

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

EXAMES QUÍMICO E BACTERIOLÓGICO DO AÇUDE  
SANTO ANASTÁCIO, EM FORTALEZA, CEARÁ,  
BRASIL.

**Jairo Lacerda Borges**

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

Fortaleza-Ceará-BRASIL  
DEZEMBRO/1978.

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

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

---

Borges, Jairo Lacerda.

Exames químico e bacteriológico do açude Santo Anastácio, em Fortaleza, Ceara, Brasil / Jairo Lacerda Borges. – 1978.

23 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1978.

Orientação: Profa. Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira.

1. Açudes - Exames químicos e bacteriológicos. I. Título.

CDD 639.2

---

---

REGINE HELENA SILVA DOS FERNANDES VIEIRA

Professor Colaborador  
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA

---

GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA

Professor Assistente

---

ÂNGELA MARIA SOARES CARDONHA

Farmacêutico-Bioquímico

VISTO

---

GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA

Professor Assistente  
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

---

MARIA IVONE MOTA ALVES

Professor Adjunto  
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

## AGRADECIMENTOS

Somos gratos, de modo todo particular, à Prof.<sup>a</sup> REGINE HELENA SILVA DOS FERNANDES VIEIRA, pela sua valiosa e preciosa orientação na execução desta dissertação.

Desejamos estender os nossos agradecimentos ao Farmacêutico-Bioquímico ANGELA MARIA SOARES CARDONHA, pela sua relevante contribuição na parte bacteriológica do presente trabalho, e ao amigo EILSON GURGEL FERNANDES, pela sua inestimável colaboração durante a coleta das amostras.

Pela colaboração prestada o autor agradece aos amigos ESMERINO DE OLIVEIRA MAGALHÃES NETO e VÂNIA DE FARIAS LINS, pela indispensável colaboração na parte química desta dissertação.

O autor agradece ao Diretor do Laboratório de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará, Dr. JÁDER ONOFRE DE MORAIS, pelas facilidades concedidas para a realização deste trabalho.

Agradecemos ao Sr. Diretor da PILAR ENGENHARIA S/A, pela utilização da sua lancha motorizada durante a coleta das amostras.

Os nossos agradecimentos se estendem ao Prof. ANA NIAS DE MATOS PAULA e ao Engenheiro de Pesca MARIA DE FÁTIMA VERAS VILANOVA, pela ajuda prestada.

Finalmente, o autor deseja agradecer, de modo todo especial, aos seus pais, irmãos, tios e demais familiares, que prestaram, embora de maneira indireta, relevante colaboração na conclusão deste trabalho.

EXAMES QUÍMICO E BACTERIOLÓGICO DO AÇUDE SANTO ANASTÁCIO, EM  
FORTALEZA-CEARÁ-BRASIL

Jairo Lacerda Borges

1. - INTRODUÇÃO

Para o aproveitamento racional de qualquer meio aquático, é de suma importância o conhecimento de suas características químicas, físicas e bacteriológicas. Segundo (TELLES, 1975), estas últimas apresentam os melhores resultados quando se pretende conhecer o nível de poluição de uma coleção d'água por material fecal.

Dentre as utilizações previstas para as águas interiores, que implicam em qualidade sanitária, incluem-se, entre as mais importantes: abastecimento domiciliar; irrigação agrícola; e usos recreativo e agropastoril.

De acordo com o Decreto nº 58.877, de 29 de julho de 1965, da legislação brasileira, que dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas, poluição é toda alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas das águas, que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações, comprometendo ainda a sua utilização para fins diversos, e, principalmente, a existência normal da fauna aquática (CALAND-NORANHA & MORAIS, 1972). Cálculos efetuados por especialistas norte-americanos admitem que no ano 2.000 as águas poluídas pelos efluentes industriais, urbanos e agrícolas, nos Estados Unidos da América, representarão 3.000 Mm<sup>3</sup> (megâmetros cúbicos), ou seja 3 bilhões de metros cúbicos (Enciclopédia Mirador, 1964).

