
Professor Titular da
FCAP.

RESUMO: Durante três anos consecuti-
vos, mensalmente, por ocasião da pre-
amar de novilúnio, foram coletadas a
mostras de água ao longo de extenso
trecho do Rio Pará e baixo curso de um
dos seus afluentes, - o Rio Guamã, com
o objetivo de determinar as variações
do teor de cloretos na água e alguns
efeitos dessas variações. As localida-
des escolhidas para a pesquisa foram
a cidade da Vigia, a Fazenda Paissan-
du na Ilha do Mosqueiro, a Faculdade
de Ciências Agrárias do Pará, o " Nú-
cleo Colonial do Guamã" e a cidade de
São Miguel do Guamã, estas três últi-
mas situadas à margem direita do Rio
Guamã. A pesquisa possibilitou a cons-
tatação de grandes variações no teor
de cloretos no mencionado trecho, re-
sultante, principalmente, da localiza-
ção geográfica em relação ao mar e de
variações na intensidade das chuvas.
Observaram-se, ainda, influências da
invasão da água salgada no Rio Pará,
sobre as migrações da fauna fluvial e
marítima.

1 - INTRODUÇÃO

Entenda-se como Rio Pará, não propriamente um rio e sim um conjunto hidrográfico sem nascente própria, formado por inúmeros rios cujas águas nele desembocam, dando origem a uma sucessão de baías e enseadas que se estendem ao longo de toda a costa Sul da Ilha de Marajó, desde a Baía das Bocas até ao mar. Fazem parte desse conjunto as Baías das Bocas, de Currallinho, Goiabal, Guejará e a extensa Baía de Marajó. Os principais formadores dessa imensa calha coletora, o Rio Pará, com mais de 300 quilômetros de extensão e cerca de 20 quilômetros de largura média, são os rios: Araguaia (com 2.627 km de extensão), Tocantins (2.600 km), Capim (1.000 km), Acará (900 km), Moju (800 km), Guamá (700 km), Anapu (627 km), Jacundá (300 km), Pacajás (250 km) e Araticu (150 km) (V.5.2.1).

O Rio Pará, pelos Furos de Breves, também recebe água do Rio Amazonas e isso tem motivado controvérsias entre os pesquisadores da hidrografia do Estuário Amazônico. Segundo alguns o Rio Amazonas, ao aproximar-se da sua foz, divide-se em dois cursos separados pela Ilha de Marajó: o braço Norte, em continuidade à sua própria trajetória, e o braço ao Sul, ou Rio Pará. Nesta concepção o Tocantins, desembocan-

do no braço meridional, seria afluente da margem direita do Amazonas. Outros pesquisadores, com os quais está o autor desta publicação, discordam daquele entendimento e consideram o Rio Pará um conjunto hidrográfico à parte, não sendo admissível considerá-lo um braço do Amazonas, pois que o volume de água que recebe deste é insignificante quando comparado com o imenso caudal do Amazonas ou do próprio Rio Pará.

Segundo Paul Le Coite (V.6-2) a vazão do Amazonas para o Rio Pará, pelos Furos de Breves, corresponde, na época das enchentes, à centésima décima sexta parte das quantidades de água que lança diretamente no Atlântico.

O enorme volume de água do Amazonas expulsa o mar para leste, até muitos quilômetros de distância da sua foz. A pressão se exerce durante todos os meses do ano. Mesmo no período em que o rio atinge a cota mínima de vazante, o seu volume ainda é suficiente para repelir a água marítima.

