

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

Contribuição para o estudo físico-químico da água do
açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil.

JOSENILDE DE CASTRO E SILVA

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

FORTALEZA - CEARÁ

JULHO - 95

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)

S58c Silva, Josenilde de Castro e.
Contribuição para estudo físico-químico da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil / Josenilde de Castro e Silva. – 1995.
21 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1995.
Orientação: Prof. Dr. José Jarbas Studart Gurgel.

1. Água (Análise). I. Título.

CDD 639.2

Professor Orientador: José Jarbas Studart Gurgel

Comissão Examinadora:

Prof^a. Dr^a Vera Lucia Mota Klein

Prof. Dr. Jorge Avelino Falcão Paredes

Visto:

Prof. Adj.4 Luis Pessoa Aragão
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Adj.4 Moisés Almeida de Oliveira
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

Agradecimentos

De modo especial agradeço a Deus por mais essa vitória.

Ao Professor José Jarbas Studart Gurgel, meu orientador pela constante e dedicada orientação que me foi prestada, tornando possível a realização deste trabalho.

Ao Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolfo von Ihering, na pessoa do Dr. Francisco Ari Pinheiro (Chefe do Centro) e do auxiliar de laboratório Evaldo Pereira Gomes pelas facilidades que me foram concedidas para o uso do material de estudo.

A todos os amigos, colegas, professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Pesca, que de alguma forma contribuíram para execução deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA DO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA EM PENTECOSTE, CEARÁ, BRASIL.

Josenilde de Castro Henrique

INTRODUÇÃO

Estudos limnológicos de açudes são de grande importância para o conhecimento da correlação e dependência existente entre os seres aquáticos e o ecossistema no qual vivem, em razão dos fatores hidrometeorológicos, físicos, químicos e biológicos que influenciam na qualidade, quantidade, periodicidade e sucessão desses organismos na água.

Diversos pesquisadores têm se reportado sobre a necessidade da realização dessas pesquisas, não só com propósitos científicos, mas também visando a conservação, recuperação de ecossistemas lacustres, criação e cultivo de organismos aquáticos (KLEEREKOPER, 1944; ESTEVES, 1988)

No Nordeste brasileiro os primeiros estudos físico-químicos da água de açudes foram realizados por WRIGHT (1934_A, 1934_B, 1937 e 1938). Mais recentemente GURGEL (1970) estudou o açude Amanari, em Maranguape, Ceará, cujas observações foram feitas durante um período de 17 meses.

Neste trabalho se pretendeu oferecer uma pequena contribuição para a caracterização limnológica do açude Pereira de Miranda, no qual se estudou somente alguns parâmetros físicos e químicos, durante o período de abril a julho de 1994.

Aludido açude está localizado no município de Pentecoste, Estado do Ceará, distando 85 km da cidade de Fortaleza, e se situando entre as coordenadas geográficas de 03° 45' 00" de latitude Sul e 39° 10' 24" de longitude a Oeste.

A área de sua bacia hidrográfica é de 548 km² (ARAÚJO, 1990), com capacidade de acumulação d'água de 395.638.000 m³, profundidade média 7,2 m, fazendo parte do sistema hidrográfico do rio Curu (GURGEL e FERNANDO, 1994). A largura do coroamento da barragem, do tipo homogênea é de 6 m e a altura máxima de 29,40 m, está localizada a pouca distância abaixo da confluência dos rios Canindé e Capitão Mor (FIGURA I).

A média anual de precipitação é de 681,9 mm porem devido as poucas chuvas ocorridas em 1993, o açude encontrava-se com o volume d'água muito abaixo de sua cota de repleção.

A evaporação contribui bastante para que haja essa inconstância no volume de água do reservatório, cujo problema nos açudes do Nordeste é ainda maior durante a estação seca.

Uma característica marcante deste açude é que ele está exposto a ação de fortes ventos do sul e do sudeste que ocorrem no ano todo, tanto durante o dia, como à noite.

