



MINISTÉRIO DO INTERIOR

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

Boletim

- Comentários Sobre Vinte e Sete Anos de Pesca Comercial no Açude Lima Campos 5
- Contrôles de Eichörnias Crassipes (Mart.) Solms pelo Bi-Hedonal 25
- Considerações Sobre a Pesca no Açude "Pereira de Miranda", (Pentecoste, Ceará, Brasil) 41
- Pesca Continental e Piscicultura no Nordeste 61

SÉRIE: FOMENTO E PRODUÇÃO

VOL. 27 — N. 2/4

ABRIL/DEZEMBRO DE 1969

Este BOLETIM é uma publicação trimestral do DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS (DNOCS).
É distribuído gratuitamente.

Tôda correspondência deverá ser dirigida para:

— DNOCS — DDC — Boletim
Rua Senador Pompeu, 713
Fortaleza — Ceará — Brasil
End. Teleg.: DDC BOLETIM — Fortaleza

É permitida a livre transcrição de qualquer matéria, desde que seja citada a fonte, título, data e página.

This Bulletin is a quarterly publication of the National Department of Works Against Droughts — (DNOCS). It is given away free of charge.

Every mailing must be sent to:

— DNOCS — DDC — Bulletin
Rua Senador Pompeu, 713
Fortaleza — Ceará — Brazil
Cable address: DDC BULLETIN — Fortaleza

It can be rewritten partly or entirely, since page, date, title and origin are mentioned.

S U M Á R I O

- Comentários sobre vinte e sete anos de Pesca Comercial no açude Lima Campos	5
- Controle de Eichornia Crassipes (Mart.) Solms pelo Bi-Hedonal	25
- Considerações sobre a pesca no açude "Pereira de Miranda", (Pentecoste, Ceará, Brasil)	41
- Pesca Continental e Piscicultura no Nordeste.	61

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
OBRAS CONTRA AS SÊCAS

BOLETIM

FUNDADO EM 1934

REDAÇÃO

RUA SENADOR POMPEU, 713 — CENTRO
FORTALEZA

- Solicitamos permuta com publicações congêneres.
- Os conceitos emitidos em artigos assinados exprimem apenas opiniões de seus autores e são de sua exclusiva responsabilidade. Não serão devolvidos os originais recebidos, mesmo não publicados.

COMENTÁRIOS SÔBRE VINTE
E SETE ANOS DE PESCA COMERCIAL
NO AÇUDE LIMA CAMPOS

SUMÁRIO

I — SUMÁRIO	9
II — INTRODUÇÃO	9
III — CARACTERÍSTICAS GERAIS DO AÇUDE LIMA CAMPOS	10
IV — MATERIAL E MÉTODO	11
V — RESULTADOS	15

COMENTÁRIOS SÔBRE VINTE E SETE ANOS DE PESCA COMERCIAL NO AÇUDE LIMA CAMPOS

OSMAR FONTENELE

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas
FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL

S U M Á R I O

São comentados, no trabalho, os dados estatísticos coletados durante vinte e sete anos de pesca comercial no açude Lima Campos, ex-Estreito (Icó, Ceará, Brasil), no período de 1942 a 1968.

A coleta dos dados foi realizada por diferentes setores do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (DNOCS) que administraram a pesca no açude, em períodos sucessivos.

É comparado o custo de construção da barragem e obras complementares com o valor de pescado colhido; analisado o resultado da introdução de espécies de valor comercial; apreciado o resultado da tentativa de controle de uma espécie carnívora aclimada sobre outra regional; e avaliada a produtividade média do açude (ha/ano).

I N T R O D U Ç Ã O

Com a finalidade de prevenir ou atenuar os efeitos das sêcas na região conhecida por "polígono das sêcas", no Nordeste do Brasil, o governo central, desde 1909, vem desenvolvendo um programa de estudos e de construção de obras de infra-estrutura através do órgão, hoje, denominado Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas.

Foram realizados estudos hidrográficos, meteorológicos, agrológicos, agrônômicos e biológicos, além de outros, visando conhecer a região, ao mesmo tempo que eram construídas rodovias e ferrovias; perfurados poços; implantadas barragens e canais de irrigação; instalados postos agrícolas e de piscicultura.

Dado às pequenas variações de temperatura da água e a apreciável riqueza da microflora e fauna, os açudes demonstraram ser ambientes favoráveis à criação de peixes.

Em 1932, o DNOCS criou o seu setor especializado em piscicultura e, desde então, os açudes passaram a ser estudados sob o ponto-de-vista de seu melhor aproveitamento pela pesca.

Foram selecionadas espécies de peixe, regionais, aclimadas outras procedentes das bacias do Amazonas, São Francisco e Parnaíba, além de crustáceos, para povoamento de açudes.

Passaram a ser coletados dados estatísticos da produção de pescado para avaliação dos benefícios que a pesca dos açudes públicos traz à região.

Agradecimentos — Externamos nossos agradecimentos ao Eng.º agrônomo HÉLIO AUGUSTO RESENDE DE MELO e Químico JOSÉ ROGÉRIO PONTES TAVARES (Convênio SUDENE/DNOCS/USAID - Brasil, Fortaleza, Ceará), respectivamente, pelo fornecimento de dados (observações) sobre as condições limnológicas do Açude Lima Campos e versão do sumário; ao Eng.º agrônomo GERARDO MAGELA CAMPOS (DNOCS, Divisão de Pesquisas e Experimentação, Fortaleza, Ceará) pelas sugestões e revisões dos cálculos estatísticos e ao Eng.º agrônomo CIRILO MENDES (DNOCS, Diretoria de Agronomia, Fortaleza, Ceará) pela leitura e sugestões do texto.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO AÇUDE LIMA CAMPOS

O Açude público Lima Campos, ex-Estreito, fica localizado no Município de Icó, distante 13 km da sede e a 46 km da sede do Município de Iguatu, no Estado do Ceará, Brasil. Foi obtido mediante a construção de uma barragem de terra no leito do Riacho São João, afluente da margem esquerda do Rio Salgado, tributário do Rio Jaguaribe, sendo este o maior sistema fluvial do Estado (80.000 km²).

A barragem apresenta altura máxima de 19,00 m e comprimento, pelo coroamento, de 185,00, represando água numa extensão de poucos metros de 10 km.

A área da bacia hidrográfica é de, aproximadamente, 354 km².

Inicialmente, a capacidade de represamento do açude era de 58.290.000 m³, quando concluída sua construção, em dezembro de 1932, e soleira do sangradouro na cota 175.000. Entretanto, posteriormente, em 1939, esta foi elevada para 175,500 e o volume, em consequência, passou a ser de 66.382.000 m³, inundando área máxima de 1.618,59 ha.

Foi construído com o objetivo imediato de irrigar 1.000 ha nas várzeas de Icó, área esta que, posteriormente, seria ampliada, após construído o Açude Orós, pelo qual o primeiro reservatório passaria a ser suprido, dominando, assim, as várzeas do baixo Rio Salgado, com cerca de 10.000 ha.

Realmente, em 1962, foi concluída a construção da barragem do Orós, possibilitando este alimentar o Açude Lima Campos através do túnel de 3,0 km de extensão.

Como na maioria dos ambientes lênticos do Nordeste, as condições físicas da água do Açude Lima Campos caracterizam-se pelas pequenas variações de temperatura na superfície (26 a 30° C); enquanto na profundidade de 10,0 m as variações térmicas são menores, situando-se em torno de 28,0° C.

O pH varia, durante o ano, de 8,6 a 7,5, sendo os índices máximos atingidos quando é reduzido o volume d'água, pela evaporação, e conseqüente concentração de sais; esta situação se modifica à proporção que o reservatório principia a receber a contribuição de sua bacia hidrográfica, em geral, no período fevereiro-maio, quando baixa, voltando, novamente, a elevar-se, depois.

Varição idêntica é acompanhada pelos cloretos em Cl, atingindo os limites aproximados de 65 a 90 ppm na superfície.

O oxigênio dissolvido, na superfície, varia de 4,9 a 7,5 ppm, enquanto na profundidade de 10,0 m desce, algumas vezes, a 0,1 ppm.

MATERIAL E MÉTODO

A construção do Açude Lima Campos foi concluída em 1932, exatamente no ano em que foi criado, no DNOCS, o setor especializado em piscicultura — A Comissão Técnica de Piscicultura do Nordeste do Brasil —, depois, Serviço de Piscicultura do DNOCS.

Durante os primeiros anos, após sua construção, contava esse lago artificial com as seguintes espécies ictiológicas regionais: Curimatã comum, *Prochilodus* sp., traira, *Hoplias malabaricus* (Bloch), pirambeba, *Serrasalmus rhombeus* (L., 1766) Lacépède, 1803, Cangati, *Trachycoristes* sp., piau comum, *Leporinus* sp., beiru ou branquinha, *Curimatus ciliatus* Muller & Troschel (1845) Cari (Lolicariidae), cará *Cichlassoma bimaculatum* (L.), jutubarana, *Salminus hilarii* Cuv. et Val., piabas *Astyanax* sp., muçu *Symbranchus marmoratus* Bloch, e cascudo *Plecotomus* sp.

Das citadas, apenas cinco espécies tinham valor comercial, das quais somente três delas a Comissão Técnica de Piscicultura recomendava como aproveitáveis: a curimatã comum, o piau comum e o cangati.

Ocorre, ainda, que uma delas, a pirambeba (Braga, 1955) “é muito predadora” e “..... estraga as rédes de pesca”.

A partir do ano de 1938, o açude passou a receber alevinos de espécies aclimadas, visando o seu melhor aproveitamento pela pesca (Tabela I).

Foram, então, sucessivamente, introduzidas as seguintes espécies: curimatã pacu, *Prochilodus argenteus* Spix in Spix & Agassiz, piau

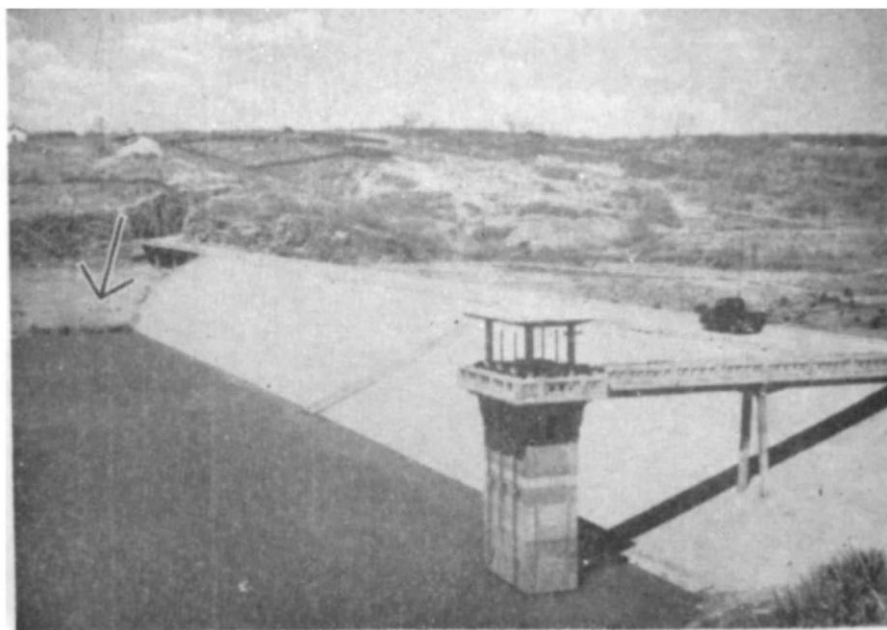


FIG. N.º 1 — VISTA PARCIAL DA BARRAGEM DO AÇUDE LIMA CAMPOS, VENDO-SE A TÔRRE DA GALERIA DE TOMADA D'ÁGUA COM RESPECTIVO PASSADIÇO E, PRÓXIMO DO SANGRADOURO, ALGUMAS EMBARCAÇÕES DE PESCA.

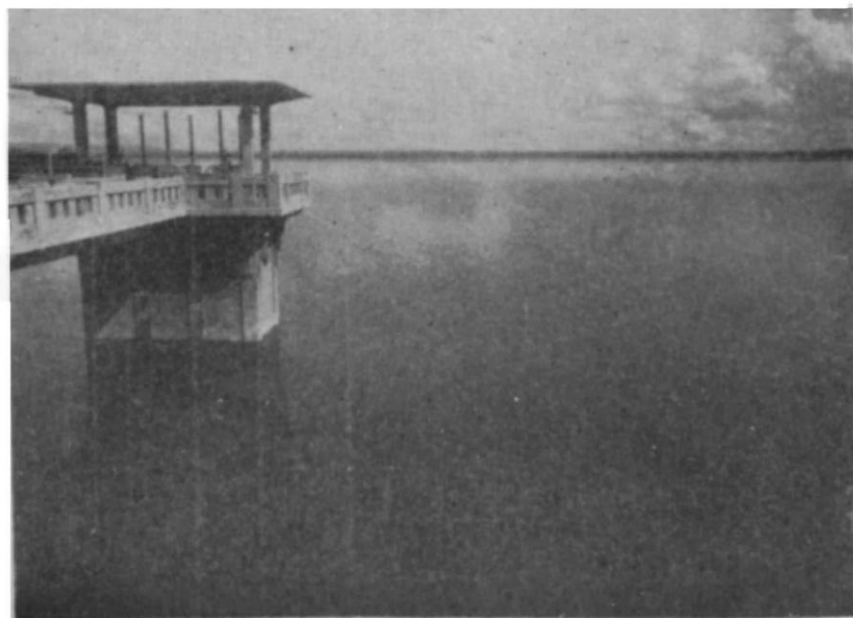


FIG. N.º 2 — VISTA PARCIAL DA REPRESA DO AÇUDE LIMA CAMPOS, EM MÁXIMA REPLEXÃO, QUANDO SANGRAVA PELA PRIMEIRA VEZ, EM MARÇO DE 1940.

verdadeiro, *Leporinus* sp., pacu, *Myleus* sp., mandi amarelo, *Pimelodus clarias* (Bloch) e pescada *Pachyurus* sp., tôdas da bacia do São Francisco; pescada cacunda, *Plagioscion squamosissimus* Heckel, tucunaré comum, *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider), e apaiari, *Astronotus ocellatus* (Spix), procedentes da bacia do Amazonas; pescada do Piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel), da bacia do Parnaíba; e *Tilápia melanopleura*, originária da África.

Merece registro, também, a introdução, no açude Lima Campos, do camarão, *Macrobrachium amazonicum* (Heller), procedente da bacia amazônica, feita com o objetivo de melhorar a alimentação das espécies carnívoras. Esse crustáceo encontrou condições favoráveis no novo "habitat", multiplicando-se consideravelmente e passando a fazer parte da dieta de tôdas as espécies que têm o regime alimentar mencionado.

A única espécie regional implantada no reservatório foi a sardinha, *Triportheus angulatus* (Agassiz); Braga (1959) menciona que "introduziu", pela primeira vez, no açude Lima Campos (Icó-CE), 14.333 alevinos de sardinha (20 a 40 mm; 15-25 dias de idade). Importante "forage fish" não existia ali. Alevinos foram obtidos de desova provocada".

É interessante observar que os alevinos referidos foram colocados ainda muito pequenos, pois, em geral, aguarda-se que os peixinhos atinjam 80 a 100mm de comprimento total.

Ocorreu, entretanto, que camarões e sardinhas, além de servirem de "forragem" para os peixes, passaram, depois, a ser capturados para alimentação do próprio homem.

Relativamente à introdução do tucunaré comum, espécie carnívora, no Açude Lima Campos, PEIXOTO (1954) esclarece que "o Serviço de Piscicultura recomenda sua criação somente em açudes onde já existam outras espécies tanto ou mais carnívoras do que ela. É peixe que protege sua prole, não se dando o mesmo com as nocivas piranhas e pirambebas *Serrasalmus*".

Assim, caso não fôsse obtido o controle da pirambeba pelo tucunaré, pelo menos seria conseguida a concorrência entre duas espécies carnívoras com prováveis melhores possibilidades para o tucunaré, em face de seus hábitos biológicos (FONTENELE, 1960).

Diariamente, era efetuada a leitura linimétrica do nível d'água no reservatório e organizados os boletins mensais através dos quais foi possível saber-se quais as cotas máxima e mínima, durante o ano, e, consequentemente, a área média inundada, cada ano. Com os dados citados, foi organizada a tabela II.

