

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

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DAS ÁGUAS PRO-
VENIENTES DE CINCO PRAIAS DO MUNICÍ-
PIO DE FORTALEZA (Formosa, Lido, Diá-
rios, Náutico e Beira-Mar).

José de Arimatéia Maia Martins

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

Fortaleza - Ceará - Brasil

DEZEMBRO/1979

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)

M343a Martins, José de Arimatéia Maia.
Análise bacteriológica das águas provenientes de cinco praias do município de Fortaleza (Formosa, Lido, Diários, Náutico e Beira-Mar) / José de Arimatéia Maia Martins. – 1979 .
15 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1979.
Orientação: Profa. Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira.

1. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Colab. REGINE HELENA SILVA DOS FERNANDES VIEIRA
- Orientador -

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Ass. GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA
- Presidente -

Prof. Ass. JOSÉ RAIMUNDO BASTOS

V I S T O:

Prof. Ass. GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Adj. MARIA IVONE MOTA ALVES
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

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

A Profa. Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, pela sua valiosa orientação.

A Dra. Kilsa Maria Mendonça de Oliveira do Laboratório de Águas do Departamento de Recursos Naturais da SUDEC.

Ao Laboratório de Ciências do Mar(LABOMAR), por ceder suas instalações, sem as quais, este trabalho não poderia ter sido realizado.

"A finalidade primordial do combate à poluição não é a estagnação industrial, não é a volta ao "selvagem feliz", mas estabelecer um progresso consciente, sem conspurcar a Natureza, sem cuspir no prato em que se come".

(Nilton Salgado Pereira, Assembléia Legislativa do RS, 1972).

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DAS ÁGUAS PROVENIENTES DE CINCO
PRAIAS DE FORTALEZA (FORMOSA, LIDO, DIÁRIOS NÁUTICO E BEI-
RA-MAR).

José de Arimatéia Maia Martins

INTRODUÇÃO

A maioria dos países do mundo tem estudado e procurado estabelecer normas contra a poluição das áreas de recreação e lazer para banhistas, pois a água dá condição de desenvolvimento a milhares de microrganismos que podem ser tanto patogênicos como benéficos.

Quando um ambiente recebe substâncias ou seres vivos em excesso ou quando dele são retiradas substâncias em demasia ou quando uma espécie é grandemente diminuída, isto resulta num desequilíbrio físico-químico-biológico o qual é denominado de poluição.

Segundo Faria (1954) para o técnico sanitarista, a água é considerada poluída, quando seu consumo oferece perigo à saúde humana ou sua utilização é anti-higiênica, sendo essas condições constatadas pelo exame bacteriológico e por certos exames químicos. Para o biologista, interessado na proteção da flora e da fauna aquática, a água é considerada poluída quando suas condições ecológicas são tais que sua flora e fauna originais sofrem as consequências prejudiciais do lançamento de esgotos, resultando em sua sensível redução ou desaparecimento total, em todo o curso da água, ou em parte do mesmo.

Os coliformes são de grande importância para fim de controle sanitário, sendo definidos como bacilos Gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não esporulados, móveis ou imóveis, capazes de fermentar lactose com produção de gás no tempo máximo de 48 horas de incubação a 35°C e são encontrados nas fezes do homem e de outros animais de sangue quente. Escherichia coli e Enterobacter (Aerobacter) aerogenes são as principais espécies do grupo e apresentam formas semelhantes. Estas espécies são diferenciadas mediante o tipo de fermentação. As bactérias coliformes podem apresentar dois padrões principais de fermentação dos açúcares: ácido mista, característica de E. coli e espécies relacionadas, e a fermentação butileno-glicólica, característica do E. aerogenes e espécies afins. Estas bactérias foram escolhidas como melhores indicadores de produção fecal, pois, além da vantagem do grande número e frequência nas fezes, são facilmente isoladas e identificadas.

Segundo o Departamento de Recursos Naturais da SUDEC era considerável a poluição oriunda das galerias pluviais e riachos que deságuavam nas praias.