O piscicultor e o sanitarista encaram a poluição sob prismas diferentes. Para o primeiro, o sabor, o odor, a cor e os

coliformes não constituem valores negativos à qualidade da água e, portanto, não podem ser tomados como denunciadores de poluição. Ao contrário do sanitarista, para quem são indesejáveis os sais de nitrogênio e fósforo, porque favorecem o desenvolvimento de algas, o piscicultor costuma, na prática "adubar" as águas com nitratos, fósforos ou com excrementos de aves ou bovinos. A água poluída é para ele, somente aquela que possui pouco oxigênio ou substâncias tóxicas para peixes (BRANCO, 1972).

Por conseguinte, a avaliação do grau de poluição de uma massa de água somente pode ser feita tendo-se em vista uma finalidade. Por outro lado, o controle da poluição implica na adoção de padrões de qualidade ou características que deverão ser mantidas, visto não se desejar que a água seja totalmente pura.

Quanto ao termo contaminação, este se refere expressamente às mudanças realizadas pelo homem nas propriedades químicas, físicas e biológicas das águas naturais. Estas mudanças se devem à seguinte ordem de fatores: suspensões inertes; venenos; redutores inorgânicos; água quente empregada nas indústrias; óleos minerais; e substâncias orgânicas (ESCARBASSIERE, 1966).

O presente trabalho, tem por objetivo examinar as águas do Açude Santo Anastácio sob os pontos de vista químico e bacteriológico, visando fornecer subsídios para o seu aproveitamento futuro.

## 2. - ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO EM ESTUDO:

De acordo com (OLIVEIRA, 1975) o açude em causa tempor posição geográfica os pontos 3° 44' 30"S e 38° 35' 00"GRW.

Localiza-se no Campus da Universidade Federal do Ceará próximo à Estação Agrometeorológica do Centro de Ciências Agrárias.

É alimentado pela Lagoa de Parangaba, que recebe, por sua vez, dejetos das seguintes indústrias: Usina Everest, Cotonifício Leite Barbosa e Companhia Brasileira de Rações. Nele desembocam ainda as águas de dejetos e esgotos das populações ribeirinhas. Atualmente se encontra em pleno abandono, povoado por plantas aquáticas e sem nenhuma utilidade para a referida Universidade.

Segundo CIFUNETES et al., 1971 (in BERTULLO, 1970) - as águas residuais domésticas e alguns despejos agrícolas fertilizam as águas e aumentam o índice de produtividade do ecossistema. Por outro lado, os acúmulos de nitrogênio, fósforo e potássio - sobre todo o ecossistema -, que o homem introduz no ambiente, originam um dos mais sérios problemas da contaminação: a eutroficação.

Nos lagos este processo constitui um sério problema na atualidade, enquanto que nos estuários representa um grave problema global em potencial. O excesso de nutrientes modifica a comunidade ficológica, que se reduz, sendo eliminadas primeiramente aquelas que servem de alimento aos animais herbívoros, os quais, por sua vez, são objetos da pesca (BURBANK & STOLLER, 1969).

### 3. - MATERIAL E MÉTODOS:

Entre os meses de setembro a novembro de 1978, coletaram-se amostras superficiais de água, em três diferentes locais do açude em estudo.

Os locais de coleta, denominados Estações A, B, e C, podem ser identificados através do exame da FIGURA 1.

Cada amostra foi coletada a uma profundidade de 1m. aproximadamente, sendo colocada em vidro âmbar de 500ml., com tampa esmerilhada, previamente esterilizado. Com a finalidade de facilitar a homogeneização da água, cada frasco foi preenchido somente até 3/4 da sua capacidade.

As amostras foram transportadas ao laboratório em caixas isotérmicas com gelo, demorando-se no máximo 4 horas para início das análises.

### Análises Químicas

Estas análises constaram das determinações de nitritos e cloro livre, as quais se fizeram segundo os métodos de Griss e Mohr, respectivamente.

#### Nitritos

Em um tubo de ensaio contendo 10ml da amostra, foram adicionados 0,2ml de ácido sulfâmico a 0,6% e 0,2ml de alfanaf tilamina a 0,5%. Em seguida deixou-se o tubo em repouso durante 5 minutos. Analisou-se também um controle que consistia de um tubo com os mesmos reagentes acima mais água destilada substituindo a amostra.

A presença de nitritos era confirmada pelo aparecimento da coloração vermelha.