Neste açude são desenvolvidas atividades produtivas de grande importância para o desenvolvimento econômico e social da região, sendo a pesca a principal fonte de alimento para a população local e de melhoria da renda familiar, através do pescado capturado.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado durante um período de quatro meses, com início em abril e término em julho de 1994. Foram feitas dezesseis excursões ao açude Pereira de Miranda, para determinações "*in locu*" e coleta de amostras d'água em duas estações (A e B), da bacia hidráulica do reservatório, no horário das 08 às 10 h. Foram determinados sete (7) parâmetros distintos (2 físicos e 5 químicos) da água, de conformidade com a metodologia a seguir especificada:

- Temperatura (° C) - Foi medido com auxílio de um termômetro de mercúrio, com subdivisão em 0,1° C;

- Transparência (Zds) - A transparência ou visibilidade (cm) da água do açude, foi medido por meio de um disco de Secchi, de 20 cm de diâmetro, suspenso por um cordel graduado em decímetros;
- Oxigênio dissolvido (O_2) - A medição deste gás foi feita pelo método de Winkler e a saturação calculada pela fórmula de Kleerekoper (1994), conforme tabela de solubilidade de Hutchison (1957);
- Dióxido de carbono livre (CO_2) - Amostras d'água foram coletadas com uma garrafa com capacidade para 1.000 ml. A análise foi procedida segundo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (U.S. Dept. Agriculture, 1941), tendo como indicador a fenolftaleína;
- pH - Foi determinado com papel indicador universal;
- Nitrogênio amoniacal ($N NH_3$) - Amostras d'água foram coletadas com uma garrafa, capacidade para 1.000 ml, e análise do $N NH_3$ total feita com o reagente de Nessler, enquanto a fração não ionizável foi calculada de acordo com BOYD e TUCKNER (1992);
- Alcalinidade total ($CaCO_3$) - Foi adotado o método segundo o American Public Health Assoc. (1936), tendo como indicadores fenolftaleína e o metilorange.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos estudos realizados no açude Pereira de Miranda referentes aos parâmetros físicos e químicos foram obtidos os seguintes resultados:

- Temperatura (°C)

Trata-se de um parâmetro físico dos mais importantes nos estudos limnológicos, por ser um fator limitante da produtividade biológica e influenciar na distribuição espacial, reprodução, alimentação e crescimento das espécies de peixes e de todos os organismos que habitam o ecossistema;

Durante o período estudado, não se observou variações significativas entre as duas estações (A e B), com temperatura máxima sendo verificada no dia 03 de junho, quando se registrou uma diferença de 2,0 °C. Nas outras ocasiões a diferença foi de aproximadamente 1° C. A mínima temperatura registrada foi de 28 °C (TABELA I).

- Transparência (Zds)

A transparência ou visibilidade da água de um açude serve de índice comparativo para a sua produtividade em plâncton. Uma grande transparência somente pode ser encontrada em açudes nos quais essa produção seja pequena. Nas duas estações de estudo, a máxima

transparência observada ocorreu na estação A, no dia 20 de maio, com 200 cm e a mínima de 150 cm, em diferentes ocasiões (TABELA II);

- Oxigênio dissolvido (O_2)

As principais fontes de oxigênio dissolvido na água são o processo fotossintético e o que provém da atmosfera, por difusão mecânica provocado pelos ventos. A solubilidade do oxigênio na água depende de temperatura e em águas com estratificação térmica ele não se distribui uniformemente em todas as camadas d'água. Sob a ação de forte ventos essa estratificação pode ser desfeita, possibilitando assim uma total difusão na massa aquática.

Durante o período estudado em poucas oportunidades ocorreram supersaturações desse gás na massa d'água. O teor de oxigênio dissolvido apresentou-se mais ou menos dentro dos padrões normais, não colocando em perigo a vida dos seres aquáticos.

Em águas de superfícies, a menor concentração de oxigênio ocorreu na estação A, no dia 18 de maio, sendo de 4,80 ppm (TABELA III).

