

boletim técnico

MINISTÉRIO DO INTERIOR
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

V 29 N.º 1 FORTALEZA JAN/JUN 1971

MINISTÉRIO DO INTERIOR
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÉCAS
DIVISÃO DE DOCUMENTAÇÃO

Rua Senador Pompeu, 713 — Centro
Fortaleza — BRASIL
Tel.: 21-0171

Coordenação: *Divisão de Documentação*
Comissões Revisoras: *Assessoria Técnica*
Diretoria de Agronomia
CPq/Divisão de Pesquisas Ictiológicas

Periodicidade: *semestral*

Distribuição: *gratuita*

Pede-se que acusem o recebimento deste volume
Se ruega acusar recibo del presente número
On prie vouloir bien accuser réception de cette revue
Please acknowledge receipt of this exemplar

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

Brasil. Departamento Nacional de Obras Contra as Sécas
Boletim Técnico. v. 1- n. 1- jan. 1934- . Fortaleza, 1934.
v. 23cm ilust. semestral

Mensal, jan. 1934 - dez. 1935; trimestral, jan. 1936 - mar. 1942; suspenso, abr. 1942 - jul. 1958; voltou a circular, ago. 1958 - nov. 1960; suspenso novamente em 1960; retornou a circular, trimestral, mar. 1965 - dez. 1969; semestral, jan. 1970 -

Iniciado com o número de jan. 1934 cf. Catálogo das publicações editadas pelo DNOCS, 1960.

Numeração Irregular.

Variações do título: 1934 - 1942, Boletim da Inspetoria Federal de Obras Contra as Sécas — IFOCS, 1958, Boletim do DNOCS, 1965 - 1969, Boletim do DNOCS Séries: "Planejamento, Estudos e Projetos", "Fomento e Produção"; e "Obras", 1970 - Boletim Técnico.

Órgão Oficial do Departamento Nacional de Obras Contra as Sécas — DNOCS, 1970 -

1. DNOCS — Periódicos. 2. Ciências Aplicadas — Periódicos. I. Título.

Biblioteca
do
DNOCS



CDD 605
CDU 6(05)

Os conceitos emitidos em artigos assinados exprimem apenas opiniões de seus autores e são de sua exclusiva responsabilidade.

BOLETIM TÉCNICO

Órgão Oficial do DNOCS

SUMÁRIO

Sôbre o pescado salgado-sêco vendido no Estado do Ceará — <i>J. Jarbas S. Gurgel e J. Valdo F. Freitas</i>	9
Tentativa de dimensionamento de uma patrulha para sistematização de solos para irrigação — <i>Augusto Bento Braga da Silva</i>	27
Evapotranspiração potencial de 33 municípios do Estado do Ceará — <i>Maria Vilalba Alves</i>	47
Estudo sôbre a sardinha, <i>TRIPORTHEUS ANGULATUS ANGULATUS</i> (SPIX), no açude Pereira de Miranda (Pentecoste, Ceará, Brasil) — <i>Odilo Freire Dourado</i>	93
Piscicultura intensiva, pesca continental e desenvolvimento econômico — <i>Rui Simões de Menezes</i>	109
Considerações sôbre a pesca no açude público "General Sampaio" (General Sampaio, no Ceará, Brasil) — <i>J. W Bezerra e Silva</i>	111

SÔBRE O PESCADO SALGADO-SÊCO VENDIDO NO ESTADO DO CEARÁ

ÍNDICE

MATERIAL E MÉTODOS	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11

SÓBRE O PESCADO SALGADO-SÊCO VENDIDO NO ESTADO DO CEARÁ *

J. Valdo F. Freitas **

J. Jarbas S. Gudgel ***

Embora possuindo o Nordeste brasileiro grande número de reservatórios públicos, em sua maioria localizados no Estado do Ceará, e uma larga costa marinha, que produzem pescado em grande quantidade, ainda é uma das regiões do mundo de maior carência de proteínas de origem animal.

Por falta de uma infra-estrutura adequada, principalmente ausência de uma rãde de frios, estradas e transportes rápidos, os recursos pesqueiros não são aproveitados devidamente, sendo ainda rudimentares os métodos utilizados. Devido a êste aspécto há uma delimitação da área de distribuição do pescado, já que se trata de um produto altamente perecível.

A fim de se suprir as necessidades dos consumidores distantes das fontes de produção, o pescado capturado é conservado pelo sal e depois de sêco ao sol transportado de um município para outro ou entre os Estados mais próximos.

Por se tratar de uma atividade acessível a qualquer nível econômico, a salga de pescado é generalizada no Nordeste, sendo em todos os açudes e no litoral, de característica exclusivamente artesanal (Gurgel, 1970 e Paiva e Costa, 1966).

Diante dêste fato, os peixes são deficientemente conservados pelo sal, podendo-se observar diferenças apreciáveis na sua composição básica, principalmente entre os teores de sal e umidade.