#### Cloro Livre

A 50ml da amostra foram adicionadas 3 a 5 gotas de uma solução saturada de dicromato de potássio, a qual funcionou como indicador. A seguir titulou-se a amostra com nitrato de prata a 0,1N, até o aparecimento da coloração vermelho-tijolo. Cada mililitro desta solução corresponde a 0,003545g de cloro livre

### Análises Bacteriológicas

Estas análises constaram de contagem total de microrganismos e pesquisa de coliformes. Todos os meios utilizados foram de fabricação da E. Merck Darmstadt.

### Contagem Total

As amostras foram diluídas de 1:10 e 1:100. Para que o exame se fizesse em duplicata, de cada diluição foram retiradas duas alíquotas, sendo cada uma delas colocada separadamente em placas de Petri. No interior destas adicionou-se TGEA ( Caseinpepton - Glucose - Fbisch - Extrakt - Agar ) a  $\pm$  50°C. Após a solidificação deste meio as placas foram incubadas à temperatura de 37°C, durante 48 horas. Decorrido este tempo, procedeu-se a contagem total de bactérias, que se fez em contador Quebec.

### Pesquisa de Coliformes

Para a realização desta pesquisa aplicou-se a técnica da fermentação em tubos múltiplos, a qual constou das provas de de presunção, confirmação e identificação.

### Prova de Presunção

Nesta prova utilizamos como meios de cultura os caldos lactosados duplo e simples, que foram colocados separadamente em tubos de ensaio no interior dos quais introduziram-se, a seguir, tubos de Durham invertidos. Em cada um dos 3 tubos contendo caldo lactosado duplo colocamos 10ml da amostra. Os 6 tubos que continham caldo lactosado simples foram divididos em 2 grupos de 3. No primeiro deles colocou-se 1ml da diluição 1:10 em cada tubo. Feito isto, os tubos foram incubados à temperatura de 37°C, durante 48 horas.

A ocorrência de bolhas de gás no interior dos tubos de Durham nos levava a pressupor que havia coliformes e outros microrganismos na amostra.

### Prova de Confirmação

Como meio de cultura utilizou-se o caldo lactose-bile-verde brilhante. Porções simples e duplas deste meio foram colocadas em tubos de ensaio no interior dos quais se mergulharam tubos de Durham invertidos.

Dos tubos que apresentaram uma prova de presunção positiva, retirou-se, com o auxílio de uma alça de platina, uma pequena quantidade da cultura. Esta foi a seguir transferida para os tubos que continham o meio da prova de confirmação. Em seguida, estes tubos foram incubados à temperatura de 37°C, durante 48 horas.

A presença de gás nos tubos de Durham indicava positividade do teste.

A determinação do NMP foi feita a partir dos tubos positivos e negativos, usando-se a tabela de NMP coliformes/100ml. da amostra.

### Prova Completa

Esta prova consiste na identificação dos microrganismos presentes na amostra. No caso da água os coliformes se revestem de grande importância.

Dos tubos nos quais se observou uma reação positiva quando da prova de confirmação, retirou-se, com o auxílio de uma alça de platina, uma pequena porção, a qual foi semeada em placas de Petri contendo o meio de cultura EMB-agar, a fim de separarmos os microrganismos *Aerobacter aerogenes* (Kruse) e *Escherichia coli* (Migula). Em seguida estas placas foram incubadas à temperatura de 37°C, por 48 horas. Decorrido este tempo, as colônias de bactérias desenvolvidas naquele meio foram isoladas e semeadas no

caldo nutritivo TSB. Este foi incubado, por sua vez, à temperatura de 37°C, durante 24 horas. Após este período de tempo, porções destes caldo foram estriadas no meio de cultura EMB-agar, por 48 horas. Findo este tempo realizou-se o teste do IMViC, que consiste dos testes do Indol, do Vermelho de Metila, de Voges-Prokauer e do Citrato.

#### 4. - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste qualitativo de nitritos revelou a presença destes compostos em todas as amostras (TABELAS I, II, e III). Isto torna as águas do reservatório em causa poluídas, no que tange à potabilidade, como afirma (OLIVEIRA, 1952).