São quatro os principais fatores que concorrem para essa permanente abundância de água no leito do Amazonas: a vastidão da sua bacia hidrográfica, que abrange 23 graus de latitude e 30 graus de longitude; a imensa rede de afluentes, dentre os quais existem alguns comparáveis aos maiores rios do mundo; a localização geográfica

fica do rio, acompanhando a linha do Equador, com as cabeceiras dos afluentes da margem esquerda a vários graus de latitude Norte, e os da margem direita a vários graus de latitude Sul, o que possibilita precipitações pluviométricas em épocas diferentes nessas cabeceiras e o conseqüente desencontro da chegada das águas ao leito do grande rio; a localização nos contrafortes da Cordilheira dos Andes, das cabeceiras do próprio Amazonas e de alguns dos seus tributários, de onde recebem grande volume de água por ocasião do degelo.

Diante de tantas e tão importantes fontes de abastecimento, é natural que a vazão do Amazonas seja suficiente, em qualquer época do ano, para não permitir a entrada de água salgada em sua foz.

No Rio Pará, a vazão é muito menor do que a do Amazonas e o rio está sujeito a maiores variações de descarga no Oceano. Disso resulta que, durante a estação menos chuvosa, a pressão sobre o mar diminui e a água salgada nele penetra com a maré enchente.

O conhecimento dessa invasão da água marinha no Rio Pará é do domínio público, por serem facilmente constatáveis as diferenças de sabor e as mudanças de cor e transparência da água.

Embora seja grande a importância desses fe

ênenos, quase nada existe publicado sobre o assunto. Tal fato motivou o autor a realizar pesquisas objetivando determinar as variações no teor de cloretos na água, em extenso trecho do Rio Pará e baixo e médio cursos de um dos seus afluentes, bem como algumas conseqüências; inclusive sobre o solo e a vegetação. Nesta publicação está sendo divulgada a parte da pesquisa relacionada com as variações no teor de cloretos e alguns dos seus reflexos. Os efeitos sobre o solo e a vegetação constarão em outro trabalho.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - LOCAL E ÉPOCA DA PESQUISA

O estudo da variação do teor de cloretos foi realizado ao longo de 240 quilômetros, aproximadamente, abrangendo um trecho do Rio Pará e o baixo e médio cursos do Rio Guamá. Tomou-se como limite à jusante a cidade de Vigia, e à montante a cidade de São Miguel do Guamá.

Nessas duas localidades e em outras três intermediárias, - Fazenda Paissandu, na Ilha do Mosqueiro; Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, na margem direita do Rio Guamá e Núcleo Colonial do Guamá em Caraparú, a partir de dezembro de 1970 até dezembro de 1973, foram coletadas as amostras de água para análise.

2.2 - COLETA DAS AMOSTRAS

Mensalmente, no dia da lua nova, por ocasião da preamar em cada uma daquelas localidades, eram realizadas as coletas. Com exceção das amostras apanhadas na FCAP, todas as outras resultaram da boa vontade de pessoas interessadas em colaborar com a pesquisa, dentre as quais é justo destacar os prefeitos municipais da Vigia e São Miguel do Guamã, no período compreendido entre 1971 e 1973, e o administrador do Núcleo Colonial do Guamã, naquele mesmo período.

Todos esses colaboradores recebiam o vasilhame para cada coleta mensal, com bastante antecedência, devidamente rotulado com o nome da localidade, a data e a hora de cada coleta. Mensalmente, saía um técnico em viatura da FCAP, para contactar com eles e receber as amostras.

2.3 - ANÁLISES QUÍMICAS

A determinação do teor de cloretos em todas as amostras foi conseguida graças à eficiente colaboração da Seção de Solos do IPEAN¹, que empregou como método analítico a titulação das amostras com solução de nitrato de prata utilizando cromato de potásio como indicador.

1

O IPEAN passou a denominar-se Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - VARIAÇÃO NO TEOR DE CLORETOS EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

Na TABELA 5.1.1 estão contidas as médias dos teores de cloretos referentes aos anos de 1971, 1972 e 1973, de janeiro a dezembro, nas localidades de Vigia, Fazenda Paissandú, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Núcleo Colonial do Guamã em Caraparu e São miguel do Guamã. No MAPA (V.5.2.1.) pode-se ver a posição geográfica das localidades onde foram realizadas as pesquisas.