Tais imperfeições técnicas contribuem para apressar sua decomposição orgânica, reduzindo o período estimado da estocagem.

O presente trabalho tem como objetivo o estudo da composição química básica do pescado salgado-sêco vendido em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará, e procedente das áreas artesanais do

(*) Trabalho apresentado na X Reunião Nacional de Técnicos em Pesquisas de Pesca, no período de 1.º a 23/10/1970, no Estado da Guanabara.

(**) Pesquisador em Biología do DNOCS à disposição do Convênio SUDENE/DNOCS/USAID/BRASIL — Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste.

(***) Pesquisador em Biología do DNOCS à disposição do Convênio SUDENE/DNOCS/USAID/BRASIL — Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste.

Nordeste, especialmente dos açudes públicos, visando o aperfeiçoamento dos tradicionais métodos de conservação pelo sal, através da instituição de padrões de qualidade e recomendação de normas e requisitos necessários a melhoria dos produtos manufaturados.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 70 amostras de pescado salgado-sêco, de 28 espécies diferentes, sendo 15 procedentes de açudes, dentre as quais, 4 de maior valor comercial, ou seja, curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, traira, *Hoplias malabaricus* (Bloch), pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) e piau comum, *Leporinus friderici* (Bloch), e 13 do mar. Incluindo Fortaleza, visitou-se 20 localidades do Estado do Ceará, e se entrevistou 54 comerciantes de pescado salgado-sêco, de cujos armazens, mercearias, super-mercados e feiras-livres, se adquiriu as amostras, as quais foram envolvidas em papel de alumínio, acondicionadas em sacos de plásticos e conservadas sob baixa temperatura.

Antes de se proceder às análises químicas, tôdas as amostras recebidas no laboratório tiveram eliminadas as nadadeiras e cabeça, e foram homogeneizadas em um moedor de carne, tipo manual, por 3 vezes, e em seguida guardadas em garrafas de polietileno, mantidas sob refrigeração.

As amostras procedentes de lugares distantes do laboratório sofreram êste processo no local da coleta.

Procedeu-se às seguintes análises químicas:

a) **Material sêco:** determinado por secagem em estufa à temperatura de 100 °C, durante 16 horas, segundo o Association of Official Agricultural Chemists Methods (1965), pág. 346, seção 23.003. O resultado foi dado como **Umidade** por diferença.

b) **Nitrogênio total:** determinado segundo o Association of Official Agricultural Chemists Methods (1965), pág. 273, seção 18.011, empregando-se o CuSO_4 , como catalizador. O resultado foi dado como **Proteína**, mediante conversação do N. total pelo fator 6,25.

c) **Gordura:** determinada por extração com acetona, usando-se o extrator de Bailey-Walker.

d) **Cinza:** determinada mediante modificação do método do Association of Official Agricultural Chemists Methods (1965), pág. 273, seção 18.008, por incineração do material em mufla, à temperatura máxima de 575 °C, durante 4 horas.

e) **Cloreto de Sódio:** determinado a partir do material incinerado, usando-se o AgNO_3 como titulador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Umidade: O Decreto n.º 1.255, de 25.6.1942 (Art. 465, Parágrafo único), e que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal procedentes de estabelecimentos industriais, recomenda que o pescado salgado-sêco não deve ter mais de 35 por cento de umidade. Fazendo-se um cotejo entre o dispositivo legal e os peixes analisados verificou-se que 9 amostras (12,8 por cento), continham menos de 35 por cento de umidade, enquanto 42 das amostras coletadas (74,3 por cento) se situaram na faixa de 35,0 a 49,9 por cento de umidade. Quanto aos índices mínimos e máximos encontrados, os valores variaram de 14,9 a 63,1 por cento, respectivamente (Tab. 1).

Os produtos conservados pelo sal nos açudes e no litoral do Nordeste, elaborados por pescadores, contêm, na sua maioria, uma quantidade de água superior à estipulada para peixes salgados-sêcos procedentes de estabelecimentos industriais. Recomenda-se que um teor de umidade entre 40-45 por cento pode atender às preferências da população nordestina e garantir sua conservação, sem dificuldades para os produtores.

Velanker (1952), analisando peixes salgados-sêcos na Índia, para avaliação da qualidade dos produtos comercializados, encontrou teores entre 27 e 50 por cento de umidade. Segundo comenta Lafont (1952), a Inspetoria Geral da Pesca do Camboja estabeleceu a proporção máxima de 40-45 por cento de umidade para peixes salgados-sêcos comercializados naquêlê País, como norma para uma boa conservação. Mais recentemente, Botelho (1970), em um trabalho da FAO para o Governo cubano, recomenda uma percentagem de 42 por cento para o bacalhau salgado estocado em um período de 8 a 10 dias, em ambiente não refrigerado.