Conforme este autor, a presença de nitritos na água indica um segundo estágio de decomposição da matéria orgânica, a qual esta sendo processada ativamente. O motivo de sua existência provém da ação de certas bactérias, de que resulta a oxidação da amônia livre e/ou redução de nitratos quando estes existem em grandes quantidades. Excluem-se águas de origens suspeitas, caso de esgotos ou poluídas de outras fontes.

A presença de tais compostos em águas arejadas não é comum. Entretanto nas águas do hipolímio, durante as épocas de estagnação, podem ser encontrados em quantidades apreciáveis. São comuns em águas poluídas nas primeiras zonas de mineralização da matéria orgânica (KLEEREKOPER, 1944).

O Decreto nº 52.504, de 28 de julho de 1970, do governo do Estado de São Paulo, admite como dentro dos padrões de potabilidade a ausência de nitritos. Segundo a legislação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) (1966), o máximo permitido para estes compostos é de 1mg/l de nitrogênio em águas destinadas ao abastecimento doméstico, à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e à recreação de contato primário.

A determinação de nitritos é mais significativa quando realizada quantitativamente.

Os teores de cloro livre encontrados neste estudo variaram de 131,8 a 174,0 p.p.m. (TABELAS I, II e III). Não se observaram grandes variações, tanto entre estações como de cada uma destas.

(WRIGHT, 1934) afirma que os açudes do Nordeste Brasileiro apresentam de 10 a 3.800 p.p.m. de cloro livre.

De acordo com as normas de purificação do Estado do Rio Grande do Sul, os cloretos presentes nas águas podem ser provenientes de depósitos minerais, vapores oceânicos levados pelo vento, invasão de águas salgadas, poluição por material fecal, despejos industriais, etc.

Em países onde a fiscalização das águas para consumo humano é mais rigorosa admite-se um teor máximo de cloro livre de apenas 1 p.p.m. (ENCICLOPÉDIA MIRADOR, 1964).

Em poços abertos na região do Baixo Jaguaribe encontrou-se 59,64 p.p.m. deste composto, enquanto nos Rios Banabuiu e Jaguaribe este teor foi de 14,19 e 18,44 p.p.m., respectivamente, WRIGHT registra, ainda para açudes do Nordeste do Brasil, valores de até 2.800 p.p.m.

Segundo (FONTENELE, 1969), o açude Lima Campos (Ceará) encerra, nas suas águas superficiais, de 65 a 90 p.p.m. para o elemento em questão, ao passo que Lagoa do Cajueiro (Piauí) este teor atinge 100 p.p.m.

Poucas bibliografias foram encontradas referentes à tolerância de peixes a cloretos. Entretanto (WIKGREN, 1953) compilou tabelas onde espécies diferentes de peixes de água doce toleravam quantidades de cloro livre que variavam de 29,2 p. p. m. a > 93,0 p. p. m.. Como as espécies referidas não

são comuns ao nosso clima, não podemos chegar a nenhuma conclusão quanto ao grau de poluição por cloretos, no que concerne as espécies locais, no açude em causa.

O teste colimétrico revelou a presença de bactérias coliformes em todas as amostras. O número mais provável destes microrganismos variou de 6 a mais de 1.100/100ml (TABELAS IV, V e VI). O teste completo - IMViC - revelou, no total analisado, bactérias das espécies *Escherichia coli* (Migula) e *Aerobacter aerogenes* (Kruse).

Com base nos valores acima podemos afirmar que as águas do reservatório em estudo podem ser destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e flora; e à dessedentação de animais, de acordo com a SEMA. Este órgão, através do Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1975, estabelece, para que a água goze destes aproveitamentos, um número de coliformes de até 400/100ml do material analisado, em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês.

Não se aconselha o uso atual do açude em estudo para fins de recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), pois o nível admitido de coliformes por 100ml de água, pelo órgão supra referido, é de até 1.000.

O grupo coliforme tem sido eleito como indicador fecal pelos países mais importantes do mundo, como Estados Unidos da América, Inglaterra, França e Rússia, bem como pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Segundo (BRANCO, 1972), os índices bacteriológicos só merecem cuidados especiais quando os pescados são consumidos crus, especialmente moluscos.

De acordo com (KLEIN, 1966), uma água que apresenta de 0 a 50 bactérias coliformes/100ml, para se tornar potável, deve ser submetida a uma desinfecção; quando este número varia de 50 a 5.000, deve-se submeter a água a coagulação e desinfecção.