- Dióxido de carbono livre (CO_2)

O gás carbônico dissolvido na água, seja de onde provém, como o do ar, de água de chuva, da dissociação dos bicarbonatos, da decomposição

de matéria orgânica, da respiração dos animais e de outras fontes, é imprescindível para a realização do processo fotossintético e consequente produção de oxigênio dissolvido.

Em todas as amostras analisadas observou-se a presença desse gás na água cuja concentração máxima foi encontrada na estação B, com 4,5 ppm e a mínima, com 1,5 ppm (TABELA IV).

Concentração de hidrogênio ionte (pH)

O pH da água no período estudado apresentou-se na faixa de 7,8 a 8,0, sendo que o valor máximo observado foi na estação A, no mês de abril com 8,2. Não se observou mudanças bruscas do pH entre as estações, o qual permaneceu quase sempre na faixa acima descrita, com exceção dos dias 18 de maio e 21 de junho, o qual esteve ligeiramente inferior, com 7,6 (TABELA V).

O pH das águas naturais varia entre 3,0 e 12, sendo raros os valores abaixo de 6,0 e acima de 9,0. A tolerância dos peixes ao pH se situa entre as faixas de 5,0 a 10, mas a desejável está entre 6,5 e 9,0.

- Alcalinidade total (CaCO_3)

A alcalinidade total da água do açude Pereira de Miranda, encontrava-se a 13 de abril expressa em 146,4 ppm, observando todavia, um

decréscimo da mesma ao longo das outras amostras analisadas. Essa menor concentração se deve ao fato deste estudo ter sido realizado durante a estação chuvosa, havendo, portanto, um aumento considerável no volume d'água do reservatório. Verificou-se durante o estudo total ausência de CO_3 = (carbonatos) em todas as amostras analisadas (TABELA VI).

O panorama químico de um ambiente aquático se transmuda com a oscilação de seu volume que provoca uma maior ou menor concentração dos sais dissolvidos.

- Nitrogênio amoniacal (N. NH_3)

A amônia, mesmo em pequenas quantidades, é dita ser prejudicial aos peixes porque aumenta o consumo de oxigênio pelos tecidos, causa dilaceração das guelras e reduz a capacidade do sangue de transportar oxigênio. Entretanto, sua ictiotoxicidade se deve mais à fração não ionizável desse gás, cujos efeitos deletérios estão relacionados com o valor do pH e a temperatura da água, pois quando há um aumento de ambos na água, a fração não ionizável da amônia ($\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4 + \text{OH}$) também aumenta.

BOYD (1989) afirma que a tolerância dos organismos aquáticos à amônia varia com as espécies, as condições fisiológicas e os fatores

ambientais e que concentrações letais da amônia não ionizável se situam entre 0,4 a 2,0 mg/l.

Torna-se difícil avaliar a concentração da amônia não ionizável, diariamente, em um viveiro de criação de peixes, devido as alterações do pH durante as 24 horas do dia, entretanto, altas concentrações são admitidas ocorrer na água onde são cultivados peixes alimentados com ração artificial.

Durante o período de estudo constatou-se pequenas quantidades de amônia total na água do açude Pereira de Miranda (TABELA VII).

De acordo com BOYD e TUCKER (1992), se calculou o percentual da amônia não ionizável, usando-se os dados referente ao pH e temperatura da água do açude Pereira de Miranda (TABELA VIII).