Tendo-se em vista o período médio de estocagem (2 semanas), nenhuma dúvida se suscita sobre a conservação dos peixes salgados-sêcos no Nordeste com um teor de 40-45 por cento de umidade no produto final.

Esta recomendação não poderia ser feita para sistemas de distribuição com período de estocagem prolongada.

b) Cloreto de Sódio (sal): A não ser para resíduo mineral fixo total, segundo o Art. 465, Parágrafo único, do Regulamento da D. I. P. O. A., não existe nenhuma outra referência, na legislação brasileira, com respeito ao teor permitido de sal para peixes salgado-sêcos elaborados em estabelecimentos industriais. Nas amostras analisadas procedentes dos açudes e litoral nordestinos, o conteúdo em sal dos produtos manufaturados variou de 6,2 a 26,5 por cento, sendo que 62,9 por cento dos peixes continham entre 13,0 e 20,9 por cento de ClNa (Tab. 2).

Botelho (1957) se refere aos resultados obtidos em 2 amostras de pirarucu da região amazônica, salgado-sêco de acordo com os métodos tradicionais e recomendados pelo autor, nas quais foram encontrados

15,2 e 20,0 por cento de sal, respectivamente. Segundo Lahiry, Sen e Visweswariah (1961), a proporção 1:7 ou 1:8 (i.e. 12,5 ou 14,3 por cento) de sal, para pescado eviscerado, parece ser ideal para um produto final com 40 por cento de umidade. Os mesmos autores comentam que este índice se admitiu também ser suficiente para impedir a putrefação e infestação de larvas de insetos.

Tratando-se a salga de pescado de uma atividade de natureza econômica, devem ser dispensados cuidados para não se incorrer em prejuízos, principalmente quanto ao uso excessivo do sal.

Para se verificar o estado de conservação dos produtos preservados, é de grande importância a relação sal/umidade (S/U), tendo em vista a distribuição uniforme do sal no pescado salgado-sêco. Esta relação é indicativa do nível de saturação da água dentro dos músculos do pescado. A salmoura saturada por ter 26 por cento de sal (pêso por pêso), a relação S/U dentro da salmoura saturada é $\frac{26}{74}$ ou 0,36. Devido uma porção

d'água dentro dos músculos ficar fixada, quando a água livre é saturada a relação S/U internamente é de, mais ou menos 0,3. Quando os peixes apresentam uma relação S/U mais de 0,3, eles têm excesso de sal. Um ligeiro excesso é considerado bom, porque geralmente um pouco de sal não dissolvido fica nos músculos e na superfície.

Sobre as amostras analisadas, 37,1 por cento se apresentaram dentro dos limites recomendáveis (entre 0,3 e 0,4), porém 27,1 por cento se situaram abaixo de 0,30, o que é indicativo de produtos sem garantia de boa conservação. Verifica-se assim que 35,8 por cento dos peixes analisados continham demasiado sal (acima de 0,4), carecendo de maiores cuidados por parte dos produtores para melhores resultados econômicos da salga (Tab. 3).

c) Cinza: De acordo com o Regulamento da D.I.P.O.A. já citado (Art. 465, Parágrafo único), o pescado salgado-sêco destinado a exportação não deve conter mais de 25 por cento de resíduo mineral fixo (cinza). Dentre as amostras analisadas se encontrou diferentes teores de cinza, que variaram de um mínimo de 11,2 até um máximo de 39,4 por cento. Entretanto, de acordo com o dispositivo legal, apenas 19 amostras (27,1 por cento) ultrapassaram o teor recomendado (Tab. 4).

Machado (1963), em experimentos com pescado salgado-sêco no litoral do Rio Grande do Norte, encontrou, em diferentes lotes preparados, teores que variaram de 17,69 a 20,49 por cento, e que se apresentaram com bom aspecto preservativo.

Um considerável teor de cinza no peixe salgado-sêco pode indicar a má qualidade do produto, a qual geralmente é devida ao método de limpeza, processamento da salga e impureza do sal. Faz-se conveniente, em razão desta particularidade, que as amostras analisadas sejam consideradas, sob o ponto de vista do seu conteúdo, em cinza sem sal. Neste

aspecto a legislação brasileira não faz nenhuma referência ao conteúdo de cinza natural, excluído C1Na, dos produtos pesqueiros conservados pelo sal.

Entre as amostras de peixes salgados-sêcos analisadas neste trabalho, encontrou-se teores que variaram de 2,7 a 20,5 por cento de cinza natural (sem sal), sendo que 67 das amostras (95,7 por cento) continham teores com menos de 10 por cento. Apenas uma amostra de valor comercial dos açudes (piauí comum), e duas outras sem importância, apresentaram teores acima de 10 por cento (Tab. 5).