Em águas coletadas de 4 pontos da Lagoa de Parangaba, a Companhia de Águas e Esgotos do Ceará (CAGECE) encontrou um valor médio de  $1,217 \times 10^4$  NMP/100ml da amostra, sendo sempre encontrada a espécie *Escherichia coli* (Migula). Estes valores estão muito acima daqueles que encontramos no presente trabalho.

A presença de bactérias coliformes, particularmente da espécie acima, foi detectada em todas as amostras por nós analisadas, confirmando assim a ligação que o açude em causa tem com a Lagoa supra referida (FIGURA 2). Soma-se a esse agente a descarga constante de dejetos fecais advindos das populações ribeirinhas, justificando-se assim os resultados encontrados.

Segundo (BRANCO, 1972), os efeitos diretos da poluição sobre o teor de oxigênio dissolvido na água são decorrentes da chamada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), causada pela presença de compostos orgânicos que, servindo de alimento aos microrganismos aeróbios presentes na água, levam a um incremento do consumo respiratório deste elemento. Dependendo da carga orgânica ou da concentração de compostos oxidáveis bioquimicamente, em relação à vazão ou volume de água disponível, esse fator pode levar à extinção total do oxigênio. Um caso particular de DBO é a proporcionada pela oxidação bioquímica dos compostos nitrogenados, através do processo denominado nitrificação. Este processo não se completa geralmente em ambientes muito rico em matéria orgânica, pois esta tem ação inibidora sobre as bactérias nitrificantes.

## 5. - CONCLUSÕES

Considerando os dados obtidos nos estudos microbiológicos e químicos e na discussão dos resultados, pode-se concluir que:

- (1) o teste completo revelou a presença de coliformes em todas as amostras, estando sempre presente neste grupo as espécies *Escherichia coli* (Migula) e *Aerobacter aerogenes* (Kruse);
- (2) os valores de NMP encontrados, que variaram de 6 a > 1.100, condenam as águas em causa sob o aspecto do consumo humano, porém as tornam aproveitáveis para fins piscícolas ou à preservação de outros elementos da fauna e flora;
- (3) o teste qualitativo de nitritos revelou a presença destes compostos em todas as amostras, o que vem reforçar a não potabilidade desta água;
- (4) encontramos teores de cloro livre que variaram de 131,8 a 171,0 p.p.m., os quais tornam a água poluída sob o ponto de vista do consumo humano, não se podendo dizer o mesmo para fins piscícolas por falta de dados.

## 6. - SUMÁRIO

Este trabalho consta dos exames químico e bacteriológico do Açude Santo Anastácio (Fortaleza-Ceará-Brasil). O qual foi dividido em 3 estações; de cada uma destas coletaram-se 8 amostras para análise.

Em todas as amostras encontramos bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes. As bactérias identificadas a partir das amostras pertenciam às espécies *Escherichia coli* (Migula) e *Aerobacter aerogenes* (Kruse).

O NMP variou de 6 a > 1.100, o que torna a água em estudo poluída sob o ponto de vista do consumo humano, ou a preservação de outros elementos da fauna e flora, bem como para fins de recreação de contato primário.

Quanto ao exame químico, as águas do açude em estudo são inaproveitáveis sob o ponto de vista da potabilidade, no que concerne aos teores de cloro livre e à presença de nitritos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. O. A. C. (Association of Official Agricultural Chemists) - 1965 - Methods of Analysis. William Horwitz, 10 th. ed., XX + 957 pp., Washington.
- BRANCO, S. M. - 1972 - Poluição e Alterações na Composição Química e Biológica do Meio Aquático, pp. 37-44, in Poluição e Piscicultura. Comissão Interestadual da Bacia Paraná - Uruguai, 216 pp., ilustr., São Paulo.
- BURBANK, S. & STOLLER, R. - 1970 - Repporteurs Work Group on Ecological Effects, in Man's Impact on the Global Environment. MIT Press, Mass., EUA.
- CALAND-NORONHA, M. C. & MORAIS, J. O. - 1972 - Aspectos da poluio marinha em frente ao Município de Fortaleza. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza, 12 (2) : 109-115, 1 fig.
- ENCICLOPÉDIA MIRADOR - 1964 - Britannica do Brasil Publicaes Ltda., pp. 241-252, Rio de Janeiro.
- ESCARBASSIERE, R. M. - 1966 - Contaminación de aguas. Centro de Investigaciones Pesqueiras, Cuman, |7| pp.
- FONTENELE, O. - 1969 - Comentários sobre vinte e sete anos de pesca comercial no Açude Lima Campos. Bol. Dep. Nac. Obras Contr. Secas, Ser. Fomento e Produção, Fortaleza, 27 : 72 pp., ilustr.
- \_\_\_\_\_ - 1969 - Estudos preliminares da Lagoa do Cajueiro. Bol. Dep. Nac. Obras Contr. Secas, Serv. Fomento e Produção, Fortaleza, 27 (1).