Observa-se que as variações de uma localidade para outra estão diretamente relacionadas com a distância em que se encontram da foz do Rio Pará. Quanto maior o afastamento, melhor a influência do mar. Por isso mesmo, na área pesquisada, a Vigia e a Fazenda Paissandu foram as localidades que apresentaram teores de cloretos mais elevados, enquanto o Núcleo Colonial e São Miguel do Guamã se revelaram praticamente livres da influência da água salgada. Na Vigia, no mês de outubro, a média do teor de cloretos nos três anos observados foi de 4.729 ppm, na Fazenda Paissandu baixou para 2.077 ppm, na Faculdade de Ciências Agrárias 77 ppm, no Núcleo Colonial 6 ppm e em São Miguel do Guamã 5 ppm.

A interferência da água do mar na Vigia é tão pronunciada que esse município, conjuntamente com os que lhe ficam à jusante, como São Caetano de Odivelas, Curuçá, Marapanim e Maracanã, todos situados dentro da embocadura do Rio Pará, constituem uma unidade fisiográfica, conhecida pela denominação de "Zona do Salgado".

3.2 - VARIAÇÕES RESULTANTES DA INTENSIDADE DAS CHUVAS

As modificações registradas no decorrer do ano em cada localidade também se processam em função da maior ou menor intensidade das chuvas.

A pluviosidade na bacia hidrográfica do Rio Pará caracteriza-se pela existência de três tipos climáticos, Af, Am e Aw, segundo classificação de Köppen, citado por Galvão(V.6-3). Nas localidades de clima Af os dois períodos se diferenciam porque um é mais chuvoso do que o outro, e nas de clima Am e Aw há períodos secos bem definidos(V.6-3). Esses dois períodos são conhecidos na região pelas denominações de inverno e verão.

Em geral, o período mais chuvoso vai de janeiro a junho e o menos chuvoso de julho a dezembro, sendo os meses de maior queda pluviométrica, fevereiro, março e abril e os de menor precipitação, outubro e novembro, coincidindo esses períodos, respectivamente, com o maior ou menor volu-

me de água doce no Rio Pará. Nas localidades muito distantes, mas pertencentes à mesma bacia hidrográfica, como acontece no alto curso do Tocantins e Araguaia, a antecipação do início das chuvas para os meses de outubro ou novembro, como ali geralmente acontece (V.6-3), não invalida a imagem acima exposta de incidência do maior volume de água doce nos primeiros meses do ano, porque é justamente nessa época que a maior quantidade da água caída naquelas longuras atinge a calha do Rio Pará.

Quando as chuvas se intensificam ou escasseiam, o volume de água doce no rio aumenta ou diminui, e a água salgada recua ou avança, podendo provocar variações mais bruscas em determinados momentos do que em outros.

Conforme se pode ver nas TABELAS 5.1.1 e 5.1.2, na Vigia, o teor de cloretos acusou 69 e 71 ppm em março e abril, respectivamente, subindo para 432 ppm em maio, 1.575 ppm em junho e depois do climax em outubro e novembro, com 4.729 e 4.362, respectivamente, baixou para 2.429 ppm em dezembro e 1.506 ppm em janeiro.

Na Fazenda Paissandu, a média permaneceu em torno de 4 ppm nos meses de março, abril e maio; elevou-se subitamente para 375 ppm em junho e 677 em julho. Já na passagem do verão para o inverno as modificações foram de 1.864 ppm em novem

bro, 679 ppm em dezembro e 116 em janeiro.

Na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, as análises indicaram oscilações de 4 a 6 ppm de fevereiro a agosto, elevando-se para 20 ppm em setembro, 77 ppm em outubro e 60 ppm em novembro, baixando para 33 ppm em dezembro e 9 ppm em janeiro.