CONCLUSÕES

1 - Não se observou variações bruscas da temperatura da água do açude Pereira de Miranda nas estações estudadas, registrando-se apenas uma diferença entre as mesmas de 2,0° C;

2 - A maior transparência foi observada na estação A com 200 cm apenas em um mês e a menor de 150 cm, em quatro diferentes ocasiões;

3 - Notou-se normal o teor de oxigênio dissolvido durante todo período de estudo, não constituindo assim uma ameaça para a vida dos seres aquáticos do referido reservatório;

4 - O pH da água esteve sempre na faixa de 7,8 a 8,0, portanto, se mostrando na faixa de tolerância dos peixes;

5 - O nitrogênio amoniacal (N. NH_3), esteve presente em pequenas quantidades, e poucas ocasiões, não mostrando todavia ser tóxica para os peixes, nas concentrações encontradas, principalmente no tocante a sua fração não ionizável em razão da pouca variação da temperatura e do pH da água;

6 - O CO₂ livre esteve presente em todas as amostras analisadas, o que contribuiu para a oxigenação permanente da água através do processo fotossintético;

7 - A alcalinidade total esteve com sua concentração máxima nos primeiros dias de abril, porém, em seguida houve um decréscimo, justificado pelo aumento de volume de água do açude na estação chuvosa;

8 - Das observações feitas, conclui-se que nenhum dos parâmetros físicos e químicos estudados foram perigosos para a vida dos seres aquáticos do açude Pereira de Miranda;

9 - Sugere-se, que estudos mais completos devem ser realizados para melhor caracterização limnológica do açude Pereira de Miranda, principalmente no que diz respeito aos fatores hidrometeorológicos, como vento, chuva e evaporação, visto a influência que exercem sobre este ecossistema aquático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOC. - 1936 - Standard Methods for the Examination of Water and Sewage, 309 p, New York, USA.
- 02 - ARAÚJO, J.A.A. - 1990 - Experiência do DNOCS em barragens na região semi-árida, 2ª ed., Fortaleza, 328p.
- 03 - BOYD, C. E. - 1990 - Water quality in ponds for aquaculture, Alabama Aquacultural Experiment Station, 482p, Alabama.
- 04 - BOYD e TUCKER -1992 -Water Quality and Pond Soil Analyses for Aquaculture, Auburn University, 183 p., Alabama, USA.
- 05 - ESTEVES, F.A. - 1988 - Fundamentos de limnologia, Editora Interciências/FINEP, 575p., Rio de Janeiro, RJ.
- 06 - GURGEL, J.J.S. e FERNANDO, C.H. - 1994 - Fisheries in semi-arid Northeast Brazil with special reference to role of tilapias, Int. Revue Ges Hydrobiol. 79(1): 77-94, 1994, Berlim Alemanha.
- 07 - GURGEL, J.J.S. - 1970 - Aspectos limnológicos do Açude Amanari, em maranguape, Ceará, Brasil - Estudos Físicos-Químicos, B. Tec. DNOCS 28(1): 31-47, Fortaleza, Ceará.
- 08 - HUTCHINSON, G.E. - 1957 - A Treatise on limnology. vol. I, Chapman & Hall Ltda., 578p., London, UK.

- 09 - KLEEREKOPER, H. - 1994 - Introdução do estudo da Limnologia, Ministério da Aquicultura, série Didática nº 4, 329 p., Rio de Janeiro, RJ.
- 10 - WRIGHT, S. - 1934_B - Da Física e da Química das Águas do Nordeste do Brasil - Parte II - Cloretos e Carbonatos, Bol. IFOCS 2(5):206-211, Rio de Janeiro, RJ.
- 11 - U.S. DEPT. AGRICULTURE - 1941 - Wildlife handbook, North Central Region R-9. 331 p., Wisconsin, USA.
- 12 - WRIGHT, S. - 1937 - Da Física e da Química das Águas do Nordeste do Brasil Parte - III Condições Térmicas, Bol. IFOCS 8(2): 75-82, Rio de Janeiro, RJ.
- 13 - WRIGHT, S. - 1938 - Da Física e da Química das Águas do Nordeste do Brasil - Parte IV, Bol. IFOCS 10(1): 34-54, Rio de Janeiro, RJ.
- 14 - WRIGHT, S. - 1934_A - Alguns dados da Física e da Química das Águas dos Açudes Nordestinos - Parte I, Bol. IFOCS 1(4):164-169, Rio de Janeiro, RJ.