- KLEEREKOPER, H. - 1944 - Introdução ao estudo da limnologia. Ministério da Agricultura. Dep. Nac. Prod. Animal, Divisão de Caça e Pesca, 329 pp. Rio de Janeiro.
- KLEIN, L. - 1966 - River pollution - III. Control., 484 pp., London.
- LEITÃO, M. F. F., ROMEU, A. P. & CRUZ, R. R. - 1973 - Coliformes e coliformes fecais como indicadores de contaminação. I. Presença no solo, água e vegetais. Rev. Bras. Tecnol., Campinas, 4 : 207-212.
- OLIVEIRA, L. B. - 1952 - Análises de águas do Nordeste - Potabilidade - Irrigação - Interpretação. Ministério da Viação e Obras Públicas, 20 pp., ilust.
- , G. M. - 1975 - Aspectos limnológicos do Açude Santo Anastácio, em Fortaleza, Ceará, Brasil - Estudos físico-químicos. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro de Pesca, 21 pp. 1 fig., Fortaleza.
- WRIGHT, S. - 1934 - Alguns dados da física e da química das águas dos açudes nordestinos. Bol. IFCCS, Fortaleza, 1(4):164-169
- WIKGREN, B. - 1953 - Osmotic regulation in some aquatic animals with special reference to the influence of temperature. Acta Zool. Fennica, 71, 1-102, 488 pp.

TABELA I

Dados relativos aos teores de  $\text{Cl}^-$  e aos testes qualitativos de nitritos nas águas do açude Santo Anastácio, referentes à Estação A

Ordem de Amostragem	$\text{Cl}^-$ (p.p.m)	Nitritos
1	150,3	+
2	157,8	+
3	147,0	+
4	140,2	+
5	157,4	+
6	164,2	+
7	154,0	+
8	165,3	+

TABELA III

Dados relativos aos teores de  $\text{Cl}^-$  e aos testes qualitativos de nitritos nas águas do açude Santo Anastácio, referentes à Estação C

Ordem de Amostragem	$\text{Cl}^-$ (p.p.m)	Nitritos
1	131,8	+
2	151,8	+
3	142,0	+
4	147,0	+
5	171,0	+
6	164,2	+
7	167,6	+
8	164,2	+

TABELA IV

Condições bacteriológicas das águas do açude Santo Anastácio  
(Fortaleza-Ceará-Brasil) referentes à Estação A.

Ordem de Amostragem	NMP/100 ml	Contagem total (Nº de bact/ml) x 10 <sup>2</sup>
1	240,0	-
2	23,0	-
3	29,0	10,2
4	460,0	-
5	23,0	10,0
6	75,0	66,0
7	28,0	38,0
8	460,0	20,0

TABELA V

Condições bacteriológicas das águas do açude Santo Anastácio  
(Fortaleza-Ceará-Brasil) referentes à Estação B.

Ordem de Amostragem	NMP/100 ml	Contagem total (Nº de bact/ml) x 10 <sup>2</sup>
1	150,0	-
2	> 1.100,0	-
3	75,0	42,5
4	75,0	-
5	120,0	32,5
6	> 1.100,0	32,0
7	44,0	6,0
8	460,0	19,0

TABELA VI

Condições bacteriológicas das águas do açude Santo Anastácio  
(Fortaleza-Ceará-Brasil) referentes à Estação C.