No Núcleo Colonial do Guamá em Caraparú, e em São Miguel do Guamá, os teores de cloretos variaram de 4 a 6 ppm em todos os meses do ano, com um único registro de 7 ppm no Núcleo Colonial, no mês de novembro.

3.3 - VARIAÇÕES ANUAIS

Também encontraram-se variações de um ano para outro em um mesmo local. Na TABELA 5.1.2 apresentamos as variações verificadas no mês de outubro, referentes aos anos de 1971, 1972 e 1973. Na Vigia, por exemplo, o teor de cloretos em 1971 atingiu 5.463 ppm, em 1972, 4.075 ppm e em 1973, 4.650 ppm. Os fatores que mais contribuem para isso são as modificações que ocorrem de ano a ano tanto na intensidade das chuvas como na impetuosidade das marés.

3. 4 - EFEITOS NAS MIGRAÇÕES DA FAUNA FLUVIAL E MARÍTIMA

As complexas e pouco estudadas migrações da fauna fluvial e marítima no Rio Pará, principalmente peixes e crustáceos, também estão relacionadas com as variações no teor de cloretos na água.

São comuns entre os pescadores profissionais da área, as expressões "o peixe vem subindo", "o peixe parou" ou "o peixe vai descendo", para caracterizar os possíveis avanços ou recuos dos cardumes, ora rio acima, ora rio abaixo, acompanhando a movimentação da água salgada, da água salobre ou da água doce, segundo a preferência de cada espécie .

A medida que a água salgada invade a embocadura, avança a fauna marítima e recua a de água doce, e vice-versa, havendo também estacionamentos das migrações, quando a pressão das duas correntes entram em equilíbrio. Vez por outra, a fauna marítima que já havia avançado até determinado ponto, recua bruscamente, para retornar logo em seguida e ultrapassar o trecho anteriormente atingido. Essa movimentação encontra maior justificativa em bruscas modificações no teor de cloretos, provocadas por chuvas passageiras mas torrenciais, caídas no local.

Pescarias com rede de malhar realizadas pelo autor na Fazenda Paissandu e na Praia de São Francisco, bem como por diversos veranistas, nestas mesmas localidades e em outros trechos da Ilha do Mosqueiro, tem resultado na captura de espécimes tipicamente marítimas, nos últimos meses do ano, ou de espécimes fluviais, na época mais chuvosa. Em outubro e novembro não é rara a captura de espadartes naquelas praias e os pescadores profissionais sabem que, naqueles meses, são frequentes os danos provocados por tubarões, nos peixes de pescaria de linha, ao largo da Ilha do Mosqueiro.

Por outro lado, a pesca do sirí é outro exemplo evidente do avanço da fauna marítima, acompanhando a penetração da água salgada. Em junho e julho já se pesca esse crustáceo na Fazenda Paissandu. Em julho e agosto, no cais de Belém, e no mês de novembro e primeira quinzena de dezembro, eles podem ser capturados no Rio Guamá, no trapiche localizado em terras pertencentes à Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Neste último local, os sirís começam a desaparecer na segunda quinzena de dezembro e no mês seguinte, nenhum deles se encontra por lá, tangidos que são pela água doce que começa a descer das cabeceiras do rio, em maior volume.

3.5 - REFLEXOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA À CI- DADE DE BELÉM

Os mananciais de água doce do Utinga não são suficientes para atender ao consumo de Belém. O déficit é suprido com água do Rio Guamá, bombeada nas proximidades da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, à montante.

Como vemos no item 3.2, os teores médios de cloretos referentes aos anos de 1971, 1972 e 1973, no trecho do Rio Guamá onde está localizada a sede da FCAP, atingiram 77 ppm em outubro e 60 ppm em novembro, mas em 1971, no mês de outubro, registrou-se o teor de 132 ppm.