De conformidade com as características artesanais da salga nos açudes do Nordeste, os produtos salgados-sêcos podem conter até 10 por cento de cinza natural. A fim de que possam ser elaborados produtos conservados pelo sal dentro de requisitos higiênicos-sanitários indispensáveis, se faz necessário ajustar os procedimentos da salga, com o propósito de obter produtos finais que reúnem normas mínimas de qualidade.

d) Proteína: De todos os alimentos protéicos, o peixe é o mais completo, devendo sua proteína ser preservada em relação aos importantes elementos nutritivos (aminoácidos), para melhor aproveitamento pelos consumidores. O conteúdo em proteína dos peixes salgados-sêcos dá aos mesmos o seu valor nutritivo, bem como indica a viabilidade econômica dos produtos manufaturados. O pescado salgado-sêco dos açudes do litoral do Nordeste demonstrou possuir entre 19,2 a 48,9 por cento de proteína bruta. Todavia, a maioria dos peixes analisados (58,5 por cento) ficou situada na faixa de 24,0 a 31,9 por cento de proteína (Tab. 6).

e) Gordura: A gordura do pescado é de grande importância por ser uma fonte natural de ácidos graxos não saturados, mas pode trazer consequências desagradáveis à conservação do pescado salgado-sêco. Peixes com elevado teor de gordura, e expostos ao ar livre, se decompõem rapidamente pela oxidação do material lipídico, que se caracteriza por modificações na cor, no cheiro e no gosto, ocasionando, ainda, perda do seu valor nutritivo.

Nenhuma referência se encontra, na legislação vigente, sobre o teor permitido da gordura que deveriam conter os peixes salgados-sêcos oriundos de estabelecimentos industriais.

Verifica-se que, entre os peixes analisados no presente trabalho, 54 amostras (71,5 por cento) continham menos de 8 por cento de gordura. Poucos peixes, ou seja apenas 3 amostras (4,2 por cento), apresentaram mais de 20 por cento de gordura. Dentre as 4 principais espécies de valor comercial dos açudes, uma (traíra) se mostrou caracteristicamente inagra desde que 6 amostras (85,7 por cento) continham um teor inferior a 3,9 por cento e outra teve 5 por cento. Observou-se o contrário com a curimatã, já que, dentre 11 amostras coletadas, 8 delas (63,7 por cento) continham entre 12,0 e 33,9 por cento de gordura (Tab. 7).

Botelho (1970), cit., informa que peixes gordos dificultam a penetração do sal nos músculos do pescado, sendo por conseguinte um fator de importância na elaboração de produtos salgados-sêcos. Machado e Gurgel (1965), em experimentos sobre salga e secagem com 2 espécies comerciais dos açudes (traíra e pescada do Piauí), encontraram teores de gordura que variaram de 2,5 a 3,0 por cento e 2,4 a 4,6 por cento respectivamente, e que, por mais de 83 dias de estocagem à temperatura ambiente, permaneceram em boas condições de consumo.

SUMÁRIO

O presente trabalho trata de um estudo sobre o pescado salgado-sêco elaborado em núcleos artesanais dos açudes e do litoral nordestino, e vendido em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará. Foram analisados, 70 amostras de peixe salgado-sêco, adquiridas em feiras livres, mercados públicos, armazéns e super-mercados. As amostras responderam a 28 espécies diferentes de peixes, sendo 15 procedentes dos açudes, dentre as quais 4 das mais importantes comercialmente, ou seja, curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch), pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) e piau comum. *Leporinus friderici* (Bloch), e 13 do mar.

Sobre a composição química básica das amostras, os teores de umidade variam de 14,9 a 63,1 por cento; cinza, de 11,2 a 39,4 por cento; proteína, de 19,2 a 48,9 por cento; gordura, de 0,3 a 33,9 por cento. Quanto ao conteúdo em sal, os valores mínimos e máximos foram de 6,2 a 26,5 por cento.

Os autores fazem algumas observações sobre a relação sal/umidade das amostras analisadas, considerando sua importância na conservação do pescado salgado-sêco.

Comparou-se os resultados encontrados com os padrões recomendados pela legislação brasileira para peixes salgados-sêcos, procedentes de estabelecimentos industriais, e se fez recomendações visando uma melhoria das normas mínimas de qualidade para o pescado salgado-sêco de modo geral.

SUMMARY

The present paper reports on a study concerning the dried-salt fish prepared in artisanal settlements by the reservoirs and the northeast coastal area, and sold in commercial establishments of the State of Ceará. There were analyzed 70 samples of dried-salt fish, obtained in open air markets, public markets, warehouses, and super-markets. The samples included 28 different species, 15 of these coming from reservoirs, among them the four most important commercially — curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch), pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) and piau comum, *Leporinus friderici* (Bloch), and 13 from the ocean.

Concerning the basic chemical composition of the samples, the moisture content varied from 14,9 to 63,1 per cent; ash content, from 11,2 to 39,4 per cent; protein, from 19,2 to 48,9 per cent; and fat, from 0,3 to 33,9 per cent; while the content of salt had minimum and maximum values of 6,2 and 26,5 per cent.