Somente a partir de 1942, o DNOCS iniciou a coleta de dados estatísticos da produção de pescado no citado reservatório, pois, em 1940, recebeu delegação do Ministério da Agricultura para executar o "Código de Pesca" nas águas represadas do Nordeste.

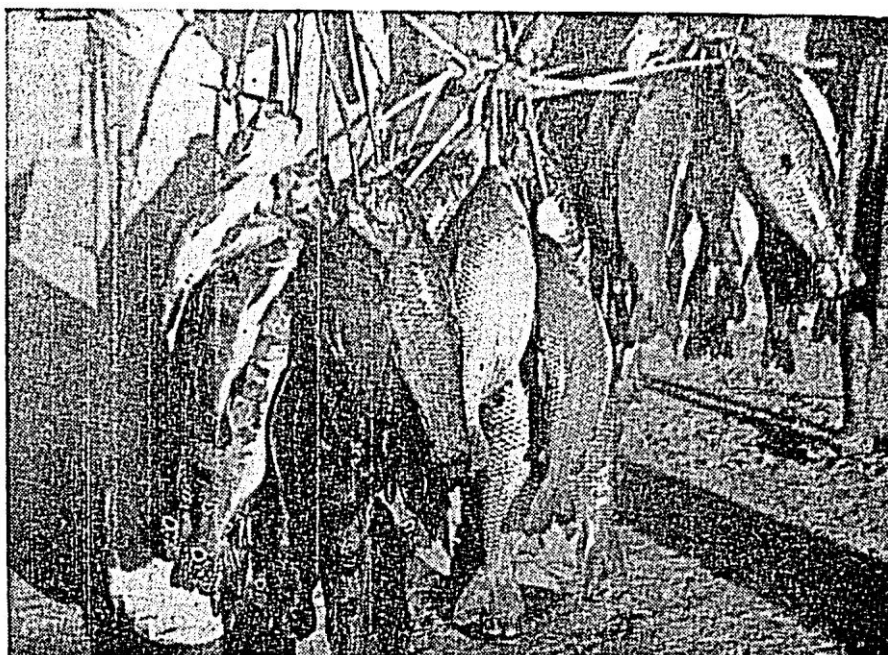


FIG. N.º 3 — PRÓDUTO DE UMA NOITE DE PESCA DE DOIS PESCADORES NO AÇUDE LIMA CAMPOS. OBSERVE-SE A VARIEDADE DE ESPÉCIES REGIONAIS E ACLIMATADAS.

Durante os dois primeiros anos, a coleta dos dados da produção de pescado no Açude Lima Campos foi realizada pela Comissão de Serviços Complementares da I.F.O.C.S., em seguida, no período 1945/1952, pelo Serviço Agro-Industrial; finalmente, a partir de 1953, a administração da pesca no Açude Lima Campos passou a ser executada pelo setor especializado em pesca do DNOCS, o Serviço de Piscicultura.

Desde então, foram instaladas duas guaritas de estatística de pesca em tórno da bacia hidráulica, além de uma outra, central, na barragem, e exercido melhor contrólê da pesca.

Os aparelhos de pesca eram registrados após serem examinados pela administração do açude, com o objetivo de assegurar o respeito à legislação de proteção à ictiofauna e efetuar a cobrança das taxas respectivas. Os mais utilizados pelos pescadores, durante o período em consideração, foram, em ordem decrescente de frequência, "rêdes de espera" (galão), inicialmente de linha de algodão, depois, de "nylon", "espinhel", "caniço de margem e embarcado", "bóia" (anzol), "linha sôlta" (anzol), "larrafa", "côvo" e "landuá".

Muitos pescadores utilizavam embarcação rústica de madeira, movida a remo, que era registrada na administração do açude, atingindo uma média de 40 dêstes implementos, por ano.

A pesca era praticada durante a noite e o dia e os pescadores compareciam às guaritas, após o período de trabalho, para a coleta de dados de produção. Os peixes eram separados por espécie e, depois, contados e pesados para registro diário, sendo êstes condensados, no fim do mês e, finalmente, no fim de cada ano (tabela III).

Era permitido a pesca durante 5 (cinco) dias por semana e mantida a interdição, durante cerca de três meses do ano, com rês e aparelhos congêneres, visando assegurar maior proteção à reprodução das espécies de "piracema", no período das chuvas.

Eram aplicadas multas e outras sanções aos pescadores que transgrediam as determinações do "Código de Pesca" e demais instruções emanadas da administração do açude.

A média de pescadores em exercício, comumente, oscilava em torno de 50 (cinquenta), elevando-se esse número nos anos de escassez de chuvas, quando as colheitas eram baixas e os agricultores encontravam na pesca o complemento de seu trabalho usual.

RESULTADOS

A tabela III informa que durante vinte e sete anos (1942-1968) de pesca no Açude Lima Campos foram capturadas 2.110.167 toneladas de pescado, avaliadas em NCr\$ 1.121.287,42, a preços correntes de 1968. Por outro lado, no período de dezesseis anos, a partir de 1953, quando passou a ser efetuada a cobrança de taxa de aparelho e de atividades ligadas à pesca, foram arrecadados NCr\$ 22.904,38, também, a preços correntes de 1968.

De acôrdo com dados fornecidos pela 2.^a Diretoria Regional do DNOCS, atualmente responsável pela administração do açude Lima Campos, o custo da barragem e obras complementares (núcleo, cortina central de concreto, revestimento de taludes, tórres de tomada d'água, galeria de descarga e angradouro) elevou-se a NCr\$ 976.961,10, a preços correntes de 1968.

Assim, levando-se em consideração o valor da produção, isto é, o benefício sócio-econômico indireto, retribuído pela obra, conclui-se que 114,78% dos investimentos aplicados já foram ressarcidos, exclusivamente pelo pescado, durante 27 anos, pois, são ignorados os dados estatísticos referentes ao período dos primeiros nove anos de pesca (1933-1942).

Beneficiou-se a região pela oferta de alimento protéico de valor inestimável, além de proporcionar trabalho direto a pescadores e ajudantes, emprêgo para inúmeras pessoas na confecção e reparo de embarcações e aparelhos de pesca, condições de trabalho para negociantes de pescado etc.

Comparando-se os gráficos organizados com os dados de produção da pirambeba e tucunaré (figura 4), conclui-se que parece estar sendo atingido o objetivo, isto é, o contrôle da primeira espécie citada, pela segunda, pois, a partir de 1949, ano em que se seguiu à introdução da espécie amazônica, a produção de pirambeba tem demonstrado tendência para declínio.

Dentre as espécies aclimadas, melhores resultados vêm sendo alcançados, na ordem decrescente de produção, com a pescada do Piauí (introduzida em 1959), o tucunaré comum (introduzido em 1948), e o apaiari (introduzido em 1940). Deve-se ressaltar que a primeira espécie mencionada conta, apenas, com 9 (nove) anos de introdução e figura

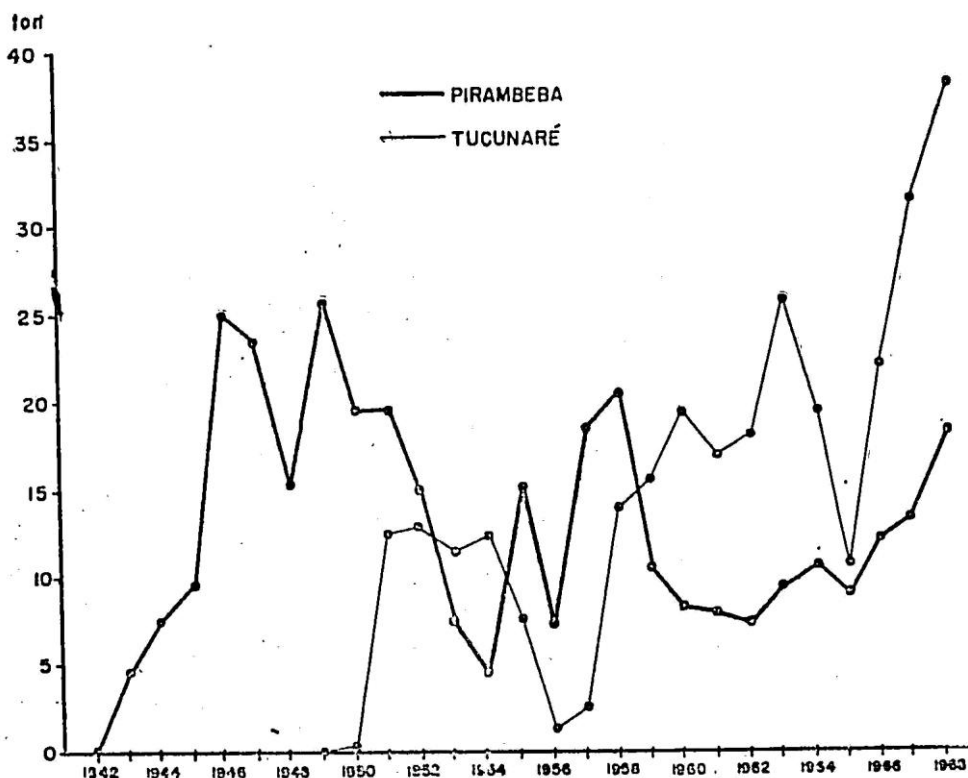


FIG. N.º 4

em quinto lugar na produção total de pescado do açude, durante o período de 27 (vinte e sete) anos de dados estatísticos (tabela III).

Não foi encontrada justificção para o desaparecimento da espécie pescada cacunda do Amazonas, introduzida no Açude Lima Campos em 1939, cujos dados estatísticos disponíveis informam que chegou a atingir 25 toneladas no ano de 1943, sendo observada, em seguida, brusca queda de produção até total ausência a partir de 1957.

Ao contrário do que foi observado no Açude Araras (FONTENELE, 1958), vem se mantendo em nível apreciável a produção da espécie regional curimatã comum.

Relativamente às espécies originárias da bacia do São Francisco, tais como mandi amarelo, pacu, piau verdadeiro e curimatã pacu, os resultados não foram satisfatórios. Bastando lembrar que foi introduzido no Açude Lima Campos, de 1938 a 1940, o total de 66.921 alevinos da primeira espécie citada (tabela I), diretamente procedentes do seu "habitat" natural, tendo figurado na estatística em quantidade relativamente pequena, durante os sete primeiros anos, desaparecendo, totalmente, a partir do ano de 1949.

No Açude Lima Campos, não se verificou o que ocorreu no Açude "Araras", (FONTENELE, 1968), isto é, a produção de pescado, durante os 27 anos de observação, nunca demonstrou tendência para declínio, antes pelo contrário, vem se apresentando em ascensão, nos últimos 7 (sete) anos (figura 5).

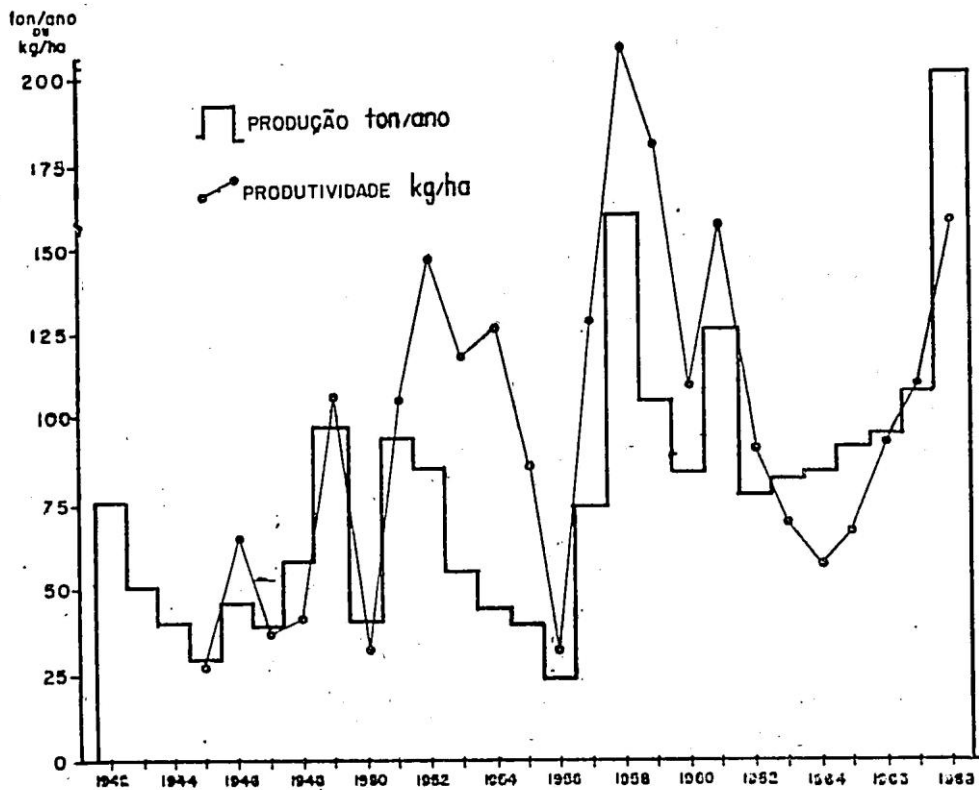


FIG. N.º 5

Agora, conta o Açude Lima Campos com 9 (nove) espécies ictiológicas de valor comercial, além do camarão.

Com os dados de produção, anual, de pescado e os de área média inundada no açude, fornecidos pela tabela II, calculou-se a produtividade anual no período de 1946 a 1948 (tabela IV).

Em seguida, com os elementos constantes da última coluna da tabela IV, foi possível avaliar a produtividade média do Açude Lima Campos, no período de 1946/1968, pelo método de amostragens simples ao acaso. Para isto eliminou-se o valor mais alto referente ao ano de 1958, por ser heterogêneo, colhendo-se, em seguida, 12 elementos ao acaso para organizar a tabela V.

A média aritmética da amostra foi de 88,21 kg/ha, com erro padrão de 8,32 kg/ha; o intervalo de confiança, ao nível de 95% de probabilidades, apresenta limites que variam de 69,91 a 106,51 kg/ha.

Foi encontrada, para a população, a média de 99,49 kg/ha, valor esse que está contido dentro do intervalo de confiança, podendo-se, assim, aceitar como razoável a amostragem realizada, sendo, portanto, de 88,21 kg/ha/ano a produtividade média do Açude Lima Campos no período considerado.

S U M M A R Y

In this work comments are made on the statistical data collected during twenty seven years of commercial fishery activities in the public reservoir Lima Campos, ex-Estreito (Icó, Ceará, Brasil), from 1942 to 1968.

The collection of data was done by different branches of the National Department for Works Against the Droughts (Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, DNOCS); these branches had administered the fishery in the reservoir, in successive periods.

The costs of construction of the dam and complimentary works are compared with the value of the fish caught; the results of the introduction of species of commercial value are analyzed; the effects on one of the regional species of attempts to control an acclimated carnivorous species are estimated; finally, the average production of the reservoir is evaluated (hectare/year).

TABELA I
ALEVINOS INTRODUZIDOS NO AÇUDE LIMA CAMPOS

ESPÉCIE	ANO / QUANTIDADE									Total
	1938	1939	1940	1948	1959	1960	1961	1962	1963	
Apalari			8.805					1.052		9.857
Curimatã pacu	1.292	966	223						349	2.830
Mandi	7.723	40.072	19.126							66.921
Pacu			7.471							7.471
Pescada AmC		663								663
Pescada do Piauí					1.063					1.063
Pescada S.F.C.		8								8
Piau verdadeiro	270	157	138							565
Tilápia						3.500	5.000	2.080	295	10.875
Tucunaré romum				753					1.276	2.029
	9.285	41.868	35.703	753	1.063	3.500	5.000	3.132	1.920	102.282

TABELA II
ÁREAS INUNDADAS NA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE LIMA CAMPOS

A N O	M Á X I M A		M I N I M A		ÁREA MÉDIA (ha)
	Altura d'água (m)	Área (ha)	Altura d'água (m)	Área (ha)	
1946	12,35	857,47	10,79	582,38	719,92
1947	15,00	1.487,88	10,77	579,83	1.033,85
1948	15,50	1.618,59	13,82	1.167,85	1.393,22
1949	13,71	1.114,73	11,81	750,11	932,42
1950	15,56	1.561,07	11,81	750,11	1.155,59
1951	13,80	1.163,65	10,95	602,78	883,21
1952	11,73	736,19	9,82	463,50	599,84
1953	10,84	588,76	8,91	372,57	480,66
1954	9,11	391,87	8,54	338,86	365,36
1955	10,74	576,01	8,19	306,97	441,49
1956	13,35	1.069,04	8,14	302,41	685,75
1957	10,61	559,43	11,06	619,60	589,51
1958	13,24	1.045,91	10,15	500,78	773,34
1959	11,83	753,59	9,53	434,24	596,81
1960	13,77	1.157,34	8,63	347,06	752,20
1961	13,07	1.010,17	10,72	573,46	791,81
1962	13,87	1.178,36	10,50	545,41	861,88
1963	16,13	1.616,37	11,91	667,51	1.191,94
1964 *	15,94	1.610,74	14,58	1.369,36	1.490,05
1965	15,78	1.524,47	13,90	1.184,67	1.354,57
1966	14,06	1.222,63	12,09	802,28	1.012,45
1967	16,36	1.665,64	11,76	751,41	1.208,52
1968	15,39	1.538,85	13,11	1.018,58	1.278,71

* A partir desse ano, passou a receber água do Açude Orós, através do túnel Orós-Lima Campos.