Segundo análises que vêm sendo realizadas pelos técnicos da Companhia de Saneamento do Pará, em amostras de água do Rio Guamá, coletadas no local onde estão as instalações de bombeamento, o teor de cloretos naqueles trechos do rio, em anos excepcionais, pode alcançar até 375ppm em outubro, 456ppm em novembro e 412 ppm em dezembro.

Na atualidade, o volume da água retirada do rio se dilui na água doce contida na represa "Água Preta", não lhe alterando as características organoléticas. Todavia, coincidindo a maior necessidade de bombeamento, com o período de maior concentração de cloretos na água do rio, no

futuro, com o aumento do consumo de Belém, o grande volume de água a ser retirado do Guamá poderá influir no sabor da água servida à população da cidade.

Muito embora o teor de cloretos no local do bombeamento realizado pela COSANPA, esteja dentro dos limites admitidos para a água de consumo humano em outras regiões do País, poderá tornar-se suficiente para causar rejeição nos belemenses, habituados como estão ao consumo de água com teor de cloretos que não ultrapassa 6 ppm.

Acresce ainda que a água do Guamá, naquele trecho, transporta em suspensão 0,7003 gramas de sedimentos por litro (V.6-5) o que poderá agravar, pela colmatagem lenta mas contínua destes sedimentos na bacia do "Água Preta", o abastecimento de água à capital do Estado, em futuro não muito distante.

4 - CONCLUSÃO

a) O Rio Pará está sujeito a grandes oscilações de vazão no oceano. Disso resulta que, na estação menos chuvosa, a pressão sobre o mar diminui e a água salgada, com a maré enchente, penetra rio acima até muitos quilômetros de distância da foz, misturando-se com a água doce em diferentes graus de diluição.

b) Os principais fatores determinantes das variações no teor de cloretos são a situação geográfica com relação ao mar e a intensidade das chuvas. Há também diferenças de um ano para outro, provocadas pelas variações na pluviosidade anual e na amplitude das marés.

c) A presença da água salgada no Rio Pará exerce diversas influências, dentre as quais destacam-se as migrações das faunas fluvial e marítima.

d) A presença de cloretos e os sedimentos em suspensão na água do Rio Guamá poderão prejudicar, em futuro não muito distante, a qualidade da água servida à população de Belém.

5 - ANEXOS

5.1 - TABELAS

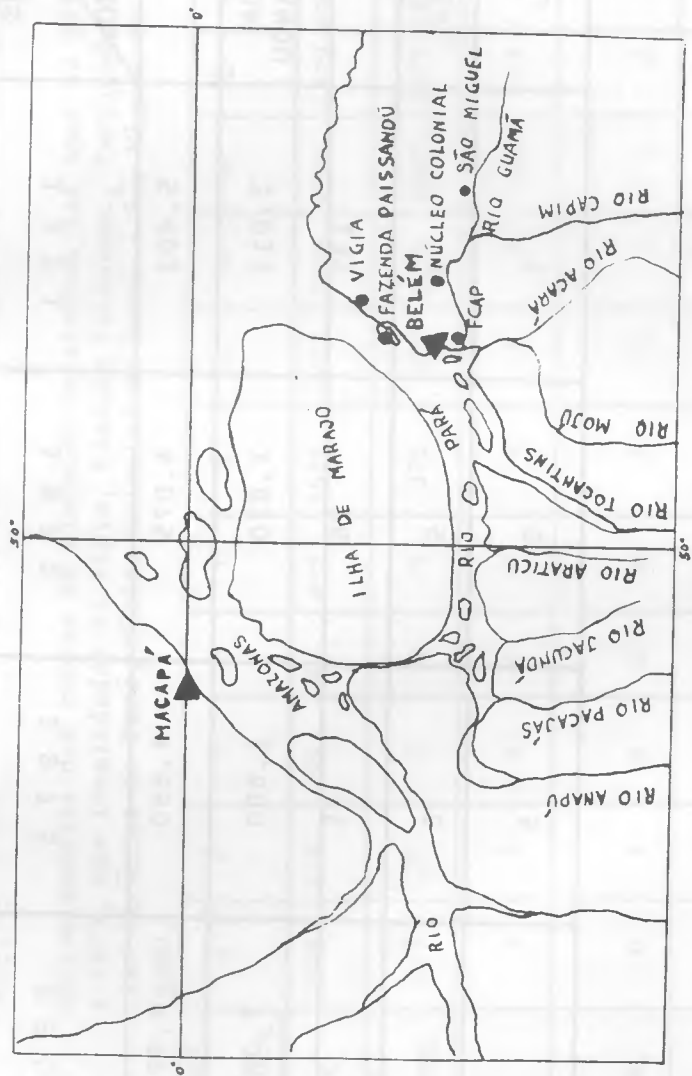
5.1.1 - Médias mensais dos teores de cloretos referentes aos anos de 1971, 1972 e 1973, nas localidades da Vigia, Fazenda Paissandu, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Núcleo Colonial do Guamã e São Miguel do Guamã. (ppm).