SUMÁRIO

Estudos limnológicos do açude Pereira de Miranda, situado no município de Pentecoste, Estado do Ceará, Brasil, foram feitas em 16 excursões a sua bacia hidráulica, em duas estações distintas (A e B), durante um período de quatro meses.

A média anual de precipitação é de 681,9 mm, porém, devido as poucas chuvas ocorridas, o volume do reservatório encontrava-se muito abaixo de sua cota de repleção. Contudo nenhum dos parâmetros físicos e químicos observados apresentou valores que pudessem prejudicar os organismos aquáticos.

A temperatura da água não apresentou variação considerável, apenas uma diferença entre estações de 2°C. Durante o período de estudo a máxima transparência foi de 200 cm, ocorrendo apenas uma vez. O teor de oxigênio dissolvido esteve sempre em torno do normal. Durante todo o estudo o CO₂ se fez presente, mas em taxas consideradas normais. O pH variou de 7,8 a 8,0, se mostrando na faixa de tolerância dos peixes. Em quantidades pequenas e poucas ocasiões foi encontrado o nitrogênio amoniacal, não se mostrando tóxica para os organismos. A alcalinidade total sob a forma de carbonatos e bicarbonatos apresentou um concentração máxima no mês de abril, nos primeiros dias em havendo em seguida um decréscimo.

TABELA I - Valores absolutos e médios da temperatura (°C), da água da superfície do açude Pereira de Miranda, no período de abril a julho de 1994, Pentecoste, Ceará Brasil.

E S T A Ç Ã O			DATA	E S T A Ç Ã O			
A	B	\bar{X}		A	B	\bar{X}	
13/04	28,8	28,3	28,5	03/06	30,0	28,0	29,0
18/04	28,0	29,1	28,5	14/06	29,0	29,5	29,3
22/04	29,0	28,1	28,5	21/06	29,2	28,0	28,6
27/04	29,0	28,0	28,5	29/06	28,0	28,5	28,3
09/05	30,0	28,5	29,3	11/07	28,8	28,0	28,4
17/05	28,2	28,5	28,4	13/07	29,0	28,5	28,7
18/05	29,0	29,0	29,0	15/07	28,0	29,0	28,5
20/05	29,9	28,5	29,2	19/07	29,0	30,0	29,5

TABELA II - Valores em cm da transparência (Zds) da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil, tomadas em cm (estações A e B), no período de abril a julho de 1994.

DATA	HORA	E S T A Ç Ã O		DATA	HORA	E S T A Ç Ã O	
		A	B			A	B
13/04	9:30	170	160	03/06	8:00	160	160
18/04	8:00	160	160	14/06	8:20	170	170
22/04	8:45	180	160	21/06	9:15	160	160
27/04	9:00	150	160	29/06	9:30	180	160
09/05	8:00	150	160	11/07	8:00	170	160
17/05	8:25	150	150	13/07	8:10	150	160
18/05	8:10	180	180	15/07	8:20	170	180
20/05	10:00	200	190	19/07	9:00	180	180

TABELA III - Valores em ppm de O₂ dissolvido e saturação em % na superfície da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil, observados no período de abril a julho de 1994.

DATA	ESTAÇÃO A		ESTAÇÃO B		DATA	ESTAÇÃO A		ESTAÇÃO B	
	ppm	%	ppm	%		ppm	%	ppm	%
13/04	7,83	+102,8	76,3	-99,3	03/06	7,69	+103,4	7,61	-98,5
18/04	6,90	-89,4	7,11	-94,0	14/06	6,68	-88,1	6,38	-84,9
22/04	7,31	-96,4	6,14	-79,6	21/06	6,88	-91,1	7,10	-91,9
27/04	6,53	-86,1	6,23	-80,6	29/06	6,87	-88,9	6,55	-84,5
09/05	6,86	-92,2	6,63	-86,6	11/07	7,27	-95,5	6,69	-86,6
17/05	6,59	-85,6	6,53	-85,3	13/07	7,22	-95,3	6,82	-89,1
18/05	4,80	-63,3	5,20	-68,6	15/07	7,61	-98,5	7,22	-95,2
20/05	8,51	+114,2	7,81	+102,1	19/07	7,27	-95,9	6,91	-92,8

TABELA IV - Valores em ppm de CO₂ livre, na superfície da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil, no período de abril a julho de 1994.