TABELA III
PRODUÇÃO E VALOR DO PESCADO DO AÇUDE LIMA CAMPOS
Período 1942/1968

E S P E C I E	Pêso em kg	Pêso kg NCr\$ (1)	Valor da Produção em NCr\$ (2)
Curimatã	750.075	0,60	450.045,00
Traira	365.924	0,42	153.688,08
Pirambeba	346.559	0,42	145.554,78
Tucunaré comum	291.286	0,60	174.771,60
Pescada do Piauí	126.576	0,60	75.945,60
Apaiari	100.432	0,60	60.259,20
Pescada cacunda do Amazonas	60.669	0,60	36.401,40
Camarão	26.432	0,20	5.386,40
Cangati	11.614	0,42	4.877,88
Piau comum	10.527	0,60	6.316,20
Beiru	7.455	0,30	2.236,50
Sardinha	6.143	0,42	2.580,06
Mandi	3.510	0,60	2.106,00
Curimatã pacu	1.444	0,60	866,40
Cari	962	0,20	192,40
Cará	294	0,20	58,80
Jutubarana	103	0,32	32,96
Piabas	45	0,32	14,40
Pacu	36	0,60	21,60
Tilápia	30	0,42	12,60
Muçu	28	0,32	8,96
Cascudo	18	0,20	3,60
Piau verdadeiro do São Francisco	5	0,60	3,00
T O T A L	2.110.167	—	1.121.287,42

(1) tomando o ano de 1968 como base.

(2) a preços correntes de 1968.

TABELA IV

ACUDE LIMA CAMPOS
 PRODUTIVIDADE DA PESCA

A N O	PRODUÇÃO PESCADO (kg)	ÁREA INUNDADA MÉDIA (ha)	PPRODUTIVIDADE kg/ha
1 9 4 2	73.366	*	—
1 9 4 3	53.798	*	—
1 9 4 4	40.242	*	—
1 9 4 5	33.064	*	—
1 9 4 6	46.110	719,92	64,05
1 9 4 7	38.528	1.033,85	37,27
1 9 4 8	59.247	1.393,22	42,52
1 9 4 9	96.870	932,42	103,89
1 9 5 0	38.184	1.155,59	33,04
1 9 5 1	91.927	883,21	104,08
1 9 5 2	86.755	599,84	144,63
1 9 5 3	54.386	480,66	113,15
1 9 5 4	45.441	365,36	124,37
1 9 5 5	37.503	441,49	84,95
1 9 5 6	23.696	685,75	34,55
1 9 5 7	74.188	589,51	125,85
1 9 5 8	158.782	773,34	205,32
1 9 5 9	106.166	596,81	177,89
1 9 6 0	80.790	752,20	107,40
1 9 6 1	122.516	791,81	154,73
1 9 6 2	76.087	861,88	88,28
1 9 6 3	79.511	1.191,94	66,71
1 9 6 4	82.170	1.490,05	55,15
1 9 6 5	90.257	1.354,57	66,63
1 9 6 6	92.688	1.012,45	91,55
1 9 6 7	130.107	1.208,52	107,66
1 9 6 8	197.789	1.278,71	154,68

* Dados não obtidos.

TABELA V

PRODUTIVIDADE DE PESCADO Kg/ha

ELEMENTOS COLHIDOS AO ACASO

84,95	104,08	107,40
33,04	55,15	154,68
113,15	34,55	107,66
154,73	42,52	66,63

BIBLIOGRAFIA

- Anônimo, 1968, *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, 22(12), 134 pp.
- DNOCS, 1955/1963, *Quadros Informativos*. Serv. Agro-Industrial DNOCS, Fortaleza.
- DNOCS, 1964/1967, *Quadros Informativos*. Assessoria de Exploração e Conservação. DNOCS, Fortaleza.
- MENEZES, R. S., 1950, O tucunaré nos açudes do Nordeste do Brasil Cha., e Qui., São Paulo, 82(12): 685-686.
- MENEZES, R. S., 1953, Lista dos nomes vulgares de peixes de águas doces e salobras da zona sêca do Nordeste e Leste do Brasil. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, 46: 343-388, 17 est.
- PEIXOTO, J. T., 1954, Alimento do tucunaré, *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, no Açude Lima Campos, Icó, Ceará. DNOCS, Fortaleza, Publ. n.º 162, Série I-C, 14 pp.
- MENEZES, R. S., 1960, Notas sôbre as piranhas e pirambebas, *Serrasalmus Lacépède* do nordeste brasileiro (Pisces, Characidae, Serrasalminae). *Biol. Soc. Cear. Agron.*, Fortaleza (5): 83:101.
- BRAGA, R. A., 1954, Alimentação de pirambeba, *Serrasalmus rhombeus* (L., 1766) Lacépède, 1803, no Açude Lima Campos, Icó, Ceará, (*Ostariophysi, Characidae, Serrasalminea*). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 14(4): 477,492, 4 figs.
- BRAGA, R. A., 1959, *Relatório das atividades da Seção de Pesquisas Gerais (DNOCS. SERV. PISCICULTURA), no 2.º trimestre, 1959.* (M S)
- FONTENELE, O., 1950, Contribuição para o conhecimento da biologia dos tucunars (Actinopterygii, Cichlidae), em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e incubação. *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro 10(4): 503-519, 11 figs.
- FONTENELE, O., 1968, Análise sumária dos primeiros nove anos de pesca comercial no açude Araras. DNOCS, Centro Pesq. Biol. Pesqueiras, Fortaleza, Série Circ.: N.º 2, 16 pp.
- GOMES, F. P., 1967, *Teoria da Amostragem*. (Mimeografado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 21 pp.

CONTRÔLE DE EICHORNIA
CRASSIPES (MART.) SOLMS
PELO BI-HEDONAL

SUMÁRIO

I — INTRODUÇÃO	29
II — AÇUDE "CAUCAIA"	30
III — MATERIAL E MÉTODO	30
IV — RESULTADOS	31
V — DISCUSSÃO	34
VI — RESUMO	35

CONTRÔLE DE *EICHORNIA CRASSIPES* (MART.) SOLMS
PELO BI-HEDONAL

R. ADHEMAR BRAGA

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas
DPET/Centro de Pesquisas Biológico-Pesqueiras
Fortaleza, Ceará, Brasil

F. HILTON NEPOMUCENO

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas
2.ª DR/Pôsto de Piscicultura de Amanari
Amanari, Ceará, Brasil

I N T R O D U Ç Ã O

O excesso de plantas aquáticas interfere na economia de muitos países. No Brasil o problema se agrava, afetando a pesca e piscicultura nas águas interiores. Os açudes no nordeste brasileiro são frequentemente invadidos por plantas aquáticas. O mesmo tem sido constatado em viveiros de peixes na região (BRAGA, 1951), Estado do Rio de Janeiro (SILVA, 1960), etc.

O controle de tal vegetação é executado por vários meios (MARTIN, 1953; SILVA & SILVA, 1956; GURGEL, 1965). Entre nós, somente foram realizadas experimentações, resultando algumas indicações de controle (BRAGA, 1951; FONTENELE, 1951 e 1962; SILVA, 1960).

Nesta nota, tratamos do controle de *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms pelo Bi-Hedonal. O trabalho foi realizado no açude "Caucaia" (Ceará, Brasil), no período 25 de setembro — 13 de dezembro de 1968. Decorreu de solicitação do Sr. FRANCISCO DA ROCHA MOTA, proprietário do açude, tendo sido patrocinado por este e o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (DNOCS). Objetivou aumentar a superfície de exploração pesqueira do reservatório, tendo a primeira operação do gênero, executada numa represa do Brasil.

Agradecimentos — Expressamos nosso reconhecimento ao Prof. AMÉRICO GOMES DA SILVA, (Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará), pela identificação de *Haliplus* sp.; Prof. MELQUIADES PINTO PAIVA e Malacologista HENRY RAMOS MATTHEWS (Estação de Biologia Marinha da U. F. C., Fortaleza, Ceará) pela leitura do manuscrito, sugestões e versão do sumário deste trabalho; Eng. agr. HÉLIO AUGUSTO RESENDE DE MELO (Convênio SUDENE/DNOCS/USAID-Brasil — Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste Brasileiro, Fortaleza, Ceará), pela execução das análises químicas de água; Engs. agrs. OSMAR FONTENELE e CÍRILO MENDES (DNOCS, Divisão de Pesquisas, Experimentação e Tecnologia, Fortaleza,

Ceará) e Farm. JOSÉ JARBAS S. GURGEL (Convênio ac. ref.) pelo empréstimo de bibliografias; e Sr. MIGUEL ÂNGELO DE AZEVEDO (DNOCS, Centro de Pesquisas Biológico - Pesqueiras, Fortaleza, Ceará), pelo desenho da figura 3.

AÇUDE "CAUCAIA"

Reservatório situado sobre o Rio Ceará, na Fazenda "Bom Princípio" (Caucaia, Ceará). Distante de Fortaleza, 45 km (por rodovia). Construído em 1951/53, em cooperação com o DNOCS (DNOCS, 1953). Barragem de terra, com capacidade para 2.704.500 m³ d'água; profundidade máxima 7 m; área da bacia hidráulica, 2,1957 km²; e da bacia hidrográfica, 25,625 km² (DNOCS, 1951a e 1951b). Nesta existe 27 reservatórios (capacidade de até 10.000.000 m³ d'água).

O açude é explorado através de irrigação, pesca, culturas de vazantes, bebedouro de gados e usos domésticos gerais. Possui de 20 a 25 espécies de peixes. Dentre estas, 5 espécies selecionadas, introduzidas pelo DNOCS, em 1956/59. A pesca é a maior fonte de renda do açude. Até 1966 vinham sendo dele extraídas de 4 a 5 t/mês de pescado, atingindo, em 1958, até 1 t/dia (informação pessoal).

No biênio 1967/68, o açude foi altamente infestado de plantas aquáticas. Dentre outras, por jacinto d'água ou orelha de onça, *Eichornia crassipes*; mururé, *Pistia stratiotes* L.; pasta, *Jussiaea natans* H. S. B. e *Salvinia auriculata* Aubl. Nas margens, também, por fumo bravo, *Polygonum glabrum* Wild. Em consequência, a pesca foi grandemente afetada, chegando a produzir somente 3 a 4 t/mês de pescado.

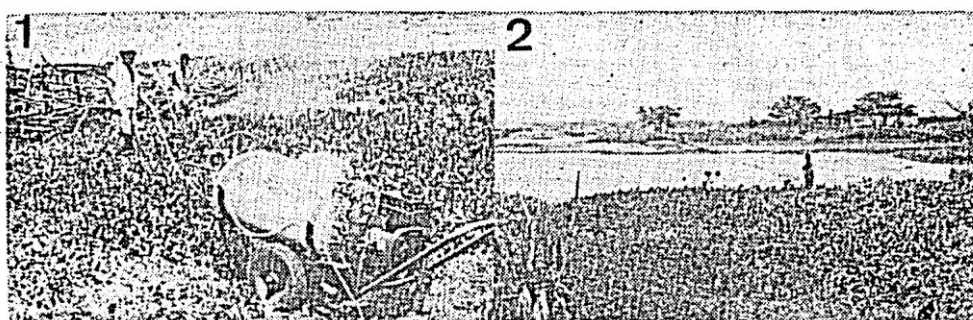
MATERIAL E MÉTODOS

Utilizamos o herbicida Bi-Hedonal [2,4 - diclorofenoxy-acético (2,4-D) + metilclorofenoxy-acético (MCPA)], da Bayer (Leverkusen, Alemanha), representada no Brasil por Aliança Comercial de Anilinas S. A. (Santo Amaro, São Paulo). O produto foi adquirido a NCr\$ 11,88/1, sendo gastos 67,360 1 (adesivos não foram empregados). Datas do tratamento, volume e dosagens de Bi-Hedonal empregados e coberturas realizadas constam da tabela I.

Precedendo o tratamento, foi realizado um levantamento topográfico da área inundada do açude, coberta de vegetação. Também, fizemos um exame de densidade de plantas aquáticas por espécie e coletamos água para análises químicas. No decorrer das aplicações, foram tomadas as temperaturas do ar e água (superfície) e anotada a visibilidade da água.

As aplicações do herbicida foram efetuadas com pulverizador motorizado "Hatsuta" (figura 1), modelo SU (MO), provido de mangueira

de 8m x 1/2", com capacidade para 180 lb/pol.² Usamos bicos de jato na forma de leque, recomendados pela BAYER (1968). O produto foi previamente diluído na água, em tambor de ferro, para volumes máximos de 100 l (carga do pulverizador). As pulverizações foram feitas de modo dirigido sobre *Eichornia crassipes*, a partir de terra e do interior do açude, sobre barco a remo (figura 2). Sempre, porém, em faixas de aproximadamente 2 m de largura e, em qualquer sentido, operando-se na direção do vento, entre 7-11 e 13-17 horas. Na operação, foram empregados 2 homens/103 horas.



FIGS. 1 E 2 — PULVERIZAÇÃO DE BI-HEDONAL SOBRE EICHORNIA CRASSIPES (MART.) ECLMS, NO AÇUDE "CAUCAIA", CEARÁ. 1 — OPERAÇÃO DIRIGIDA DE TERRA. 2 — OPERAÇÃO REALIZADA SOBRE CANOA, DO INTERIOR PARA AS MARGENS DO AÇUDE.

RESULTADOS

O levantamento topográfico assinalou existir no açude, às vésperas do tratamento, 32 ha de plantas aquáticas, numa superfície inundada de 86 ha (figura 3). Esta área correspondendo a 39,1% da bacia hidráulica do reservatório; aquela, a 37,2% da área então inundada.

Da vegetação levantada, aproximadamente 80% estavam representadas por *Eichornia crassipes*; as demais plantas constituíam os restantes 20%. Ao contrário de *E. crassipes*, na área inundada, outras espécies não formavam bancos ou manchas significantes. Em geral, situavam-se, entre ou sob aquela Pontederiaceae. Formavam-nos, no entanto, nas margens do açude.

Condições físico-químicas da água do açude; temperatura do ar ambiente; chuvas sobre o reservatório, antes, durante e após o tratamento, constam da tabela II.