The authors make some observations concerning the relation of salt moisture in the analyzed samples, considering its importance in the preservation of the dried-salt fish.

The results obtained were compared with the standards recommended by Brazilian legislation for dried-salt fish produced in industrial establishments, and recommendations were made with the view to improve the minimum levels of quality for dried-salt fish in general.

AGRADECIMENTOS

Os autores se manifestam agradecidos a Harris W. Magnusson, consultor técnico da USAID junto ao Convênio para Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste, pela orientação dada ao presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C., 1965, *Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists*, 10 th ed. Washington, U.S.A.
- BOTELHO, A. TÓRRES, 1957 — Relatório sobre a preparação de peixes salgados na região amazônica, *Programa Ampliado de Assistência Técnica*, n.º 880, FAO, 45 pp. Roma, Itália.
- BOTELHO, A. T., 1970 — Informe al Gobierno de Cuba Sobre Salazon y secado de Bacalao, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, FAO n.º AT 2786, 44 pp. Roma, Itália.
- GURGEL, J. J. S., 1970 — Sobre a exportação do pescado salgado do açude Araras (Reriutaba, Ce), nos anos de 1966-1968, *Série Circular n.º 3*, Divisão de Pesquisas Ictiológicas, DNOCS, 13 pp., Fortaleza-Ce.
- LAFONT, M., 1952 — Control of the quality of salted dried fish, *Occasional Paper n.º 52/9*. Indo-Pacific Fisheries Council, FAO, 4 pp. Bangkok, Tailândia.
- LAHIRY, N. L., SEN, D. P. e VISWESWARIAH, K., 1961 — Effect of varying proportions of salt to fish on the quality of sun dried mackerel, *Food Science*, 10: 139-143, Central Food Technological Research Institute, Mysore, Índia.
- MACHADO, Z. L., 1963 — Experimentos preliminares de salga e secagem do voador, *Bol. Est. Pesca, SUDENE* 3 (9/10): 20-25, Recife Pe.
- MACHADO, Z. L. e GURGEL, J. J. S., 1965 — Sobre a salga e secagem da traíra (*Hoplias malabaricus* Bloch) e pescada do Piauí (*Plagioscion squamosissimus* Heckel), *Bol. Est. Pesca, SUDENE*, 5 (1), 31-41, Recife, Pe.
- PAIVA, M. P. e COSTA, R. S., 1966 — Considerações sobre a produção de pescado marinho salgado no Estado do Ceará, *Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, n.º 15, 12 pp., Fortaleza, Ce.
- REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL, (D.I.P.O.A.), 1953. Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, 342 pp., Rio de Janeiro.
- VELANKER, N. K., 1952 — Moisture, salt, trimethylamine and volatile nitrogen contents and bacterial counts of salt cured marine fish, *Journal of Scientific and Industrial Research (Council of Scientific and Industrial Research)*, 2A (8): 2 pp., Nova Delhi, Índia.

TABELA 1

Umidade das amostras de peixes salgados-sêcos adquiridas em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará.

CLASSES (% Umidade)	A M O S T R A S A N A L I Z A D A S %					T o t a l
	Curimatã	Traira	Pescada do Piauí	Piau comum	Outros peixes	
10,0 — 14,9	—	—	—	—	2,7	1,4
15,0 — 19,9	—	—	—	—	2,7	1,4
20,0 — 24,9	—	—	—	—	—	—
25,0 — 29,9	—	—	—	—	—	—
30,0 — 34,9	18,2	—	—	20,0	10,8	10,0
35,0 — 39,9	27,3	—	30,0	40,0	13,5	17,1
40,0 — 44,9	45,5	42,9	30,0	40,0	35,1	38,6
45,0 — 49,9	—	57,1	10,0	—	21,6	18,6
50,0 — 54,9	—	—	10,0	—	10,8	7,1
55,0 — 59,9	9,1	—	—	—	—	1,4
60,0 — 64,9	—	—	20,0	—	2,7	4,3
Média (% Umid.)	40,5	45,4	46,9	39,1	41,9	42,5
Varição (% Umid.)	31,3-57,5	44,5-47,3	37,6-63,1	33,6-42,7	14,9-60,6	14,9-63,1
N.º de Amostras	11	7	10	5	37	70

TABELA 2

Sal (ClNa) das amostras de peixes salgados-sêcos adquiridas em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará.