MESES LOCALID.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
VIGIA.	1506	275	69	71	432	1575	1712	2725	4346	4729	4362	2429
FAZENDA PAISSANDU	116	25	5	4	4	375	677	1564	1600	2077	1864	679
FCAP	9	4	4	4	4	4	6	6	20	77	60	33
NÚCLEO COLONIAL	6	4	4	4	4	4	4	4	5	6	7	6
SÃO MIGUEL	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6

5.1.2 - Variações no teor de cloretos de ano para ano, referentes ao mês de outubro.

ANOS	1 9 7 1	1 9 7 2	1 9 7 3	M É D I A S
LOCALID.				
VIGIA	5.463	4.075	4.650	4.729
FAZENDA PAISSANDU	3.013	1.620	1.600	2.077
FCAP	132	26	75	77
NUCLEO COLONIAL	7	5	6	6
SÃO MIGUEL	5	5	5	5

5.2.1 - Mapa simplificado do Estuário Amazônico vindo-se as localidades onde foram realizadas as pesquisas e os principais formadores do Rio Pará .



6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - GALVÃO, Marília Velloso. Clima da Amazônia. In: IBGE. Conselho Nacional de Geografia. Geografia do Brasil; grande Região Norte. Rio de Janeiro, 1959. v.1, p.61-111. (Biblioteca Geográfica Brasileira, 15)
- 2 - _____. Clima. In: IBGE. Conselho Nacional de Geografia. Geografia do Brasil; grande Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, 1960. v.2, p.71-117. (Biblioteca Geográfica Brasileira, 16).
- 3 - KATZER, Friedrich. Geologia do Estado do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 9 : 1-241, 1933.
- 4 - LE COINTE, Paul. O Estado do Pará; a terra, a água e o ar. São Paulo, Comp.Ed.Nacional, 1945. 303p.
- 5 - LIMA, Rubens Rodrigues. A agricultura nas várzeas do estuário amazônico. Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte, Belém (33): 1-68, 1956.

LIMA, Rubens Rodrigues. Influência da água do mar no Rio Pará. Belém, FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1979. 20p. (FCAP. Informe Técnico, 3)

ABSTRACT: During three consecutive years, samples of the water along the big course of the Pará River and the low course of its tributaries the Guamá River were collected every month during the new moon high tides, in order to determine the variations of the concentrations of the chlorides in the water and some effects of these variations. The research was done in the city of Vigia, the ranch Paissandu in Mosqueiro Island, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, "Núcleo Colonial do Rio Guamá" and São Miguel city the three latter ones located on the right side banks of the Guamá River. The research demonstrated there was a great big variation of concentration of the chlorides in the above mentioned areas, basically deriving from the geographical position and its sea the relationship with the variational rain intensity. The influences of the sea and river faunas were also observed.

COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO

Setor de Produção Gráfica

Serviço de Documentação e Informação

Faculdade de Ciências Agrárias do Pará