Eichornia crassipes foi totalmente eliminada. A morte dos espécimes (figuras 4 e 5) ocorreu, em geral, dentro de 24-72 horas após a pulverização. Processou-se por estiolamento e murchamento gradual, com rompimento, também, de suas câmaras ou "enfathes" (FASSET, 1940). Parcialmente, pereceu, também, *Jussiaea natans*. Sobreviveram, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*. O murchamento de *Eichor-*

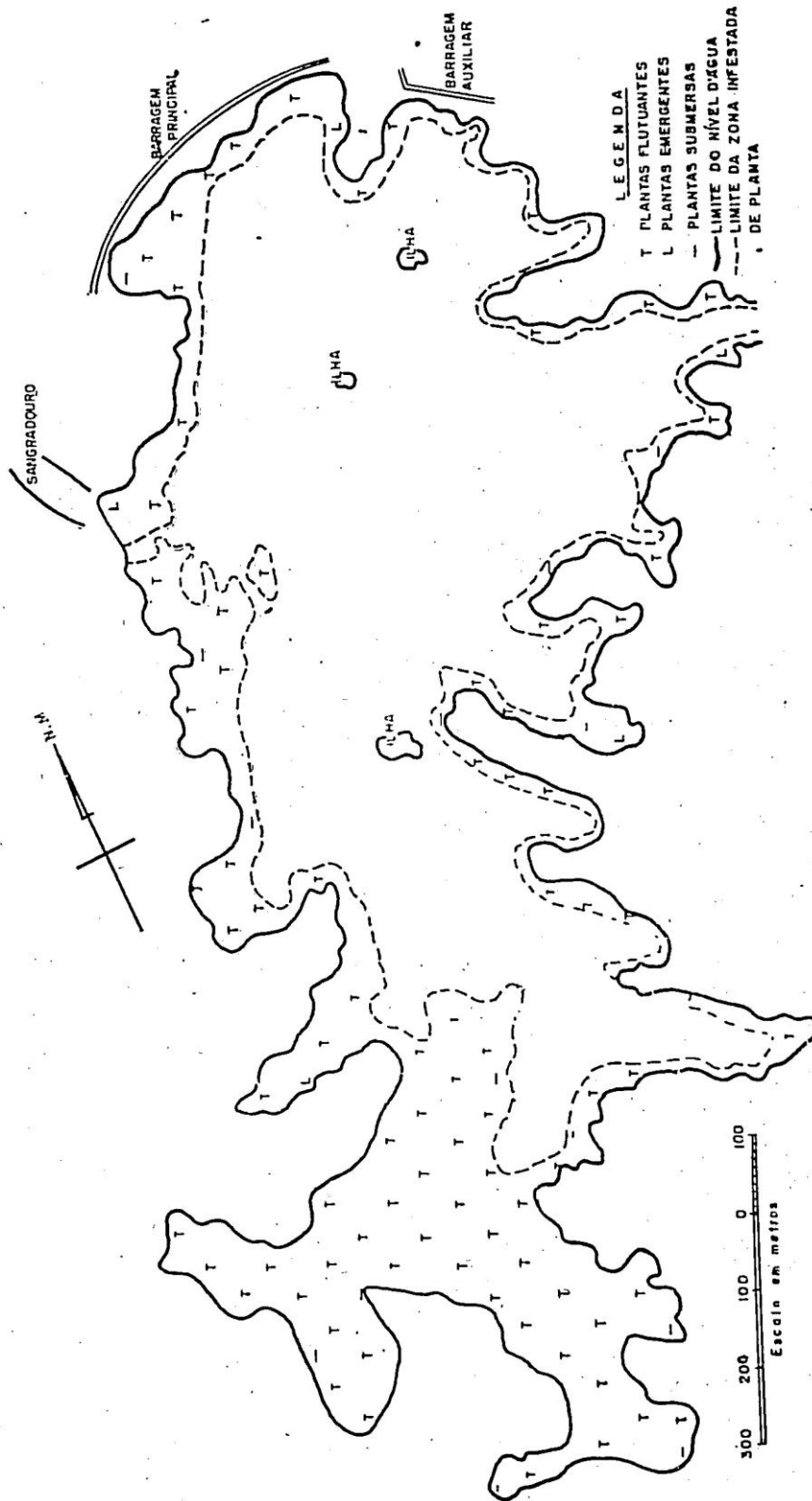
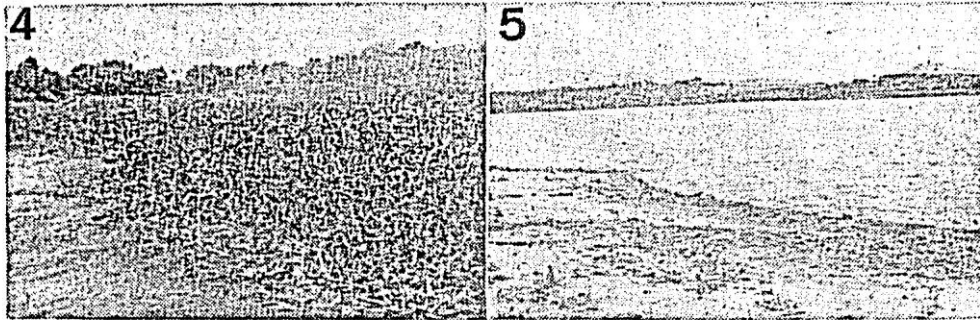


FIG. 3 — AÇUDE "CAUCAIA", CEARÁ. ÁREAS INUNDADA E COBERTA DE PLANTAS AQUÁTICAS, EM 25-30/9/1968

nia crassipes teve início a partir de 3, 5 e 7 horas da pulverização, respectivamente, usando-se concentrações de 5,0, 4,0 e 3,5 cc. de Bi-Hedonal/1 d'água.



FIGS. 4 E 5 — CONTRÔLE DE EICHORNIA CRASSIPES (MART.) SOLMS, NO AÇUDE "CAUCAIA", CEARÁ. 4 — FAIXA DE PLANTAS PULVERIZADAS, NOTANDO-SE ESTIOLAMENTO E DESPRENDIMENTO DE BULBOS FOLIARES. 5 — ÁREA DO AÇUDE ISENTA DA PRESENÇA DA PLANTA, APÓS O CONTRÔLE COM BI-HEDONAL.

Não constatamos mortalidade de peixes ou outros animais aquáticos superiores. Nem de imediato, por ação do herbicida, nem posteriormente (até 31 de março de 1969), em decorrência de decomposição orgânica de plantas mortas.

De modo natural, *Eichornia crassipes* vinha sendo controlada, limitadamente, por gado vacum (figura 6) e o Coleoptera *Halplus* sp. (família Haliplidae). O bovino, comendo-lhe os prolongamentos vegetativos, reduzindo-lhe a multiplicação; e o inseto, alojando-se nos bulbos foliares, perfurando-os intensamente. Também, o peixe *Tilapia melanopleura* Dum. exerce o controle sobre algumas Gramineae.

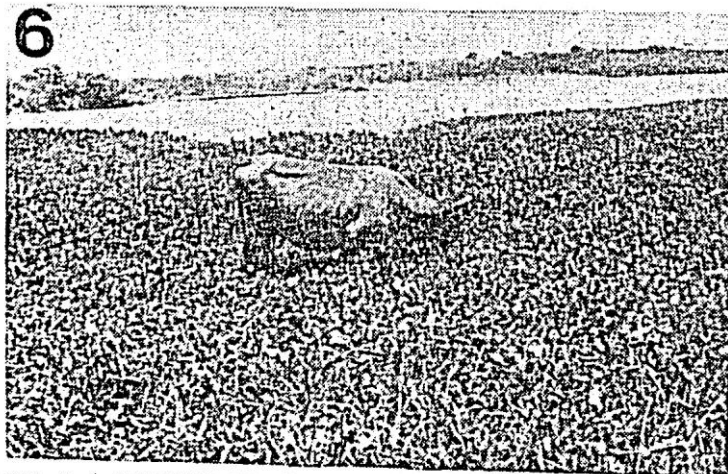


FIG. 6 — CONTRÔLE BIOLÓGICO DE EICHORNIA CRASSIPES (MART.) SOLMS, POR GADO VACUM, NO AÇUDE "CAUCAIA", CEARÁ.

A pulverização apresentou um rendimento de 2.601 m²/1, sendo o dispêndio de Bi-Hedonal de 2,513 l/ha. O custo da operação foi de NCr\$ 1.348,61 (tabela III).

DISCUSSÃO

A alta infestação constatada de *Eichornia crassipes* proveio, principalmente, dos 27 reservatórios situados à montante do açude "Caucaia", em geral, também infestados pela orelha de onça. Esta planta, é frequentemente carregada dos açudes, durante as cheias (exceto nas "sêcas", aquêles açudes sangram todos os anos). Deve ter contribuído, também, para a infestação assinalada, uma razoável fertilidade do solo e água do açude, depreendida pela baixa visibilidade da água e higidez dos peixes nele existentes.

Em contra partida, o sangradouro do açude "Caucaia", embora com 60 m de largura x 2 m de revanche (DNOCS, 1951b) não vinha, nas cheias, funcionando também como escoadouro de plantas flutuantes. Vegetação palustre, mista, retinha sensivelmente a saída das mesmas, por ocasião das sangrias. O fato ocorre comumente em inúmeros açudes do Nordeste, devendo uma prevenção adequada ser periódicamente realizada.

Por outro lado, o contrôle biológico ocasional, verificado sobre *Eichornia crassipes*, não era suficiente no açude. Temos observado frequentemente os 2 tipos referidos, em coleções d'água do Nordeste. VOGT (1961) assinalou, na Barra do Ceará (Fortaleza, Ceará), o ataque de insetos das famílias Pyraustidae e Phycitidae sobre a planta *Phylloxera portulacoides*. Desconhecemos, contudo, referências anteriores sobre a exercida por bovinos. FASSET (1940) trata do assunto relativamente ao contrôle de plantas aquáticas por aves e outros mamíferos.

Eichornia crassipes reduzindo, embora, a área de emprêgo de galões ("gill-net") e tarrafas no açude, impediu parcialmente a infestação do mesmo por plantas submersas, tanto ou mais prejudiciais à piscicultura. A baixa visibilidade da água foi igualmente responsável. SILVA (1960) usou essa planta no contrôle de *Anacharis densa* (Planch) Vict., em viveiro de peixes da Universidade Rural do Brasil.

Entrementes, o contrôle químico de *Eichornia crassipes* executado no açude, possibilitou um imediato aumento de seu rendimento pesqueiro. Já em fevereiro de 1969 (2,5 meses após o tratamento), o pescado desembarcado, com o mesmo esforço de pesca, atingia 4,5 t/mês (1 t mais que a média de setembro-dezembro de 1968). Só êste aumento representou NCr\$ 800,00 mais na renda de pescado do açude (a NCr\$ 0,80/kg, segundo seu proprietário). Ou o equivalente a 90,9% da despesa dêste com o tratamento realizado em seu açude. O valor do pescado retirado do reservatório, durante o período dos trabalhos de campo, alcançou NCr\$ 12.800,00, ou seja, 935,3% do custo total da operação.

Conquanto sem o uso de adesivos, o herbicida foi altamente eficiente. Não somente pela rapidez de sua ação, como alto rendimento/ha.

Na operação aqui discutida, tal rendimento foi mesmo superior à referida pela BAYER (1968). Quanto à cobertura realizada com solução de Bi-Hedonal/m², aproxima-se de coeficientes apresentados pela DOW (19..). Por outro lado, o custo unitário do tratamento (NCr\$ 51,25/ha) foi bastante razoável. Inferior mesmo aos referidos anteriormente por outros autores (MA/IEEA, 1956, 1958), com o uso, em terra, de herbicidas a base de 2,4-D. Atente-se, ademais, em abono do custo referido, que neste estão incluídas diárias de funcionários públicos e preço do produto em embalagem de 1 litro. A escolha do Bi-Hedonal (ao invés de outro herbicida a base de 2,4-D), decorreu da maior disponibilidade no comércio de Fortaleza, em setembro de 1968; do custo comparativo mais baixo; e de ter sido o mais eficiente dentre os 3 herbicidas à base de 2,4-D experimentados anteriormente por FONTENELE (1962).

O equipamento e métodos de trabalho utilizados também se mostraram satisfatórios, principalmente o uso de pulverizador motorizado (maior capacidade e pressão). Fazemos exceção ao emprêgo da canoa a remo. Recomendamos barco com propulsão a motor de pôpa de baixa rotação. Para pulverização de áreas maiores ("ex-vi", em grandes açudes ou lagoas), dever-se-á usar um helicóptero (CAREY, 1952 in MARTIN, 1953). Quanto às condições climáticas locais e da água do açude, parecem não ter prejudicado a ação do herbicida. As chuvas ocorridas antes e nos intervalos das pulverizações, e as temperaturas, foram mesmo favoráveis.

Por fim, convimos em que a operação realizada atendeu, de imediato, o objetivo visado. Porém, não foi excluída a probabilidade de reinfestação por *Eichornia crassipes* ou dominância de outra planta aquática no açude, após sua próxima replação. Tanto pelos fatores propiciantes antes assinalados, como pela rápida multiplicação de algumas dessas plantas. Com relação à orelha de onça, sua propagação é intensa, e se faz sobretudo vegetativamente. MARTIN (1953) refere uma multiplicação de 3.000 indivíduos dentro de 50 dias. Na África do Sul, a sua introdução foi considerada ilegal em algumas partes do país (HEY, 1952).

Necessário se torna, portanto, o uso de medidas subsidiárias e coadjuvantes para maior durabilidade do controle executado. Recomendamos a limpeza do sangradouro do açude, a extirpação manual e/ou mecânica de plantas palustres e ciliares, capazes de fixar ou reter o carreamento de *Eichornia crassipes* para o sangradouro do reservatório; e o controle periódico de focos maiores dessa planta ou outras dicotiledôneas localizadas em enseadas do açude.

RESUMO

No período 25 de setembro — 13 de dezembro de 1968, uma operação de controle de *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms foi realizada no açude "Caucaia", com capacidade de 2.704.500 m³ d'água (Caucaia, Ceará, Brasil). O trabalho objetivou aumentar a área de exploração pesqueira do reservatório. Teve a assistência técnica e cooperação financeira do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

Utilizou-se o herbicida Bi-Hedonal [(2,4-diclorofenoxi-acético (2,4-D + metilclorofenoxi-acético (PCPA)] da Bayer, nas dosagens de 3,5, 4,0 e 5,0 cc/l d'água. Sua aplicação foi realizada com pulverizador motorizado "Hatsuta" modelo SU (MO). Foram pulverizados 26,7 ha de *Eichornia crassipes*, sendo gastos de Bi-Hedonal 2,513 l/ha.

A eliminação da referida planta ocorreu dentro de 24-72 horas após a pulverização. Parcialmente, também pereceu *Jussiaea natans* H.S.B. O custo da operação foi de NCr\$ 1.368,41, ou NCr\$ 51,25/ha. Resultou do trabalho um aumento imediato da produção de pescado do açude, equivalente a 1 t/mês, cujo valor cobriu 90,9% da despesa de seu proprietário, com o controle executado.

S U M M A R Y

In the period September 25 to December 13, a control on *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms was carried in "Caucaia" reservoir with 2,704,500 m³ of water capacity, situated at Caucaia county (State of Ceará, Brazil). The operation was made in order to amplify the area of fishing exploration of the reservoir. Technical and financial (part) assistance was received from National Department of Works Against Droughts.

It was utilized the Bi-Hedonal [(2,4-dichlorophenoxi-acetic (2,4-D) + methylchlorophenoxi-acetic (PCPA)] herbicid produced by Bayer's Company, in dosages at 3.5, 4.0 and 5.0 cc/l water. The herbicid was applied with motorized pulverizer "Hatsuta" brand, SU (MO) model. Twenty six point seven ha of *Eichornia crassipes* were pulverized and 2.513 l/ha Bi-Hedonal were used.

E. crassipes was totatly eliminated 24 to 72 hours after the pulverization. *Jussiaea natans* H. S. B. was partiatly eliminated. The cost of the operation was NCr\$ 1,368.41 (NCr\$ 51,25/ha). It resulted in a immediate elevation in fishing production from the reservoir, correspondent to 1 t/month of fish which value covered 90.9 per cent of the expenses incurred by the owner with the treatment, as part of the expenses were paid by DNOCS.

R E F E R Ê N C I A S

BAYER, 1968, Bi-Hedonal. Concentrado de aminas de 2,4-D e MCPA com 56,7% de ácido livre. Bayer, 1.^a ed., 5/68,4 pp., S. Paulo.

BRAGA, R. A., 1951, Sôbre a planta pirrichio, *Hydrothrix gardneri* Hook em piscicultura. *Cha e Qui*, S. Paulo, 83 (5): 633-634, 1 fig.

_____, 1961, Sôbre o controle de plantas aquáticas na lagoa Itans (Iguatu, Ceará, Brasil). *Bol. Soc. Cear. Agron.*, Fortaleza, (2): 59-61.