CLASSES (% Sal)	A M O S T R A S A N A L I Z A D A S %					T o t a l
	Curimatã	Traira	Pescada do Piauí	Piau comum	Outros peixes	
5,0 — 8,9	18,2	—	10,0	—	2,7	5,7
9,0 — 12,9	27,3	14,3	20,0	20,0	24,3	21,4
13,0 — 16,9	18,2	14,3	30,0	60,0	37,8	34,3
17,0 — 20,9	27,3	57,1	20,0	—	27,0	28,6
21,0 — 24,9	—	—	20,0	20,0	8,1	7,1
25,0 — 28,9	9,1	14,3	—	—	—	2,9
Média (% Sal)	14,9	18,1	15,8	15,4	15,5	15,7
Variação (% Sal)	6,2-26,5	12,7-25,5	8,6-22,9	11,7-24,7	7,4-23,5	6,2-26,5
N.º de Amostras	11	7	10	5	37	70

TABELA 3

Relação Sal/Umidade das amostras de peixes salgados-sêcos adquiridas em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará

CLASSES (Sal/Umidade)	A M O S T R A S A N A L I Z A D A S %					T o t a l
	Curimatã	Traíra	Pescada do Piauí	Piau comum	Outros peixes	
0,100—0,199	9,1	—	20,0	—	2,7	5,7
0,200—0,299	27,3	14,3	10,0	20,0	24,3	18,6
0,300—0,399	36,4	42,9	30,0	60,0	35,1	21,4
0,400—0,499	—	28,6	20,0	—	24,3	—
0,500—0,599	18,2	14,3	20,0	—	8,1	17,3
0,600—0,699	9,1	—	—	20,0	—	11,4
0,700—0,799	—	—	—	—	—	2,9
0,800—0,899	—	—	—	—	—	—
0,900—0,999	—	—	—	—	—	—
1,000—1,099	—	—	—	—	—	—
1,100—1,199	—	—	—	—	2,7	1,4
1,200—1,299	—	—	—	—	—	—
1,300—1,399	—	—	—	—	2,7	1,4
Média (Sal/Umid.)	0,380	0,400	0,358	0,394	0,408	0,395
Varição (Sal/Umid.)	0,108-0,637	0,268-0,564	0,136-0,580	0,299-0,603	0,108-1,315	0,108-1,315
N.º de Amostras	11	7	10	5	37	70

TABELA 4

Cinza das amostras de peixes salgados-sêcos adquiridas em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará.

CLASSES (% cinza)	AMOSTRAS ANALIZADAS %					Total
	Curimatã	Traira	Pescada do Piauí	Piau comum	Outros peixes	
10,0 — 14,9	18,2	—	20,0	—	5,4	8,6
15,0 — 19,9	18,2	14,3	20,0	40,0	35,1	28,6
20,0 — 24,9	45,5	28,6	40,0	40,0	32,4	35,7
25,0 — 29,9	9,1	42,9	20,0	—	21,6	20,0
30,0 — 34,9	9,1	14,3	—	20,0	2,7	5,7
35,0 — 39,9	—	—	—	—	2,7	1,4
Média (% Cinza)	21,0	25,3	20,6	22,9	21,7	21,9
Variação (% Cinza)	11,2-33,7	19,5-31,3	11,5-28,8	17,9-31,3	11,7-39,4	11,2-39,4
N.º de Amostras	11	7	10	5	37	70

TABELA 5

Cinza natural (excluído C1Na) das amostras de peixes salgados-sêcos adquiridas em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará.

CLASSES (% cinza nat.)	AMOSTRAS ANALIZADAS %					Total
	Curimatã	Traira	Pescada do Piauí	Piau comum	Outros peixes	
2,0 — 5,9	27,3	14,3	80,0	20,0	59,5	50,0
6,0 — 9,9	72,7	85,7	20,0	60,0	35,1	45,7
10,0 — 13,9	—	—	—	20,0	—	1,4
14,0 — 17,9	—	—	—	—	2,7	1,4
18,0 — 21,9	—	—	—	—	2,7	1,4
Média (% Cinza nat.)	6,2	7,2	4,8	7,5	6,2	6,2
Variação (% Cinza nat.)	2,7-8,0	5,8-8,5	2,9-6,9	4,7-10,6	2,8-20,5	2,7-20,5
N.º de Amostras	11	7	10	5	37	70

TABELA 6

Proteína das amostras de peixes salgados-sêcos adquiridas em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará.

(% Proteína)	A M O S T R A S A N A L I Z A D A S %					T o t a l
	CLASSES	Curimatã	Traíra	Pescada do Plauí	Plau comum		Outros peixes
24,0 — 27,9	9,1	—	—	—	—	1,4
— — 19,9	18,2	14,3	20,0	20,0	2,7	10,0
20,0 — 23,9	54,5	28,6	50,0	20,0	32,4	37,1
28,0 — 31,9	9,1	57,1	10,0	20,0	21,6	21,4
32,0 — 35,9	9,1	—	20,0	20,0	27,0	20,0
36,0 — 39,9	—	—	—	20,0	8,1	5,7
40,0 — 43,9	—	—	—	—	5,4	2,9
44,0 — 47,9	—	—	—	—	—	—
48,0 — 51,9	—	—	—	—	2,7	1,4
Média (% Prot.)	25,4	27,9	27,0	29,9	31,3	29,3
Varição (% Prot.)	19,2-35,0	21,4-31,8	20,6-33,6	22,1-39,0	23,8-48,9	19,2-48,9
N.º de Amostras	11	7	10	5	37	70

TABELA 7

Gordura das amostras de peixes salgados-sêcos adquiridas em estabelecimentos comerciais do Estado do Ceará.