Ordem de Amostragem	NMP/100 ml	Contagem total (Nº de bact/ml) x 10 <sup>2</sup>
1	24,0	127,0
2	93,0	-
3	6,0	86,7
4	93,0	-
5	15,0	25,0
6	> 1.100,0	28,0
7	1.100,0	160,0
8	29,0	160,0

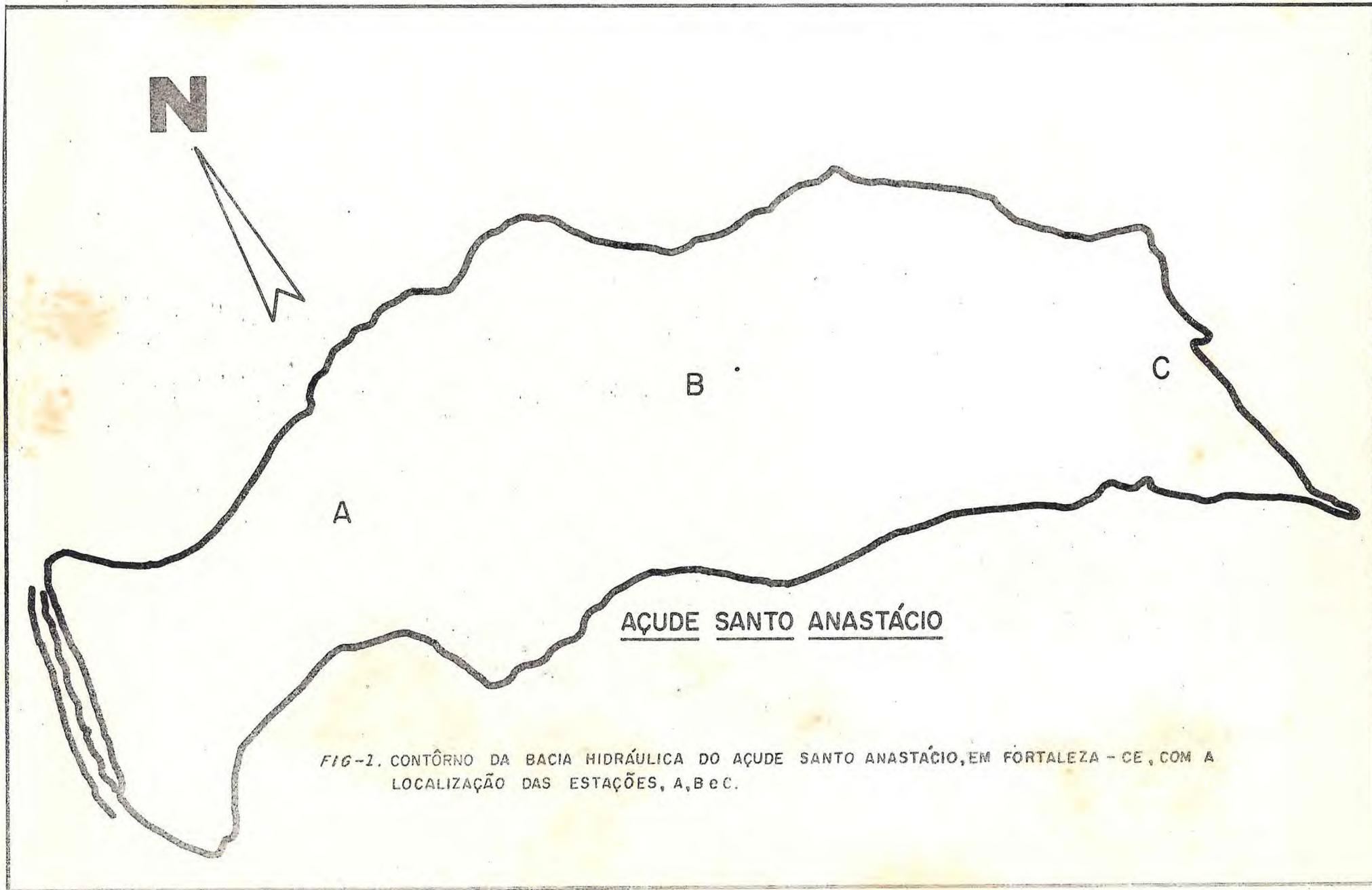


FIG-2. CONTÔRNO DA BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE SANTO ANASTÁCIO, EM FORTALEZA - CE, COM A LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES, A, B e C.