- DNOCS, 1951a, *Planta do açude particular "Caucaia", Ceará (Bacias hidráulica e hidrográfica)*. DNOCS, 1.º Distrito, 1 fl., Fortaleza (MS).
- _____, 1951b, *Memória Justificativa do Açude "Caucaia", Ceará*. DNOCS, 1.º Distrito, 3 pp., Fortaleza (MS).
- _____, 1953, *Relatório dos trabalhos realizados durante o ano de 1953.*, DNOCS, 253 pp., 12 figs., Rio de Janeiro (MS).
- DOW CHEMICAL CO., 19.., *Combate às Ervas Daninhas com Herbicidas*. Dow Co., 76 pp., São Paulo.
- FASSET, N. C., 1940, *A Manual of Aquatic Plants*. McGraw-Hill Book Co., Inc., 1.ª ed., vii + 382 pp., ilus., New York.
- FONTENELE, O., 1951, *Relatório das atividades do Pôsto de Piscicultura de Lima Campos, durante o 2.º trimestre de 1951*. DNOCS, Serv. Piscicultura, 10 pp., Lima Campos (MS).
- _____, 1962, *Relatório dos trabalhos executados pela Seção de Obras do Serviço de Piscicultura, referente ao ano de 1962*. DNOCS, Serv. Piscicultura, 10 pp., Fortaleza (MS).
- GURGEL, J. J. S., 1965, *O contrôle de vegetação aquática. Cha e Qui.*, S. Paulo, 111 (4): 369-371.
- HEY, D., 1952, *The Culture of Freshwater Fish in South Africa*. Inland Fish. Dept., Provincial Adm. of the Cape of Good Hope, 3.ª ed., xiv + 126 pp., 53 figs., Stellenbosh.
- MA, INST. ECOLOGIA E EXPERIM. AGRÍCOLAS, 1956, *Anais do I Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*. Min. Agric., CNEPA, 243 pp., Rio de Janeiro.
- _____, 1959, *Anais do II Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas (1958)*. Min. Agric., CNEPA., 242 pp. Rio de Janeiro.
- MARTIN, A. C., 1953, *Improving duck marshes by weed control*. U. S. Fish and Wildlife Service, Circ. 19, 49 pp., Washington.
- SILVA, G. M. O. & SILVA, S. L. O., 1956, *Ervas daninhas em piscicultura*. *Anais do I Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Rio de Janeiro, 171-184.
- SILVA, S. L. O., 1960, *Contrôle biológico de Anacharis densa (Planch) Vict., nos lagos da Universidade Rural, do Rio de Janeiro*. *Agro-nomia*, Rio de Janeiro, 18 (5): 117-127, 6 figs.
- VOGT, G. B., 1961, *Exploration for natural enemies of alligator weed and related plants in South America*. U. S. Dept. of Agriculture, PI-5, 50 pp., 1 est., Washington.

TABELA I

Aplicação de Bi-Hedonal, para controle de "Eichornia crassipes" (Mart.)
Solms, no açude "Caucaia", Ceará

DATAS DE OPERAÇÃO	Bi-Hedonal usado (1)	Concentração (litros de Bi-Hedonal/100 litros água)	Solução Bi-Hedonal + água (1)	Área de vegetação coberta (m ²)
7-9 e 14/10/68	12,500	0,500	2.500	37.500
16-18/10/68	8,700	0,400	2.175	32.625
6-8 e 11-14/10/68	22,598	0,350	6.458	96.870
18-22, 26-29/11/68 e 9-13/12/68	23,562	0,350	6.732	100.980
T O T A L	67,360	0,400	17.685	267.975¹

(1) Dos 32 ha de vegetação existentes no açude, cerca de 6,5 ha eram constituídas, exclusivamente, de plantas palustres e ciliares. Não foram pulverizados.

TABELA II

Condições físico-químicas da água e chuvas caídas do/no açude "Caucaia", Ceará, no período 4 de outubro — 22 de dezembro de 1968

DISCRIMINAÇÃO	4/10/68	5/10/68	9/11/68	7/12/68	22/12/68
Temperatura (°C)	28,0	29,3	27,0	27,0	—
Visibilidade (cm)	50,0	—	55,0	50,0	—
Chuvas (mm)	2,4	2,4	6,2	5,2	10,0
Clorêtos em Cl (ppm)	—	240,0	—	—	—
Bicarbonatos em CaCO ₃ (ppm)	—	139,9	—	—	—
CO ₂ livre (ppm)	—	7,1	—	—	—
pH	—	6,0	—	—	—

Com a temperatura da água (na superfície), foi tomada, também, a temperatura do ar; registrados 29,0, 30,0, 28,2 °C, respectivamente, tomadas às 10 horas. Visibilidade: disco de EECCHI; clorêto: método de MOHR; bicarbonatos e CO₂ livre: seg. AMER. PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; pH: Papel Tournesol.

TABELA III

Custo da operação de controle de "Eichornia crassipes" (Mart.) Solms realizada no açude "Caucaia", Ceará, no período 25 de setembro — 13 de dezembro de 1968

ESPECIFICAÇÃO	DNOCS NCr\$	Proprie- tário do açude NCr\$	Custo Total NCr\$	CUSTO/HA	
				NCr\$	%
<i>Pessoal</i>					
Salário de 1 Trabalhador (25 dias x NCr\$ 2,64)	—	66,00	66,00	2,66	5,19
Diárias fora de sede (2 técnicos e 1 operário)	467,28	—	467,28	17,43	34,01
<i>Material</i>					
Bi-Hedonal (67,360 l x NCr\$ 11,88) ¹	—	800,23	800,23	29,86	58,26
Combustível (51,5 l de gasolina x NCr\$ 0,2577)	—	13,27	13,27	0,49	0,96
<i>Amortização</i>					
Pulverizador (103 h x NCr\$ 0,21)	21,63	—	21,63	0,81	1,58
T O T A L	488,91	879,50	1.368,41	51,25	100,00

(1) Embalagem: vidros de 1.000 cc.

CONSIDERAÇÕES SÔBRE A PESCA
NO AÇUDE "PEREIRA DE MIRANDA
(PENTECOSTE, CEARÁ, BRASIL)

SUMÁRIO

I — MATERIAL	45
II — MÉTODO	47
III — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	48
IV — RESUMO	50

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESCA NO AÇUDE "PEREIRA DE MIRANDA" (PENTECOSTE, CEARÁ BRASIL)¹

J. W. BEZERRA E SILVA

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DPET/Centro de Pesquisas Biológico-Pesqueiras
Fortaleza, Ceará, Brasil

Com o presente trabalho, o Centro de Pesquisas Biológico-Pesqueiras dá prosseguimento a uma série de estudos sobre a pesca no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), interessando o esforço (galão/dia e homem/hora), captura por unidade de esforço e produtividade da pesca (kg/hora de pesca e kg/pescador/hora), dando ênfase à curimatã comum, *Prochilodus* sp., à pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* Heckel e ao piau verdadeiro, *Leporinus* sp., por serem as mais importantes do ponto-de-vista econômico.

Ressaltamos que durante o período considerado a pesca comercial, no citado reservatório, foi conduzida dentro dos padrões tradicionais, com embarcações, artes e métodos pesqueiros primitivos (FONTENELE, 1960 e 1962).

O açude em foco acumula 395.638.000 m³ d'água, com uma área de 5.486 ha e 20 m de profundidade máxima (cota de sangria). Dados limnológicos e outros sobre pesca, no referido açude, podem ser encontrados em DENDY et. all. (1966 e 1967) e SHELL et. all. (1968).

MATERIAL

O material que serve de fundamento a este trabalho, foi capturado nas proximidades da barragem e nos dois braços do açude "Pereira de Miranda", rios Canindé e Capitão Mor e desembarcado, respectivamente, nas guaritas Principal, Alto-Branco e Ferrão (Figura 1).

As pescarias foram realizadas em canoas a remo, geralmente de pau-branco, medindo, em média, 5,00 m de comprimento por 1,00 m de largura (máxima) e 0,40 m de altura. Os aparelhos usados foram galões de náilon ("gill-nets"), confeccionados com linha 0.20, 0.25 ou 0.30, malhas variando de 6 a 12 cm, comprimentos compreendidos entre 28,00 a 751,00 m e alturas variando de 1,65 a 3,20 m.

As amostras correspondem a 1.112 pescarias comerciais, realizadas no período de março de 1968 a fevereiro de 1969, abrangendo 92 dias de pesca. Não houve amostragem durante o mês de maio.

¹ — Trabalho apresentado na IX Reunião de Técnicos em Pesquisas de Pesca, realizada no Rio de Janeiro, RJ, em 13 a 17/10/69.

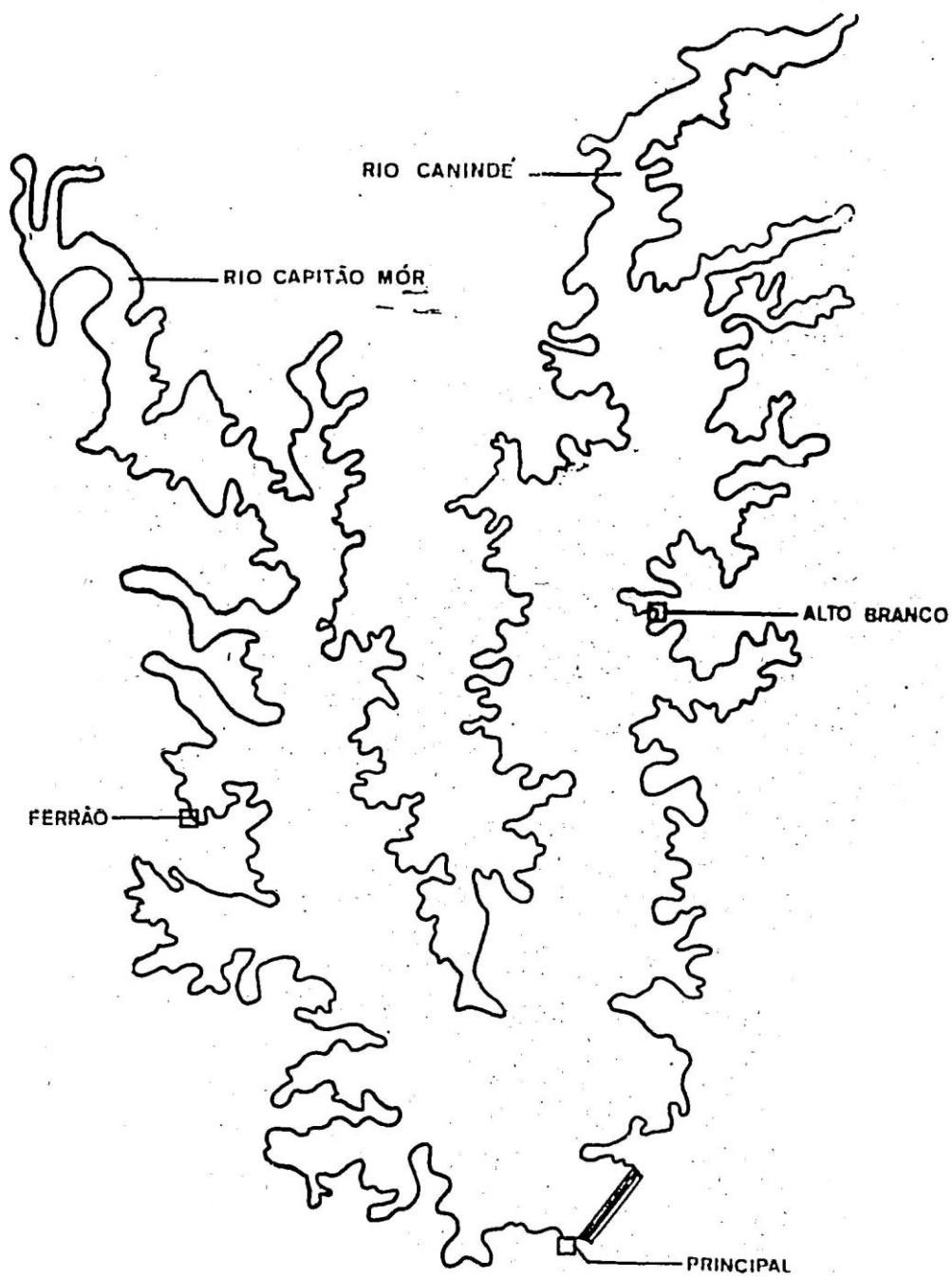


FIGURA 1

MAPA DO AÇUDE "PEREIRA DE MIRANDA", MOSTRANDO OS DIVERSOS LOCAIS DE DESEMBARQUE DE PESCADO, ONDE FORAM COLETADAS AS AMOSTRAS.

Foram amostrados 8.203 exemplares de curimatã comum, 3.065 de pescada do Piauí, 430 de piau verdadeiro e 439 das demais espécies que desembarcaram nas guaritas de pesca acima mencionadas, num total de 12.137 peixes.

As pescarias quase sempre foram noturnas, iniciando-se às 18 horas de um dia e prolongando-se até 6,00 horas do subsequente, gastando, em média, cada pescador, 4,00 a 5,00 horas no labor da pesca, em cada 24,00 horas do dia. O galão, nesta situação, permanece estendido durante todo o período de pesca. Cada embarcação, na faina pesqueira, conduzia 2 homens: pescador e ajudante, este último remador da embarcação.

Anotamos pescarias que somaram 13.393,00 horas de pesca.

M É T O D O

Em cada amostra procuramos incluir o maior número possível de pescarias e de indivíduos de todas as espécies, desembarcadas nas guaritas de pesca e registradas pela manhã após a chegada das embarcações que volviam da faina noturna da pesca.

Durante a obtenção das amostras, anotamos a espécie, número de indivíduos, peso (g), características do aparelho de pesca, da embarcação, tripulação desta e tempo gasto na pescaria.

Os dados do número de indivíduos, por espécies e no total e do esforço de pesca foram agrupados por comprimento do galão e por meses.

Os índices de captura por unidade de esforço, determinados isoladamente para as três espécies acima referidas e para o total das pescarias, se baseiam nos totais dos indivíduos capturados por número de galão/dia (densidade relativa) e homem/hora empregados na pesca. Estes dados foram agrupados por meses e por comprimento do galão.

Os índices de produtividade (kg/hora de pesca e kg/pescador/hora), foram determinados isoladamente para cada espécie e para estas em conjunto. Baseiam-se no peso total (kg) dos indivíduos capturados por hora de pesca e no peso total (kg) destes por pescador/hora, em cada mês do período de observação.

Calculamos os coeficientes de correlação entre os índices de captura (galão/dia e homem/hora) e comprimento do galão para o total de indivíduos e para as três espécies mencionadas, separadamente. O nível de significância foi de 0,05.

No cálculo desses coeficientes eliminamos os valores correspondentes a comprimento do galão acima de 500 m, isto porque esta faixa de comprimento de galão estava mal representada na amostra.