DATA	HORA	ESTAÇÃO		DATA	HORA	ESTAÇÃO	
		A	B			A	B
13/04	8:00	2,5	2,0	03/06	8:00	4,0	3,5
18/04	8:00	4,5	4,5	14/06	8:20	3,0	3,5
22/04	8:00	1,5	2,5	21/06	9:15	1,5	2,5
27/04	8:20	2,0	2,0	29/06	9:30	2,0	2,0
09/05	8:10	3,0	2,5	11/07	8:00	1,5	3,5
17/05	9:20	1,5	2,5	13/07	8:10	2,0	3,0
18/05	8:00	2,0	2,5	15/07	8:20	2,5	2,0
20/05	9:30	3,5	3,5	19/07	9:00	3,0	3,5

TABELA V - Valores de pH na superfície da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil, observados no período de abril a julho de 1994.

DATA	ESTAÇÃO		DATA	ESTAÇÃO	
	A	B		A	B
13/04	8,1	8,0	03/06	7,8	7,8
18/04	8,2	8,0	14/06	8,0	7,8
22/04	8,0	8,0	21/06	7,6	8,0
27/04	7,8	8,1	29/06	7,8	8,0
09/05	8,0	7,8	11/07	8,0	8,0
17/05	8,0	8,0	13/07	8,0	8,0
18/05	7,6	7,8	15/07	8,0	8,0
20/05	8,0	8,0	19/07	8,0	8,0

TABELA VI - Valores em ppm da alcalinidade total e CaCO_3 na superfície da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil, no período de abril a julho de 1994.

DATA	ESTAÇÃO		DATA	ESTAÇÃO	
	A	B		A	B
13/04	146,4	140,1	03/06	108,0	103,7
18/04	122,0	115,9	14/06	97,6	109,8
22/04	103,7	103,7	21/06	109,8	115,9
27/04	115,9	103,7	29/06	103,7	103,7
09/05	120,2	103,7	11/07	103,7	109,8
17/05	109,8	103,7	13/07	110,0	105,0
18/05	97,6	115,9	15/07	109,7	109,8
20/05	103,7	109,8	19/07	103,7	103,7

TABELA VII - Valores da amônia em ppm na superfície da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil, observados no período de abril a julho de 1994.

DATA	ESTAÇÃO		DATA	ESTAÇÃO	
	A	B		A	B
13/04	0,011	0,011	03/06	-	-
18/04	0,031	0,029	14/06	-	-
22/04	0,029	0,024	21/06	0,010	0,001
27/04	-	0,018	29/06	0,018	0,018
09/05	0,033	-	11/07	0,021	0,018
17/05	0,015	0,018	13/07	-	-
18/05	-	-	15/07	-	-
20/05	-	-	19/07	-	-

TABELA VIII - Percentual da amônia não ionizável da água do açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil, observados no período de abril a julho de 1994.

DATA	ESTAÇÃO		DATA	ESTAÇÃO	
	A%	B%		A%	B%
13/04	0,09	0,06	03/06	-	-
18/04	0,31	0,20	14/06	-	-
22/04	0,20	0,16	21/06	0,03	0,006
27/04	-	0,15	29/06	0,07	0,120
09/05	0,25	-	11/07	0,15	0,12
17/05	0,09	0,12	13/07	-	-
18/05	-	-	15/07	-	-
20/05	-	-	19/07	-	-