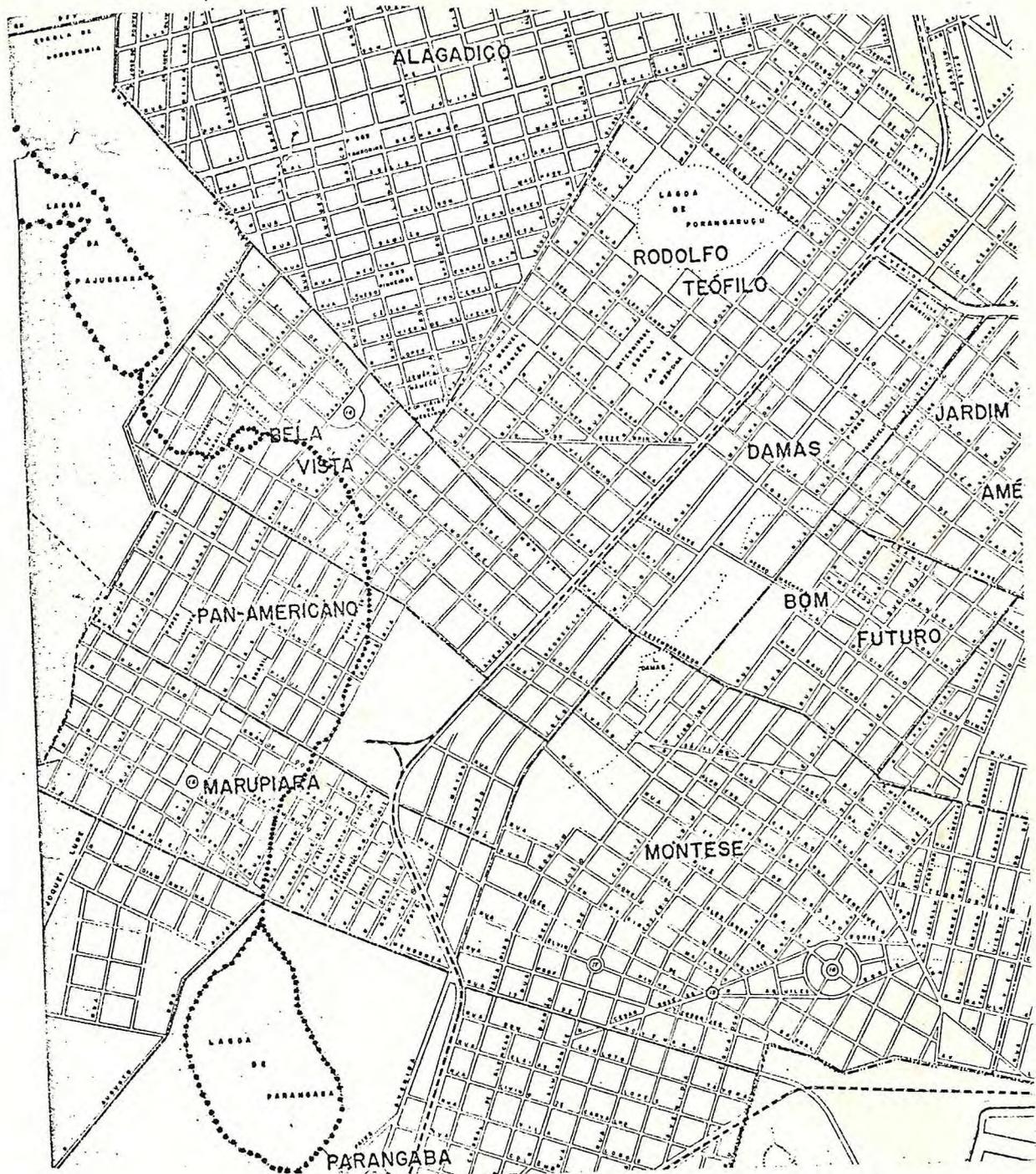


FIGURA 2 - Trecho do mapa do município de Fortaleza (Ceará-Brasil), que mostra a Lagoa de Parangaba alimentando a de Pajussara, principal afluente do Açude Santo Anastácio.