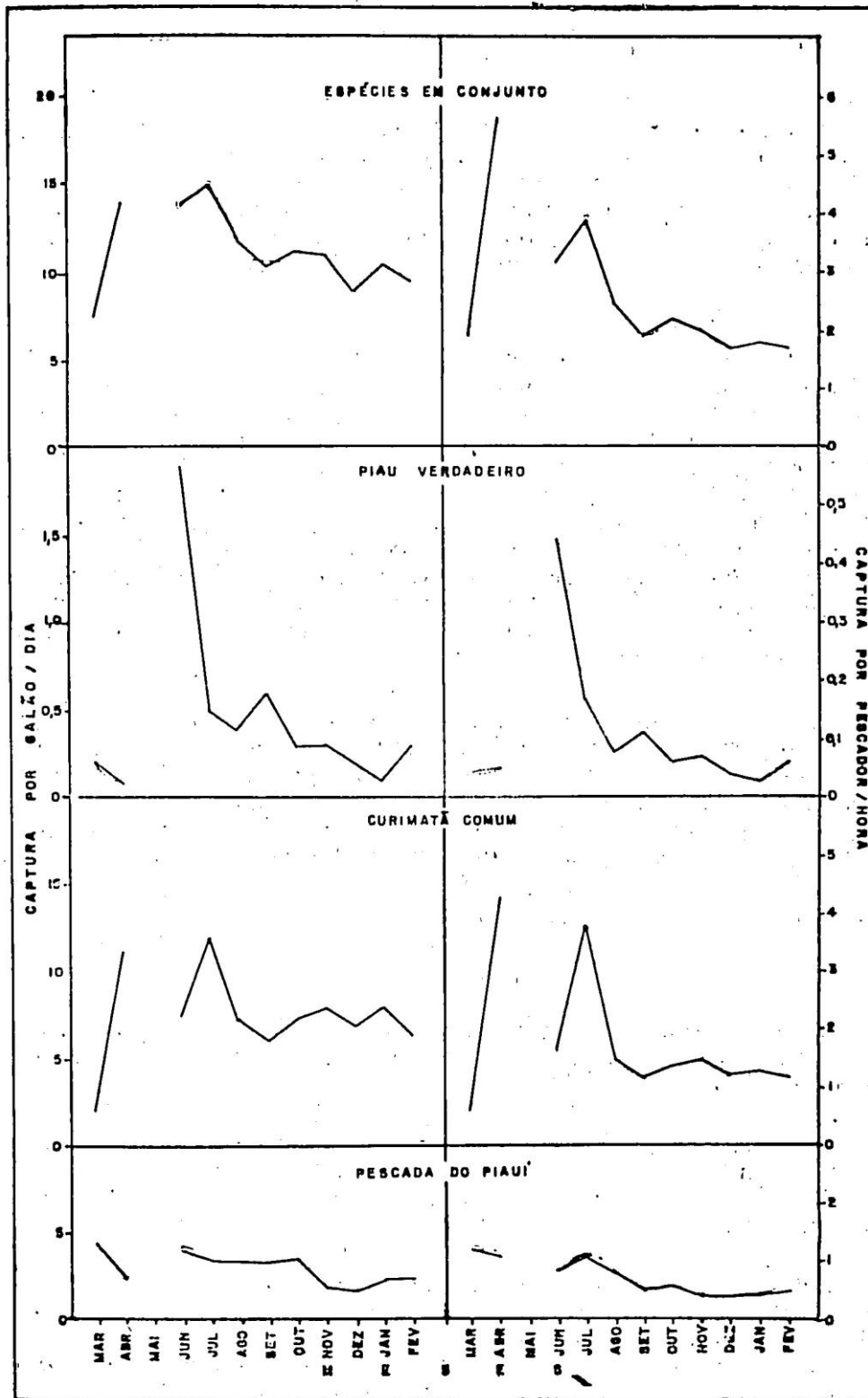


FIGURA 2

Índices de captura (galão/dia e homem/hora) por meses, nas pescarias comerciais do açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1969.

Para espécies em conjunto e para as três indicadas, encontramos uma correlação positiva entre os índices de capturas (galão/dia e homem/hora) e o comprimento do galão. Os coeficientes de correlação encontrados foram significativos, ao nível de 5%. Isto indica uma distribuição até certo ponto aleatória dos peixes no fundo do açude, de tal maneira que quanto maior o comprimento do galão maior a probabilidade de mesmo interceptar um cardume desses peixes (tabela III e figura 3).

Encontramos, durante o período de março de 1968 a fevereiro de 1969, uma percentagem superior a 96% da produção total para as três espécies; curimatã comum, pescada do Piauí e piau verdadeiro, sendo que a primeira contribuiu com mais de 50%. Quanto à produtividade, verificamos que, para o total das espécies e para a curimatã comum, o índice kg/hora de pesca foi máximo no período abril-julho; já para a pescada do Piauí, este período foi de março-junho. O piau verdadeiro apresentou um máximo no índice de produtividade no mês de junho. Para todas espécies citadas acima houve uma regularidade nos demais meses. As maiores produtividades, durante o período estudado, pertenceram à curimatã comum, pescada do Piauí e ao piau verdadeiro, em ordem decrescente (tabela IV e figura 4).

Verificando os índices de produtividade (kg/pescador/hora), notamos que no período de abril a agosto ocorreram os maiores valores; no restante do ano, com exceção do mês de março, há pouca variação neste índice. Com relação as espécies citadas, foi a curimatã comum a que apresentou maior índice de produtividade em kg/pescador/hora, seguida da pescada do Piauí e do piau verdadeiro (tabela IV e figura 5).

RESUMO

No presente trabalho analisamos dados de esforço de pesca controlado e produção de pescarias, realizadas no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil).

O material que serve de fundamento a este trabalho foi capturado no citado açude e se refere a amostragens de 1.112 pescarias comerciais realizadas no período de março de 1968 a fevereiro de 1969, abrangendo 92 dias de pesca.

Determinamos os índices de captura (número de indivíduos por galão/dia e número de indivíduos por homem/hora) e de produtividade (kg/hora de pesca e kg/pescador/hora), para o total das espécies e para as de maior importância econômica: curimatã comum, *Prochilodus* sp., pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* Heckel e piau verdadeiro, *Leporinus* sp. Tais índices foram agrupados por meses e por comprimento do galão.

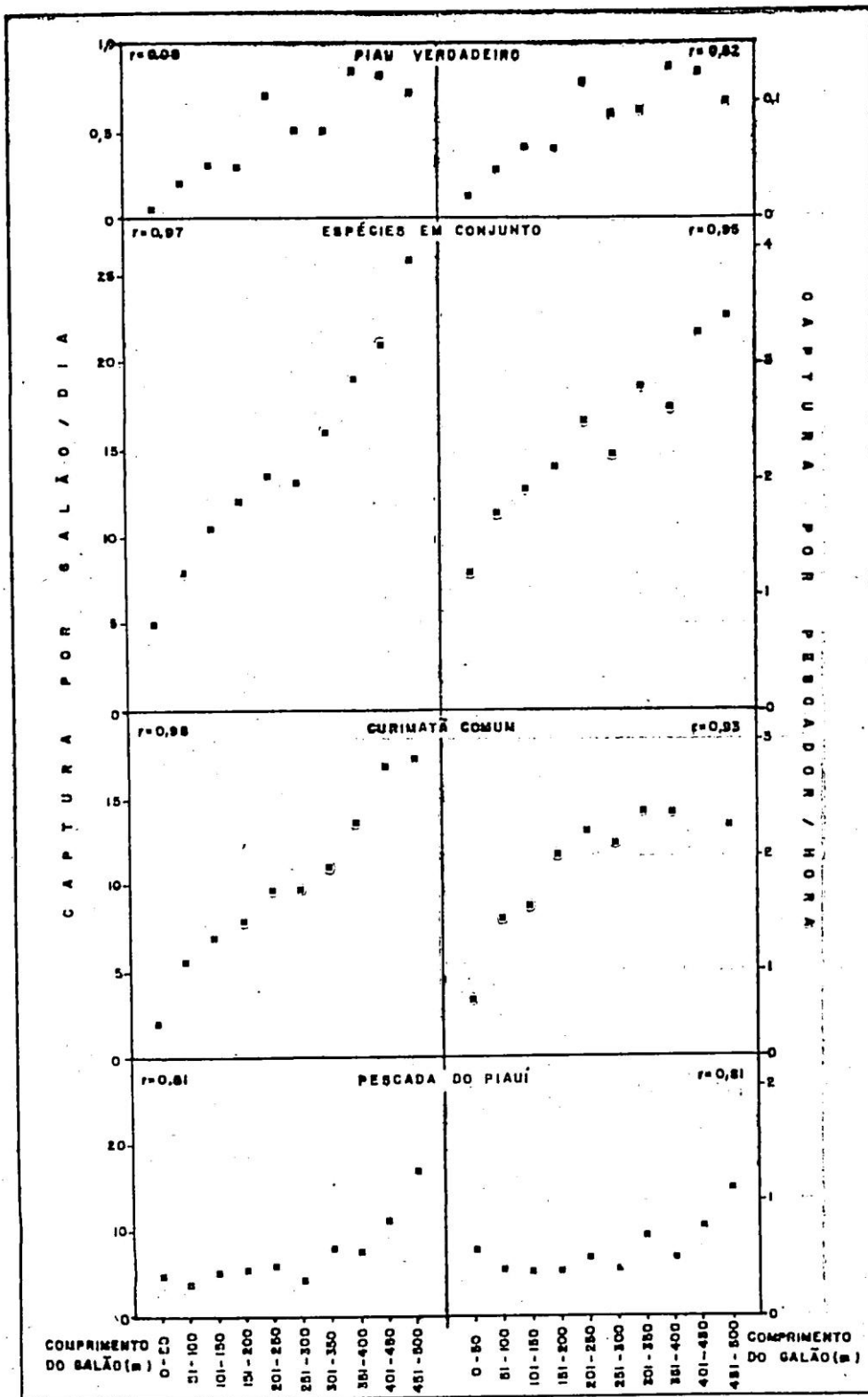


FIGURA 3

Índices de captura (galão/dia e homem/hora) por meses, nas pescarias comerciais do açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1969.

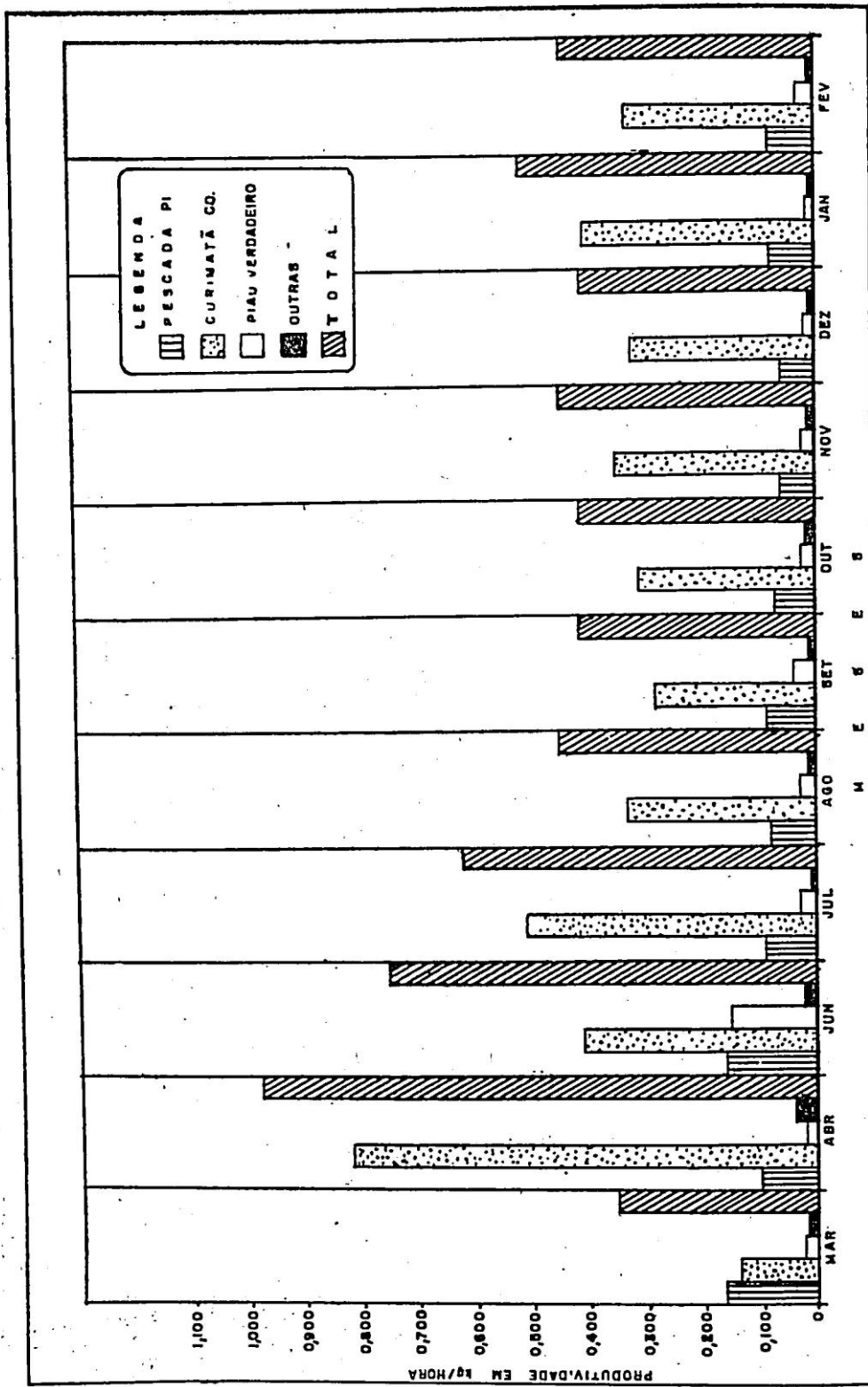


FIGURA 4

Produtividade (kg/hora de pesca) por meses, nas pescarias comerciais do açude "Perelra de Miranda", (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1969.

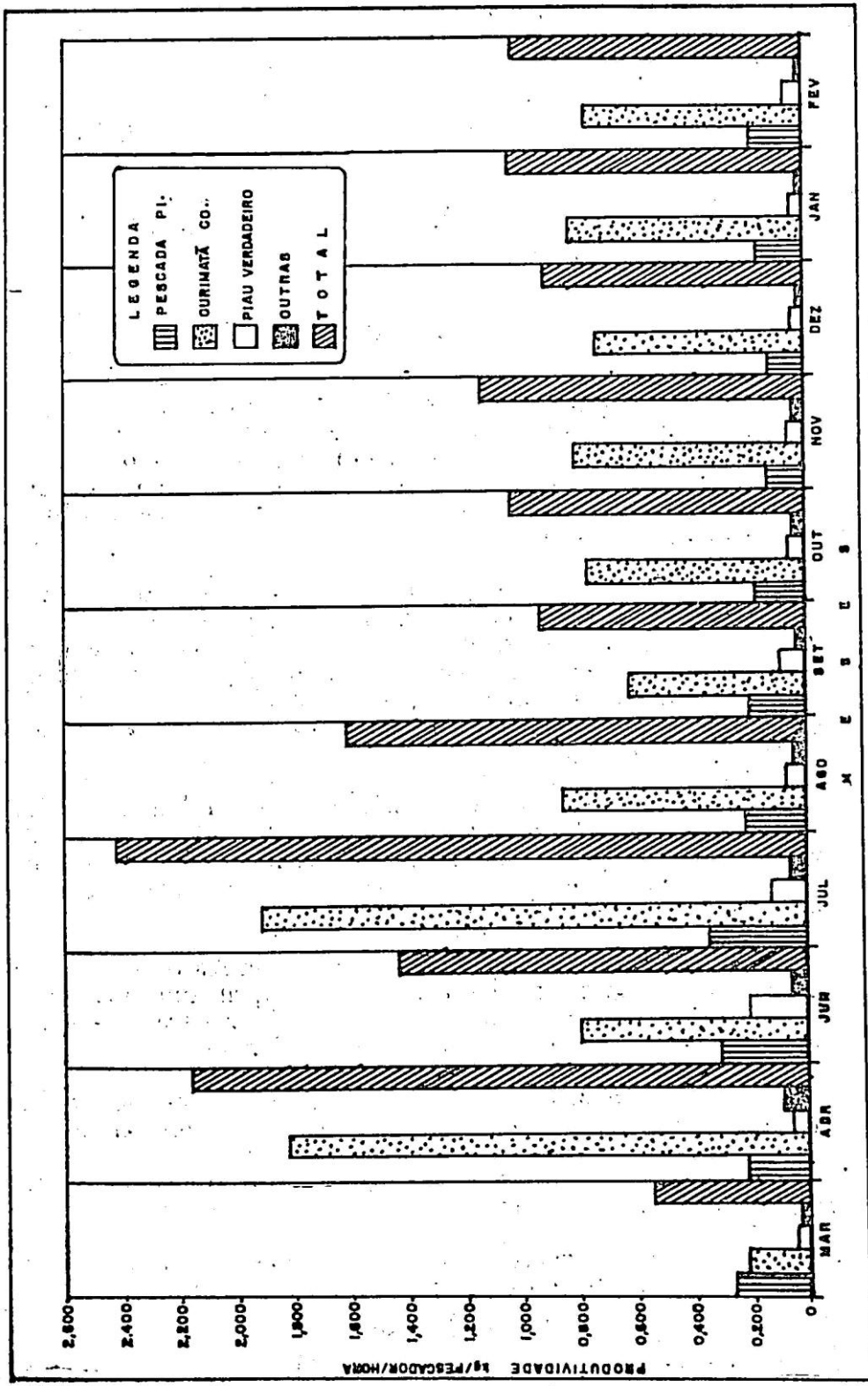


FIGURA 5
 Produtividade (kg/pescador/hora) por meses, nas pescarias comerciais do açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1969.