CLASSES (% Gordura)	A M O S T R A S A N A L I Z A D A S %					T o t a l
	Curimatã	Traira	Pescada do Piauí	Plau comum	Outros peixes	
0,0 — 3,9	9,1	85,7	40,0	20,0	40,5	38,6
4,0 — 7,9	18,2	14,3	40,0	60,0	35,1	32,9
8,0 — 11,9	9,1	—	10,0	—	10,8	8,6
12,0 — 15,9	36,4	—	10,0	—	2,7	8,6
16,0 — 19,9	9,1	—	—	20,0	8,1	7,1
20,0 — 23,9	9,1	—	—	—	—	1,4
24,0 — 27,9	—	—	—	—	2,7	1,4
28,0 — 31,9	—	—	—	—	—	—
32,0 — 35,9	9,1	—	—	—	—	1,4
Média (% Gord.)	14,5	2,1	5,6	7,7	6,4	7,2
Varição (% Gord.)	3,8-33,9	0,6-5,0	1,1-15,7	4,0-18,2	0,3-27,2	0,3-33,9
N.º de Amostras	11	7	10	5	37	70

**TENTATIVA DE DIMENSIONAMENTO DE UMA PATRULHA PARA
SISTEMATIZAÇÃO DE SOLOS PARA IRRIGAÇÃO**

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	27
SISTEMATIZAÇÃO — CONCEITOS GERAIS	27
ETAPAS QUE ANTECEDEM A SISTEMATIZAÇÃO	28
DIMENSIONAMENTO DE UMA PATRULHA PARA SISTEMATIZAÇÃO DE TERRENO	28
PATRULHA BÁSICA PARA SISTEMATIZAÇÃO	29
IRRIGAÇÃO DA ÁREA — CARRO TANQUE DE 6.000 l	30
ESCARIFICAÇÃO	31
MOVIMENTO DE TERRA — MOTOSCRAPER	32
TEMPO DE CICLO DO MOTOSCRAPER	32
NIVELAMENTO — MOTONIVELADORA	34
TEMPO DE CICLO E TEMPO NECESSÁRIO PARA NIVELAR 1 ha	34
EQUIPAMENTOS OPCIONAIS	36
PRODUÇÃO DO CONJUNTO	36
TEMPO DE CICLO	37
GRADE — ARADO-ROME	38
ANÁLISE DE CUSTOS	38
CONCLUSÃO	39
OBSERVAÇÕES FINAIS	40

TENTATIVA DE DIMENSIONAMENTO DE UMA PATRULHA PARA SISTEMATIZAÇÃO DE SOLOS PARA IRRIGAÇÃO

Augusto Bento Braga da Silva

INTRODUÇÃO

A irrigação em diferentes áreas do país, especialmente no nordeste, vem sendo enfatizada diariamente, por diversos órgãos, e estudiosos do assunto. Para o DNOCS, integrado, através dos anos, na solução da problemática do nordeste tem constituído uma das metas prioritárias.

O presente estudo é uma tentativa de dimensionamento de uma patrulha ideal para sistematização de solos para irrigação. Baseia-se principalmente, em dados coletados no campo e outros, colhidos em fontes diversas, tais como informações de fabricantes de equipamentos, companhias de terraplenagem, etc.

Não temos a veleidade de afirmar que nosso estudo será de aplicação geral, uma vez que, vários fatores condicionantes se apresentam como sejam: a experiência de cada técnico envolvido com o problema; diferenças básicas de cada área a sistematizar, se no nordeste temos um solo com determinada textura, umidade etc., no sul encontraremos solos de características totalmente diferentes. Cada fator ou o conjunto de fatores poderá determinar a mudança parcial ou total deste dimensionamento.

Nosso objetivo é levantar um problema que existe e é de grande importância, quer observado sob um enfoque técnico quer do ponto de vista econômico, podendo, muitas vezes, com uma simples mudança na rotina de seleção dos equipamentos, aumentar a produtividade dentro de custos compatíveis.

SISTEMATIZAÇÃO — CONCEITOS GERAIS:

Sistematizar é nivelar o terreno. Não se trata de deixá-lo e num plano com nível, mas sim torná-lo uniforme, conferindo-lhe uma declividade constante, compatível com a textura do solo e método de irrigação, de tal modo que não sejam constatadas depressões ou elevações.

A sistematização se faz necessária quando queremos irrigar por gravidade.