Até outubro de 1978, nossas praias recebiam dejetos provenientes de galerias e riachos, os quais se achavam localizados nos seguintes pontos:

01. Em frente à Rua Dr. Theberg
02. Em frente à Rua Santa Rosa
03. Na altura do restaurante Chico da Silva
04. Ao lado, contíguo ao Kartódromo

05. Na altura da Rua Pe. Mororó
06. Em frente à Santa Casa de Misericórdia
07. Riacho Pajeú
08. Poço da Draga, na altura da Rua Boris
09. Em frente ao Comercial Clube
10. No restaurante Cirandinha
11. Na altura da Av. Rui Barbosa
12. Na altura da Av. Barão de Studart
13. Defronte, ao Clube dos Diários
14. Na altura do edifício Arpoador
15. No edifício Jaqueline
16. No Mucuripe, em frente à Igreja Nossa Senhora da Saúde
17. Na Cibrazem
18. Nas proximidades da estátua de Iracema
19. No Iate Clube

Hoje existe um interceptor oceânico localizado à margem das praias, o qual recebe dejetos humanos e despejos de indústria. Este interceptor tem comunicação com duas estações de tratamento localizadas uma na praia do Mucuripe à altura da estátua de Iracema e outra nas proximidades do Kartódromo (Fig. 1) onde se localiza a caixa de junção com o Emissário Submarino. Este recebe todo o material coletado pelo interceptor e lança no fundo do mar a uma distância de 3.370 metros da beira da praia.

Este trabalho tem por objetivo avaliar as condições bacteriológicas de águas, provenientes das seguintes praias: Formosa, Lido, Diários, Náutico e Beira-Mar, todas localizadas no município de Fortaleza.

MATERIAL E MÉTODO

Como material foram utilizadas quinze (15) amostras retiradas três (3) de uma das cinco (5) praias esco-
lhidas. As amostras foram transportadas imediatamente ao laboratório, em frascos de vidro escuro com tampa esmerilhada previamente esterilizados (121°C - 20 minutos) num volume de aproximadamente 400 ml.

Pesquisou-se a presença de bactérias nas amostras através da contagem total e, particularmente do grupo coliforme, através do teste NMP (número mais provável de coliformes).

As amostras foram homogeneizadas por agitação durante 1 minuto. As diluições usadas nos testes de contagem total foram de 1:10; 1:100; 1:1000, todas semeadas em TGEA agar Merck. As placas foram incubadas a 35°C durante 48 horas. As contagens foram efetuadas usando-se um contador de colônias do tipo "Quebec colony counter".

A presença de coliformes foi pesquisada segundo a técnica dos tubos múltiplos e a contagem através da tabela do NMP (Sharf, 1972).

A partir dos tubos positivos, confirmados no caldo verde-bile-brilhante Merck, foi estriado com alça de platina o meio de EMB-agar para diferenciação das coliformes. As colônias crescidas após incubação de 24 horas em 37°C , foram então isoladas para o CASO-Merck para posteriormente identificadas por testes bioquímicos.

Os testes bioquímicos utilizados foram o IMViC acrescidos de H₂S e motilidade, estas duas últimas provas pesquisadas juntamente com o indol no meio SIM-agar Merck.

Os meios utilizados no IMViC foram além do SIM, MR-VP e Citrato. Todos provenientes do Merck.

A identificação das bactérias coliformes foi feita aleatoriamente tendo-se tomado 10 (dez) das amostras estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem total de bactérias apresentou resultados bastante elevados (Tabela I) em todas as amostras examinadas. Segundo Soares et al (1979) este teste não é um dado muito útil para se avaliar o perigo potencial da água em estudo, entretanto este exame serve para se ter uma idéia geral da qualidade da água. A amostra coletada na praia dos Diários foi a que apresentou o número mais elevado de bactérias por mililitro. Segundo técnicos da Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará-SUDEC, ainda existe um esgoto naquela praia que lança dejetos "in natura" no mar. Atribui-se assim a este fato, o número tão elevado de bactérias nas amostras coletadas naquele ponto. Por ordem decrescente seguiram-se as praias Beira-Mar, Formosa, Náutico e Lido (Tabela I).

Na pesquisa de coliformes os resultados ultrapassam

saram os limites da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, órgão responsável pelas normas e critérios classificadores das águas de recreio, a qual considera como más to das as águas que ultrapassem o limite de $200 \cdot 10^2$ coliformes em 100 mililitros d'água (Tabela IV).

Segundo Bertullo (1975) o grupo coliforme foi eleito como indicador de contaminação fecal por todos os países mais importantes do mundo, razão pela qual seu estudo se faz necessário em qualquer análise de água.

Todas as praias exceto a Beira-Mar, tiveram o NMP superior a 1100 (Tabela II) o que significa que nenhuma amostra, ainda a que apresentou o menor índice, encontra-se fora do limite estipulado por aquela Secretaria de Estudos do Meio Ambiente.