Determinamos os coeficientes de correlação entre os índices de captura e comprimento de galão para o total das espécies e para as três acima citadas.

Delimitamos épocas em que ocorreram os maiores índices de captura e produtividade, relacionando suas variações nos meses do período considerado com as condições da pesca.

S U M M A R Y

This paper is based on data of 1,112 days of commercial fishing, carried out in "Pereira de Miranda" reservoir, during the period from March, 1968 to February, 1969, comprising 92 days of fishing. The fishing gear used was gill-net made of nylon, ranging from 28 to 751 meters in length and with mesh sizes ranging from 6.0 to 12.0 centimeters, stretched measure.

We have calculated the indices of capture (number of individuals per gill-net/day and number of individuals per man/hour) and indices of productivity (kg per hour of fishing and kg per fisherman/hour) for all of the species combined, and separately for those of major importance from the economical viewpoint; curimatã comum, *Prochilodus* sp., pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* Heckel, and piau verdadeiro, *Leporinus* sp.

We found for the species combined that the largest indices of capture were in the period from April to July; in March the catch was poor, while during the remaining months it was quite uniform. The low index in March we attribute to the fact that fishing was prohibited near the mouths of the rivers of the reservoir.

For the curimatã comum, the highest indices of capture per gill-net/day were registered in the months of April and July. In March and in the other months they followed the general trend, and the same occurred for the indices of capture per man/hour.

For the pescada do Piauí, the highest indices in the months from March to August; in the other months they were very regular.

For the piau verdadeiro, the highest index of capture was registered in June; in the other months the indices were very regular.

We have found there is a positive correlation between indices of capture and length of the gill-net, for all the species combined and for each of those analysed, separately.

During the period considered, the three species analysed comprised nearly the whole production, while the curimatã comum contributed more than half the total.

The highest indices of productivity (kg per hour of fishing), for all species combined, were registered in the period from April to July. The curimata comum followed the general trend, whereas for the pescada do Piauí the maximum occurred in months from March to June, and for the piauí verdadeiro, in June. In the other months these indices were regular for these species.

The highest indices of productivity (kg per fisherman/hour) were registered from April to August, showing little variation in the other months, with the exception of March. The curimata comum presented the highest index, followed by the pescada do Piauí, and then, piauí verdadeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DENDY, J. S., SHELL, S. W. & PRATHER, E. A., 1966, **Relatório Inspeção a Curto Prazo do Açude Pereira de Miranda e da Estação de Piscicultura de Amanari**. USAID-NE, Recife, Mim., 45 pp.

_____, 1967, **Segundo Relatório de Levantamento a Curto Prazo do Açude Pereira de Miranda, Visando Estabelecer Critérios para o Aperfeiçoamento da Pesca em Água Doce e das Práticas Intensivas Administrativas de Piscicultura**. USAID-NE, Recife, Mim. 65 pp.

SHELL, E. W., PRATHER, E. E. & JEFFREY, N. B., 1968, **Terceiro Relatório de uma Pesquisa a Curto Prazo Levada a Efeito nos Açudes Pereira de Miranda e Araras, Para se Estabelecer Critérios Para a Melhoria da Pesca em Água Doce, Bem Como para o Controle da Piscicultura Intensiva**. USAID-NE, Recife, Mim. 63 pp.

FONTENELE, O., 1960, Aumento da produção pesqueira dos açudes pela melhoria da aparelhagem de pesca. **Bol. Soc. Cear. Agron., Fortaleza**, (1) 77-82.

_____, 1962, Custo operacional da pesca com rede de "nylon" no açude Araras e cálculo da produção mínima econômica. **Bol. Serv. de Piscicultura DNOCS, Fortaleza**, (2): 8 pp.

TABELA I

Nomes vulgares e científicos das espécies de peixes que participaram das amostragens realizadas no açude "Pereira de Miranda", no período de março de 1968 a fevereiro de 1969

NOME VULGAR	NOME CIENTIFICO
Curimata comum	<i>Prochilodus</i> sp.
Pescada do Piauí	<i>Plagioscion squamosissimus</i> Heckel
Piau verdadeiro	<i>Leporinus</i> sp.
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch
Piau comum	<i>Leporinus</i> sp.
Apaiari	<i>Astronotus ocellatus</i> Spix
Cangati	<i>Trachycoristis</i> sp.
Curimatã pacu	<i>Prochilodus argenteus</i> Spix in Spix e Agassiz

TABELA II

Dados relativos ao número de amostras, esforço de pesca controlado, número de indivíduos capturados e índices de captura, por meses, no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1969

MESES	N.º de amostras	ESFORÇO CONTROLADO		N.º DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS				ÍNDICES DE CAPTURAS										
		Galão / dia	Homem / hora	Pescada do Piauí	Curl- matê comum	Piau verdadeiro	Outros	Total	Pescada do Piauí		Curl- matê . comum		Piau verdadeiro		Outros		Espécies em conjunto	
									Galão / dia	Homem / hora	Galão / dia	Homem / hora	Galão / dia	Homem / hora	Galão / dia	Homem / hora	Galão / dia	Homem / hora
Março	7	22,0	91,9	106	51	5	9	171	4,6	1,20	2,2	0,60	0,2	0,04	0,4	0,10	7,4	1,90
Abril	7	32,0	81,2	87	348	4	16	455	2,7	1,10	10,8	4,30	0,1	0,05	0,5	0,19	14,2	5,60
Junho	6	22,0	98,3	88	348	4	16	455	4,0	0,80	7,6	1,70	1,9	0,44	0,3	0,07	13,1	3,10
Julho	6	48,0	154,3	168	588	43	18	801	3,5	1,10	12,2	3,80	0,5	0,17	0,4	0,12	16,8	3,90
Agosto	12	158,0	766,0	582	1.176	61	72	1.891	3,6	0,80	7,4	1,50	0,4	0,08	0,5	0,09	11,9	2,50
Setembro	10	159,0	870,0	459	1.014	96	70	1.639	2,9	0,50	6,4	1,20	0,6	0,11	0,4	0,08	10,3	1,90
Outubro	8	128,0	673,0	370	957	43	98	1.468	2,8	0,60	7,4	1,40	0,3	0,06	0,8	0,14	11,4	2,20
Novembro	9	119,0	646,0	243	952	42	61	1.298	2,0	0,40	8,0	1,50	0,3	0,07	0,5	0,09	10,9	2,00
Dezembro	7	117,0	636,0	214	804	27	32	1.077	1,8	0,40	6,8	1,30	0,2	0,04	0,3	0,05	9,2	1,70
Janeiro	9	118,0	716,0	260	924	23	35	1.232	2,2	0,40	7,8	1,30	0,1	0,03	0,2	0,03	10,4	1,80
Fevereiro	11	188,0	1.037,0	488	1.221	5	21	1.789	2,5	0,50	6,4	1,20	0,3	0,08	0,1	0,02	9,5	1,70

TABELA II

Dados relativos ao número de aparelhos, esforço de pesca controlado, número de indivíduos capturados e índices de captura, no total e por classe de comprimento do galão, no aúde "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1969

Comprimento do galão (m)	N.º de Aparelhos	ESFORÇO CONTROLADO		N.º DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS					ÍNDICES DE CAPTURAS									
		Galão/dia	Homem/hora	Pescada do Piauí	Curimatá comum	Piauí verdadeiro	Outros	Total	Pescada do Piauí		Curimatá comum		Piauí verdadeiro		Outros		Espécies em conjunto	
									Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora		Galão/dia
0 — 50	89	89,0	351,8	218	194	6	39	457	2,4	0,60	2,1	0,50	0,06	0,02	0,4	0,11	5,1	1,20
51 — 100	328	328,0	1.482,6	658	1.811	99	116	2.655	2,0	0,40	5,9	1,20	0,20	0,04	0,4	0,08	8,0	1,70
101 — 150	199	199,0	1.095,2	536	1.425	70	65	2.096	2,6	0,40	7,1	1,30	0,30	0,06	0,3	0,06	10,5	1,90
151 — 200	205	205,0	1.120,3	545	1.089	73	93	2.400	2,6	0,40	8,2	1,50	0,30	0,06	0,5	0,08	11,7	2,10
210 — 250	151	151,0	833,3	499	1.431	508	49	2.087	3,3	0,40	9,4	1,70	0,70	0,12	0,3	0,06	26,7	3,40
251 — 300	61	61,0	357,6	148	597	35	27	807	2,4	0,40	9,7	1,60	0,50	0,09	0,4	0,08	21,3	3,30
301 — 350	29	29,0	165,0	127	324	16	9	476	4,3	0,70	11,1	1,90	0,50	0,09	0,3	0,05	13,8	2,50
351 — 400	15	15,0	106,0	56	208	14	5	281	3,7	0,50	13,7	1,90	0,90	0,13	0,3	0,05	13,2	2,20
401 — 450	16	16,0	102,0	85	237	13	6	311	5,3	0,80	14,8	2,30	0,80	0,12	0,4	0,06	16,4	2,80
451 — 500	14	14,0	105,8	122	216	11	18	367	8,7	1,10	15,4	2,00	0,70	0,10	1,3	0,17	18,7	2,60
501 — 550	1	1,0	10,0	11	11	3	8	33	11,0	1,10	11,0	1,40	3,00	0,30	8,0	0,80	33,0	3,30
551 — 600	1	1,0	10,0	12	14	—	—	26	12,0	1,20	14,0	1,40	—	—	—	—	26,0	2,60
601 — 650	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
651 — 700	2	2,0	20,0	43	46	11	4	104	21,5	2,10	23,0	2,30	5,50	0,51	2,0	0,20	52,0	5,20
701 — 751	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
751 — 800	1	1,0	10,0	4	—	—	—	7	4,0	0,40	—	—	1,00	0,10	—	—	7,0	0,70
TOTAL	1.112	1.112,0	5.769,6	3.065	8.203	430	439	12.137	2,7	0,50	7,3	1,40	0,30	0,07	0,4	0,08	10,9	2,10

T A B E L A I V

Dados relativos a horas de pesca, produção e produtividade, por meses, no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1969. Dados de amostragens

MESES	Horas de Pesca	P R O D U Ç Ã O (K G)					P R O D U T I V I D A D E S									
		Pescada do Piauí		Piauí verdadeira delto	Outros	Total	KG/HORA DE PESCA		KG/PESCADOR/HORA							
		Pescada do Piauí	Curi-matã comum	Piauí verdadeira delto	Outros	Total	Pescada do Piauí	Curi-matã comum	Piauí verdadeira delto	Outros	Total					
Janeiro	145	24,00	21,00	3,30	2,85	51,15	0,166	0,144	0,022	0,019	0,352	0,260	0,210	0,035	0,031	0,538
Fevereiro	180	18,00	146,90	4,30	6,80	176,00	0,100	0,816	0,023	0,037	0,976	0,210	1,813	0,053	0,083	2,159
Março	186	29,00	77,44	28,30	4,70	140,04	0,159	0,416	0,152	0,025	0,751	0,302	0,700	0,288	0,047	1,427
Abril	560	52,40	294,14	18,50	7,30	372,34	0,090	0,507	0,031	0,012	0,639	0,214	0,845	0,065	0,037	1,160
Junho	1.980	164,10	648,00	50,46	28,80	891,36	0,082	0,327	0,025	0,014	0,447	0,195	0,622	0,091	0,022	0,929
Julho	1.847	170,00	541,80	80,00	19,55	811,35	0,087	0,278	0,041	0,010	0,415	0,173	0,764	0,053	0,041	1,031
Agosto	1.623	116,83	514,80	35,95	28,10	695,68	0,071	0,317	0,022	0,017	0,427	0,137	0,803	0,052	0,035	1,028
Setembro	1.468	89,13	518,93	35,83	22,61	664,52	0,060	0,353	0,023	0,015	0,452	0,116	0,733	0,035	0,018	0,910
Outubro	1.462	79,96	479,02	24,13	11,83	594,94	0,056	0,340	0,019	0,008	0,423	0,155	0,818	0,035	0,023	1,032
Novembro	1.437	111,30	569,06	25,14	16,68	739,18	0,077	0,407	0,017	0,011	0,514	0,161	0,763	0,056	0,016	1,018
Dezembro	2.385	188,40	791,93	58,48	16,94	1.055,75	0,079	0,332	0,024	0,007	0,442	0,340	1,910	0,120	0,047	2,416
TOTAL	13.393	1.043,72	4.620,02	362,41	106,16	6.192,31	0,080	0,360	0,029	0,012	0,483	0,146	0,757	0,061	0,029	1,412

PESCA CONTINENTAL E PISCICULTURA
NO NORDESTE

SUMÁRIO

I — PESCA CONTINENTAL E PISCICULTURA NO NORDESTE	65
II — CONCLUSÕES	71

PESCA CONTINENTAL E PISCICULTURA NO NORDESTE

RUI SIMÕES DE MENEZES

ENGENHEIRO-AGRÔNOMO, PESQUISADOR EM
BIOLOGIA — CONVÊNIO SUDENE/DNOCs/USAID
BRASIL — DESENVOLVIMENTO DA PESCA NOS
AÇUDES DO NORDESTE (DPAN) — FORTALEZA,
CEARÁ, BRASIL

Mostra Le Cren (1958) que a fonte primária da matéria orgânica na água é a fixação do carbono pelas plantas. Todavia, o resultado direto deste processo, sob a forma de plantas aquáticas e de algas, não é adequado ao consumo humano, imediatamente, tornando-se necessária sua prévia conversão em peixes. Tal conversão da matéria vegetal em matéria animal pode ser o resultado de uma série de conversões sucessivas. A matéria animal (os peixes) produzida em último termo há de ser capturada pelo homem e nessa série de processos está abrangida a reposição das populações piscícolas pela reprodução. Consequentemente, baseia-se a pescaria numa série de processos biológicos, que podem dividir-se em cinco fases principais: (1) produção vegetal primária; (2) conversão da matéria orgânica, produzida pelas plantas, em alimento adequado para os peixes, geralmente mediante uma cadeia alimentar animal; (3) alimentação dos peixes e conversão dos alimentos em carne; (4) captura do pescado pelo homem; (5) reposição, pela reprodução, das populações piscícolas.

Sendo estas cinco fases de importância essencial para uma pescaria, não é possível afastar qualquer delas num exame racional do problema. A investigação científica, orientada para o fomento da pesca, tratará de identificar e precisar os processos mais importantes de cada uma das fases e dos fatores que nelas influem. Por seu turno, a administração pesqueira tratará de encadear esses fatores de forma que permita manter as capturas no nível máximo. Em qualquer animal, o processo de converter os alimentos em carne própria é inevitavelmente imperfeito e chega a acarretar uma perda aproximada de 90%, no tocante à matéria orgânica. Numa coleção de água propícia à produção pesqueira e eficazmente administrada, reduzir-se-ão ao mínimo as perdas registradas na cadeia alimentar, entre a produção das plantas e a produção dos peixes. A vigilância das operações de pesca e das restantes causas de perdas permitirá conseguir capturas que representem a maior parte possível da produção piscícola. Finalmente, uma boa administração procurará fazer com que a mortalidade entre os peixes, devida à pesca e a causas naturais, seja compensada mediante uma reprodução adequada, porém não excessiva.

(1) (Contribuição à IX Reunião Nacional de Técnicos em Pesquisa sobre Pesca — SUDEPE, Rio de Janeiro, 13 a 17 de outubro de 1969).

Além destes problemas, cumpre considerar as principais atividades humanas que entram em contacto com a pesca continental: — (1) Agricultura e outras formas de aproveitamento da terra; (2) captação das águas e construção de represas e lagos; (3) navegação e construção de canais; (4) contaminação; (5) saneamento; (6) recreação. Várias dessas atividades, nomeadamente a construção de canais, podem interferir com a produção de pescado, mediante a passagem de peixes nocivos de uma para outra bacia hidrográfica.

Holt (1967) aborda a contribuição da produção de pescado de água doce na nutrição e bem-estar da humanidade. Informa que as áreas de água doce do mundo totalizam cerca de 500 milhões de hectares, com uma produção média de 12 kg de pescado/hectare.