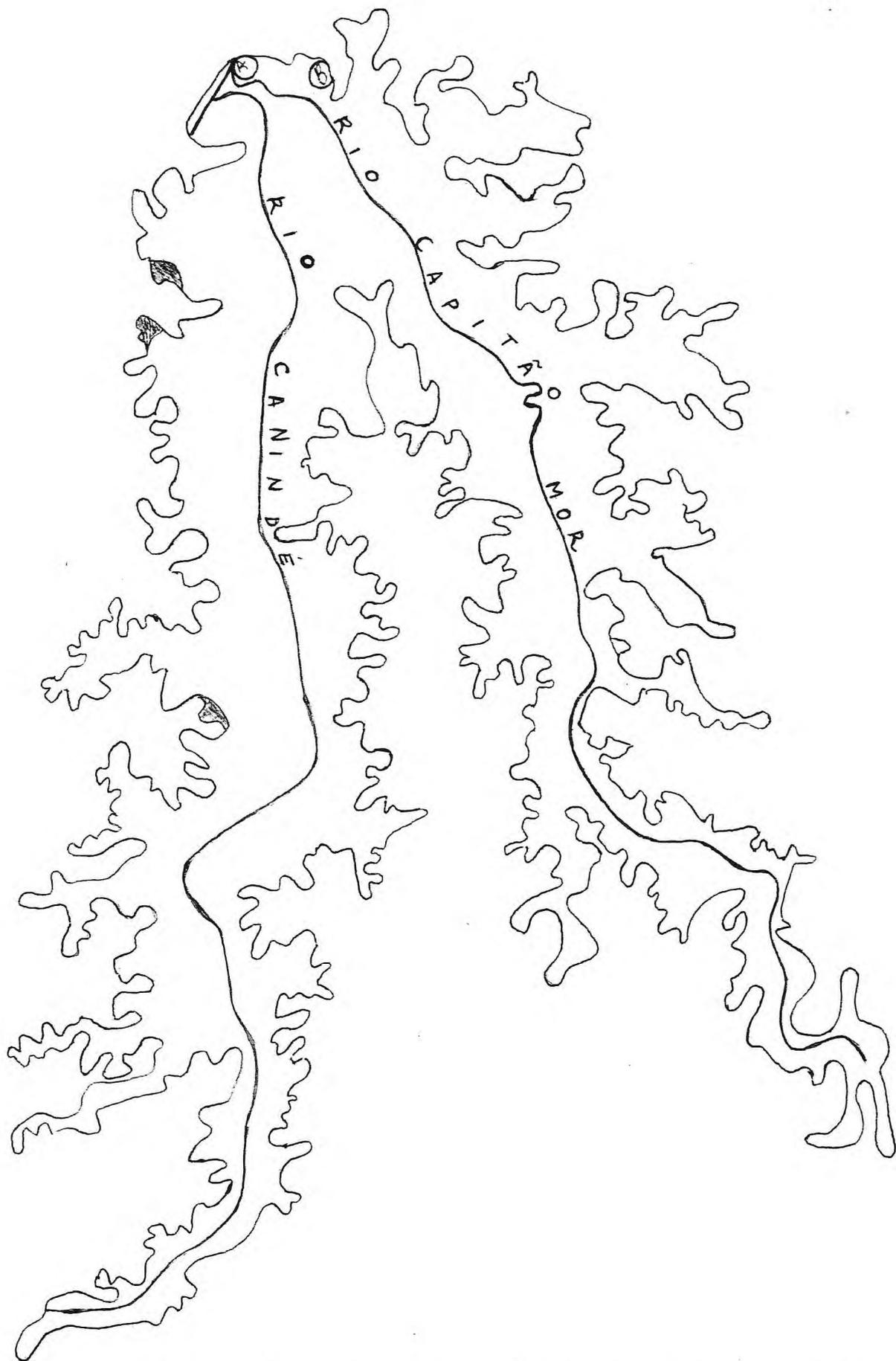


Fig. 1 - BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE PÚBLICO PEREIRA DE MIRANDA, EM PENTECOSTE, CEARÁ, BRASIL