Os testes bioquímicos utilizados para identificação de bactérias revelaram a presença de Aerobacter aerogenes e Escherichia coli. A primeira encontrada normalmente em plantas, água, leite, produtos lácteos e no canal intestinal do homem e outros animais e a segunda encontrada no intestino do homem e animais superiores, Breed (1957).

CONCLUSÕES

1. O teste de Contagem total das bactérias apresentou valores muito elevados comprometendo o grau de saneamento das águas das praias estudadas.

2. O teste do NMP (número mais provável de coliformes) ultrapassou em todas as amostras estudadas os valores fixados pela Secretaria de Estudos do Meio Ambiente (SEMA).
3. Foram identificadas bactérias Escherichia coli e Aerobacter aerogenes nas águas estudadas, indicando assim, contaminação fecal.
4. Pelos resultados apresentados conclui-se que as águas das praias estudadas estão poluídas, não sendo indicadas à balneabilidade, segundo as normas e critérios de danificação de águas de recreação da SEMA.

SUMÁRIO

O presente trabalho apresenta, resultados de análises bacteriológicas de amostras de águas coletadas nas seguintes praias: Formosa, Lido, Diários, Náutico e Beira-Mar. Foram coletadas 15 amostras, feito os testes de contagem total, NMP (número mais provável de coliformes) e procedeu-se a identificação de bactérias através de testes bioquímicos. As águas são contaminadas e revelaram a presença de Aerobacter aerogenes e Escherichia coli.

BIBLIOGRAFIA

Bertullo, V.H. Tecnologia de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur, 1975. 538p.

Breed, R.S.; Murray, E.G.D. & Smith, N.R. Bergey's manual of determinative bacteriology. 7 ed. Baltimore, the Williams of Wilkins Company, 1957, 1094p.

Faria, A. Poluição das águas interiores. Rio de Janeiro, Dep. Nac. Prod. Animal, 1954. 7p.

Soares, J.B.; Menezes. A.M.B.; Arruda, H.B. - 1979 - Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará - SUDEC, Departamento de Recursos Naturais - DRN, 29pp. Fortaleza.

Sharf, J.M. - 1972 - Métodos recomendados para o exame microbiológico de alimentos. Editora Polígono S.A., 257 pp., ilus., São Paulo. (Tradução do inglês por Miguel Falcone).

Tabela I - Contagem total de bactérias (número de indivíduos por mililitro) em cinco (5) praias do Município de Fortaleza.

Praias	Amostras	número de indivíduos (10 ² por mililitro)
Formosa	1	360,0
	2	140,0
	3	120,0
	\bar{X}	206,0
Lido	1	280,0
	2	68,0
	3	18,46
	\bar{X}	122,15
Diários	1	520,0
	2	128,0
	3	140,0
	\bar{X}	262,6
Náutico	1	280,0
	2	136,0
	3	112,0
	\bar{X}	176,0
Beira-Mar	1	480,0
	2	72,0
	3	88,0
	\bar{X}	213,3

Tabela II - Tabela do NMP (número mais provável de coliformes) em águas provenientes de cinco (5) praias do município de Fortaleza.

Praias	Amostras	NMP (número mais provável de coliformes) por 100 mililitro ¹⁰⁴
Formosa	1	>11,0
	2	>11,0
	3	11,0
	\bar{X}	> 11,0
Lido	1	>11,0
	2	11,0
	3	11,0
	\bar{X}	>11,0
Diários	1	>11,0
	2	11,0
	3	11,0
	\bar{X}	>11 0
Náutico	1	>11,0
	2	11,0
	3	11,0
	\bar{X}	>11,0
Beira-Mar	1	4,6
	2	4,6
	3	4,6
	\bar{X}	4,6

Tabela III - Bactérias encontradas com mais frequência nas amostras de águas de cinco praias do município de Fortaleza.

Praias	Amostras	<u>Escherichia coli</u> II	<u>Aerobacter aerogenes</u>
Formosa	1	+	-
	2	+	-
Lido	1	+	-
Diários	1	+	-
	2	+	-
Náutico	1	-	+
	2	-	+
Beira-Mar	1	-	+
	2	-	+
	3	-	+

Tabela IV - Exame e classificação das águas de recreio de acordo com a SEMA (1976).

Águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade (Recreação de contato primário)	Nº de coliformes fecais por 100ml de água	Nº de coliformes totais p/ 100 ml de água
Excelentes	250	1250
Muito boas	500	2500
Satisfatórias	1000	5000
Suspeitas	4000	20000
Más	> 4000	> 20000

FIG 1

PRAIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS - DGC

FIGURA (I)

SUDEC

ESCALA 1:50.000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