No Nordeste do Brasil (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), os açudes públicos construídos e administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), do Ministério do Interior, apresentam cifras muito superiores. Em 1962, por exemplo, o açude público "Jacurici" (Itiúba, Bahia) teve uma produção média de 665 kg de pescado/hectare. Nos açudes onde há peixes carnívoros (piranha e pirambeba, *Pygocentrus*, *Serrasalmus*, pirarucu, *Arapaima gigas*; tucunaré, *Cichla ocellaris* e *C. temensis*), estas cifras caem sensivelmente. Assim, no "Aires de Sousa", foi de 16,2 kg de pescado/hectare (1958-1960); "Curema-Mãe D'água", de 49,2 kg; (1958-1960); "Itans", de 43,6 kg (1959-1960); "Piranhas", de 109,0 kg (1958-1960); "Riacho do Sangue", de 73,4 kg (1958-1960); "São Gonçalo", de 117,1 kg (1958-1960); média destes seis açudes: — 73 kg/hectare.

Onde não há peixes carnívoros, o panorama é diferente. No "Ara-ras", foi de 142 kg de pescado/hectare (1959-1960); "Joaquim Távora", 118,8 kg (1958-1960); "Pereira de Miranda", 1.886,3 kg (1958-1960); "Poço da Cruz", 119,7 kg; média destes quatro açudes: — 564,7 kg/hectare ou 7,7 vezes maior do que a média dos açudes contendo peixes carnívoros. A comparação destas duas médias constitui um forte fator em prol da erradicação de piranhas, além do prejuízo que estes peixes causam ao homem, animais domésticos e aparelhos de pesca.

Deve o proprietário do açude particular, para obtenção de melhores resultados no tocante à exploração da pesca, obedecer às regras seguintes: —

1 — Proibir que, mediante tapagens ou quaisquer outros obstáculos, se impeça que os cardumes das espécies de piracema subam os rios e riachos, para fins de reprodução.

2 — Não impedir a descida dos peixes de piracema que, após a reprodução, procuram regressar aos açudes.

3 — Fazer a pesca nos sangradouros, na época da descida dos peixes, respeitando as seguintes normas: (3.1) não capturar os peixes a

menos de 200 metros a montante das cachoeiras, barragens vertedouras, sangradouros e escadas de peixe quando em função; (3.2) não capturar os peixes a menos de 500 metros a jusante das cachoeiras, barragens vertedouras, escadas de peixe e sangradouros.

4 — Registrar seus açudes no Departamento Nacional de Obras Contrás as Sêcas. (DNOCS).

5 — Cumprir e fazer cumprir o Decreto-Lei n.º 221, de 28-2-1967, e as instruções do DNOCS relativas à pesca continental.

6 — Fazer a exploração da pesca sob orientação do proprietário ou por meio de pescadores profissionais devidamente autorizados.

7 — Não colhêr, pescar, armazenar, transportar, vender, trocar ou empregar em qualquer uso, espécies da fauna aquática em desacôrdo com o Decreto-Lei n.º 221, de 28-2-1967, e demais instruções.

8 — Registrar as embarcações de pesca no DNOCS.

9 — Não importar peixes vivos ou ovos, nem introduzi-los no açude, sem permissão do DNOCS.

10 — Pedir assistência do DNOCS quando houver piranha ou pirambeba na bacia hidráulica, ou possibilidade de infestação desta, por aquêles peixes nocivos, porventura existentes a montante ou a jusante do açude.

11 — Pedir assistência ao DNOCS, no tocante à proteção do sangradouro, quer para evitar fuga de peixes valiosos, como para impedir a subida de peixes nocivos; e, também, a fim de verificar a conveniência de construir dispositivos que permitam a subida de peixes valiosos para o interior da bacia hidráulica (escada de peixe), com exclusão da subida dos peixes nocivos.

12 — Desmatar a bacia hidráulica do açude, somente acima da cota da soleira da galeria de irrigação, a fim de impedir que os peixes do "porão" do açude (componentes da chamada "reserva intangível para piscicultura") sejam exterminados pela pesca, se êsse "porão" estiver desmatado, permitindo a livre ação das rêdes.

13 — Fornecer estatística da produção de pesca dos seus açudes ao DNOCS. Terão preferência, no atendimento de pedidos de peixamento, os proprietários de açudes que forneceram tais estatísticas ao DNOCS.

14 — Não instalar indústria cujos resíduos sejam derramados na bacia hidráulica ou hidrográfica do açude, sem prévia audiência do DNOCS. Desta maneira poderão ser evitadas mortandades de peixe com a poluição industrial dos açudes.

Em 1968, a produção de pescado em 77 açudes públicos, controlados pelo DNOCS (66 em 1967) foi de 11.936.912 kg (10.015.000 kg em 1967). Os açudes de produção superior a 100.000 kg, em 1968, foram os seguintes: — “Araras”, com 1.468.224 kg; “Banabuiú”, com 1.402.757kg; “Orós”, com 2.283.145 kg; “Curema”, com 1.065.950 kg; “Caxitoré”, “Cedro”, “Choró”, “General Sampaio”, “Lima Campos”, “Pereira de Miranda”, “Poço da Pedra”, “Riacho do Sangue” (depois de erradicadas a piranha e a pirambeba, em 1963, a produção de pescado dêste açude elevou-se sensivelmente); “Santo Antônio de Aracatiagu”, “Eng. Avidos”, “Epitácio Pessoa”, “Itans”, “Poço da Cruz”, “Araci” e “Jacurici”.

A partir de 1962, foram iniciados pelo DNOCS trabalhos de marcação de peixes no Rio Parnaíba (divisa entre os Estados do Maranhão e do Piauí), tendo em mira firmar as bases de uma regulamentação científica das pescas em toda a bacia parnaibana, inclusive na grande represa semi-estática de “Boa Esperança” (construída para gerar energia que se espera seja distribuída em fins de 1969). Em 1968, foram marcados e soltos 1.553 peixes no Rio Parnaíba; e recapturados 172 peixes marcados.

Vem funcionando a Cooperativa dos Pescadores do Açude “Araras”, na conformidade de um projeto de comercialização de pescado elaborado por iniciativa do autor, em 1962, mediante convênio entre o Instituto de Pesquisas Econômicas (Universidade Federal do Ceará) e Serviço de Piscicultura (DNOCS). O pescado da Cooperativa é apresentado ao consumidor em ótimas condições, refrigerado em gavetas superpostas, e por preço inferior ao cobrado pelos intermediários.

O Convênio Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste (DPAN), do qual participam a SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste), o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas) e USAID/Brasil (Agência para o Desenvolvimento Internacional), tem por finalidade a execução de estudos e pesquisas para o levantamento dos recursos oferecidos pelo pescado nos açudes, a melhoria da tecnologia da pesca e do pescado, a ampliação das atividades de erradicação de espécies daninhas e a piscicultura intensiva. Em 1968, além de outras atividades, estudou a limnologia dos açudes, compreendendo 2.547 determinações físicas, 990 determinações químicas (pesquisa de 9 elementos) e 361 determinações biológicas.

Funcionam atualmente quatro Postos de Piscicultura do DNOCS no Nordeste, sendo dois no Ceará (“Amanari”, município de Maranguape, e “Lima Campos”, município de Icó), um no Rio Grande do Norte (“Itans”, município de Caicó) e um na Bahia (“Jacurici”, município de Itiúba). Em 1968, os três primeiros Postos de Piscicultura distribuíram 381.422 alevinos (315.637 em 1967), beneficiando 30 açudes no Piauí, 465 no Ceará, 61 no Rio Grande do Norte, 44 na Paraíba, 2 em Pernambuco e 4 em São Paulo, no total de 606 reservatórios. Foram distribuídos 311.585 alevinos de espécies aclimadas e 69.837 alevinos de espécies regionais.

O autor, em 18-1-1963, quando diretor do Serviço de Piscicultura do DNOCS, elaborou a "Programação do Serviço de Piscicultura do DNOCS para 1963-1966". O item 7 dessa "Programação" previa a realização de trabalhos de piscicultura intensiva.

A piscicultura intensiva tem produzido rendimentos extraordinários, nomeadamente quando os peixes são mantidos em regime de confinamento, dentro de gaiolas. Holt (1967) cita a criação de carpas em gaiolas, perto de Bandung, no Rio Tjibunut (Indonésia), numa área de três metros quadrados por gaiola, com a produção de 50 a 75 kg de pescado em 2 a 3 meses; havendo 4 colheitas por ano, isto totaliza 720.000 kg/hectare.

O Convênio para Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste está atacando estes trabalhos de piscicultura intensiva. Em 1968, um dos seus técnicos, o Pesquisador em Biologia Amaury Bezerra da Silva, viajou para a Universidade de Auburn (Alabama, USA), onde fez um curso de piscicultura intensiva de 9 meses, concluído em 1969. Em 1968, a jusante do açude público "Pereira de Miranda" (ex-"Pentecoste"), teve início a construção de instalações para piscicultura intensiva. No momento, três espécies ictiológicas estão sob observação, para emprêgo nesse tipo de piscicultura: — uma do Amazonas, o tambaqui (*Myleus?*), e duas do Parnaíba, o surubim (*Pseudoplatystoma*) e a piratinga (*Brachyplatystoma fasciatum*).

Além do DNOCS, a Secretaria da Agricultura de Pernambuco mantém pequenos postos de piscicultura naquele Estado — no Recife (Cordeiro), Caruaru, Arcoverde, Belo Jardim e Garanhuns. O Laboratório de Ciências do Mar (Universidade Federal de Pernambuco) contratou, em 1969, um especialista japonês em piscicultura, o qual, em julho do mesmo ano, visitou os dois postos de piscicultura do DNOCS, no Ceará; e, há vários ans, estuda a piscicultura de água salobra, nos conhecidos "viveiros".

No Estado da Bahia, em Cruz das Almas (Instituto Agronômico do Leste e Escola Agronômica da Bahia), existem diversos tanques de criação de peixes.

Os resultados do labor do DNOCS, no setor da pesca continental e da piscicultura, podem ser condensados nos seguintes itens:

1 — Publicação de mais de 300 artigos técnicos, em revistas do Brasil e do exterior.

2 — Capacitação de especialistas brasileiros da antiga Divisão de Caça e Pesca (M. Agricultura); Secretarias de Agricultura de São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco; Comissão do Vale do São Francisco; Escola de Agronomia do Nordeste (Areia, Paraíba); alunos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Piracicaba, S. Paulo); Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém, Pará); Instituto Agronômico do Norte (Belém, Pará).

3 — Capacitação de especialistas estrangeiros — Haiti, Guiana (ex-Guiana Inglesa), Peru, Colômbia e México —, sendo os dois primeiros bolsistas da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). O Dr. W. H. L. Allsopp, chefe da Divisão de Pesca do Departamento de Agricultura e Pesca da Guiana, declarou em entrevista ao jornal "O Povo" (Fortaleza), que o Serviço de Piscicultura do DNOCS, sem mencionar a contribuição que vem dando para melhorar as condições econômicas e alimentares dos nordestinos, é "O DE MAIOR IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, NO MUNDO, PARA OBSERVAÇÕES E ESTUDOS".

4 — Coleção de mais de cem espécies novas, para a ciência, de vegetais e animais.

5 — Erradicação da piranha em açudes e respectivas bacias hidrográficas do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia.

6 — Convite de especialistas do DNOCS para dirigir serviços especializados — piscicultura, oceanografia — na Venezuela e na Colômbia.

7 — Atuação de especialista do DNOCS como professor do "Primer Centro Latinoamericano de Capacitación Pesquera" (FAO e Governo Chileno), em Valparaíso, Chile, de janeiro a março de 1952.

8 — Criação de novos métodos de piscicultura tropical, de autoria do DNOCS, ulteriormente adotados no resto do mundo, como o chamado "método de hipofisação de peixes reprodutores com hipófises de peixes doadores sacrificados".

9 — Aclimação de espécies ictiológicas de alto valor econômico dos rios Amazonas, Paraíba e São Francisco, nos açudes, onde representam cerca da metade da produção total de pescado.

10 — Introdução de rês de pesca de "nylon" nos açudes, com aumento sensível da produção de pescado (73,9% no açude "Pereira de Miranda") e menor esforço de manuseio do dito aparelho de pesca, em comparação com as antigas rês de algodão, hoje abandonadas.

11 — Peixamento, com milhões de alevinos selecionados, de milhares de açudes públicos e particulares. Houve aclimação de nove espécies de peixe e uma de crustáceo.

12 — Construção de escadas de peixe nos sangradouros de açudes públicos, a fim de permitir o livre deslocamento das espécies migradoras.

13 — Aprimoramento da tecnologia da salga de pescado, mediante demonstração de novos métodos e instalação de salgadeiras rústicas.

14 — Coleta de dados estatísticos da produção de pescado, trabalho considerado um dos mais completos do mundo, pelos técnicos do "Fish

and Wildlife Service" e de universidades dos Estados Unidos que atuaram no Nordeste, em função do Convênio SUDENE/DNOCS/USAID Brasil.

15 — Técnicos em pesca e piscicultura do DNOCS, com a permissão do Governo Brasileiro, fazem parte do "staff" da FAO.

16 — Convênio com a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), mediante o qual o DNOCS assumiu o encargo de executar o Decreto-lei n.º 221, de 28-2-1967 (Código de Pesca), nas águas continentais do Nordeste (Polígono das Sêcas).

17 — Especialização, em função do Convênio citado no item 14, de oito especialistas do DNOCS em pesca, piscicultura intensiva e tecnologia do pescado, em universidades norte-americanas.

CONCLUSÕES

1 — As Escolas de Agronomia e de Veterinária do País devem implantar pequenos postos de piscicultura, a fim de capacitar técnicos em pesca continental e piscicultura intensiva.

2 — As Secretarias de Agricultura dos Estados e Territórios devem criar serviços de pesca e piscicultura. Para tanto, devem recrutar especialistas formados pelas Escolas referidas no item 1, depois de terem êstes estagiado em serviços oficiais.

3 — É recomendável a criação, no DNOCS, de uma Diretoria de Pesca e Piscicultura.

BIBLIOGRAFIA

HOLT, S. J., 1967. The contribution of freshwater fish production to human nutrition and well-being. In *The Biological Basis of Freshwater Fish Production*. Blackwell Sci. Publ., Oxford and Edinburgh, pp. 453-67.

LE CREN, E. D., 1958. Aplicación da la ciencia a la pesca continental. *Estúdio de Pesca N.º 8*, FAO, Rome.

RESUMO

É apresentada uma revisão da origem primária da matéria orgânica na água. São expostas 14 recomendações para uso dos proprietários de açudes particulares, com a finalidade de orientar a exploração da pesca. São relacionados os resultados do labor do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas) no campo da pesca continental e da piscicultura.

São apresentadas três conclusões: (1) As Escolas de Agronomia e de Veterinária do País devem implantar pequenos postos de piscicultura, a fim de capacitar técnicos em pesca continental e piscicultura intensiva; (2) As Secretarias de Agricultura dos Estados e Territórios devem criar serviços de pesca e piscicultura. Para tanto, devem recrutar especialistas formados pelas Escolas referidas no item (1), depois de terem estes estagiado em serviços oficiais; (3) É recomendável a criação, no DNOCS, de uma Diretoria de Pesca e Piscicultura.

ABSTRACT

A review is made of the primary origin of organic matter in water. Fourteen recommendations are presented for use of the proprietaries of private reservoirs, with view to the fishery exploitation. Results of the works of DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) in the field of continental fishery and fishculture are exposed.

Three conclusions are presented: (1) The Schools of Agronomy and Veterinary should implant little stations of fishculture, with view to capacitate technicians in continental fishery and intensive fishculture; (2) The Secretaries or Departments of Agriculture of the States and Territories should create fishery and fishculture services; (3) It is commendable the creation, in the DNOCS, of one Directory of Fishery and Fishculture.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS
AUTARQUIA FEDERAL

Administração Geral

Gabinete do Diretor Geral, Procuradoria Geral,
Assessoria Técnica, Diretoria de Administração
e Finanças, Divisão de Planejamento e Coordenação,
Divisão de Estatística e Divulgação, Divisão de Pesquisas Exp. e Tecnologia

Fortaleza-Ce.

Escritório de Representação
Escritório de Representação

Brasília - DF.

Rio de Janeiro-Gb.

Diretorias Regionais

1.^a Diretoria

Teresina - Pi.

2.^a Diretoria

Fortaleza-Ce.

3.^a Diretoria

Recife-Pe.

4.^a Diretoria

Salvador-Ba.