O trabalho de nivelamento do solo para agricultura é limitado por vários fatores, principalmente, o microrelevo ou topografia e o perfil de camada arável.

(*) Trabalho apresentado ao II Seminário de Irrigação, no período de 03 a 09/11/1970, em Porto Alegre - RS.

(**) Eng.º Chefe do DEq/Serviço de Movimentação e Contrôlo da Diretoria de Engenharia — DNOCS — Fortaleza, Ceará, Brasil.

ETAPAS QUE ANTECEDEM A SISTEMATIZAÇÃO:

Limpeza do terreno. Quando o terreno apresenta-se coberto por vegetação arbórea ou arbustiva é necessário fazer-se uma limpeza antes de iniciar o levantamento topográfico.

Qualquer método poderá ser aplicado ao se proceder o levantamento da área, seguindo-se-lhe o estaqueamento que deverá ser executado em forma de quadriculas, mantendo-se os piquetes a distância de 10, 20 ou 30 metros; normalmente usa-se 20 metros.

— Anotações e desenhos — Procedido o levantamento é feito, em escala apropriada o desenho da planta topográfica, incluindo estradas, cercas, posição das tomadas d'água.

— informações sobre solos — É imprescindível a obtenção de algumas informações sobre as características físicas dos solos, profundidades e descrições de seu perfil.

— Desenho do nivelamento e cálculo do movimento da terra. A finalidade de um estudo metuculoso ao desenhar-se o nivelamento para irrigação, é conferir ao terreno um declive pré-determinado, observando-se as características do solo, método de irrigação empregado e aspecto econômico da sistematização. Objetiva-se atender o declive exigido, com o menor movimento de terra de modo que haja compensação de cortes e aterros.

DIMENSIONAMENTO DE UMA PATRULHA PARA SISTEMATIZAÇÃO DE TERRENO

Para a efetivação da sistematização de maneira perfeita e econômica se faz necessário o dimensionamento de uma patrulha mecanizada.

Vários são os parâmetros a observar no dimensionamento de uma patrulha. Poderá êle sofrer modificações, em parte ou no seu todo, de conformidade com as peculiaridades de cada região, do solo a trabalhar, experiência de quem executa a sistematização etc.

No presente estudo vamos alinhar algumas características em que nos baseamos. Trata-se de condições reais existentes no campo, na grande maioria, quando da execução dos projetos de irrigação, ora em fase de implantação no nordeste, em solos aluvionais.

— Aspectos físicos do solo — como compacidade, textura, teor de umidade etc., determinando a necessidade ou não do espargimento de água, para solos muito secos, escarificação no caso de solos pesados ou uso de grade pesada para solos médios.

— Movimento de terra — Consideramos um movimento de terra máximo admissível de 500 a 600 m³/ha (método das teclas de piano), acima destes valores a prática tem demonstrado que os custos do nive-

lamento ficam bastante altos, além do prejuízo que podemos ter com a movimentação do solo agricultável. É claro que em grandes áreas encontramos, excepcionalmente, parcelas com movimentação alta, cujo nivelamento pode e deve ser feito em virtude de sua ocorrência não ser significativa, em presença da média do movimento de terra do projeto.

Combinando-se o método do cálculo da sistematização, com o estudo econômico da movimentação de terra poderemos dizer que o movimento de terra médio ideal deverá abranger cerca de 350m³/ha.

— Consideramos as áreas dos projetos de irrigação divididas em setores e estes em parcelas. Admitiremos o nivelamento destes, individualmente, sem desviar do aspecto do conjunto. A área da parcela é determinada pela topografia do terreno. Sua profundidade nunca deve ser superior ao comprimento máximo dos sulcos de irrigação, determinado em testes para cada tipo de solo.

Para solos de aluvião (Morada Nova), os testes de comprimento de sulco evidenciaram os limites: solos de textura grossa, comprimento máximo 70 m; solos de textura média, comprimento máximo 200 m; solos de textura fina, comprimento máximo 280m.

Os declives admissíveis situam-se em torno de 1 a 12 por mil e a vazão para cada sulco de irrigação poderá ir de 0,50 L/s a 2,0 L/s, sem causar erosão.

— Produção dos equipamentos, com dados obtidos através de observações no campo, estudo de catálogos dos fornecedores de máquinas, etc.

—Distância de transportes — Para cada tipo de equipamento deverá ser feito um estudo, o mais possível detalhado visando determinar tempos de ciclo, como se poderá depreender das apreciações feitas. Embora tomássemos por base os serviços de terraplenagem convencional, tivemos que fazer várias adaptações obrigados pela modalidade dos serviços de sistematização.

PATRULHA BÁSICA PARA SISTEMATIZAÇÃO:

Feitas as considerações iniciais a respeito dos fatores que condicionam a sistematização, partimos dos equipamentos relacionados abaixo, constituintes de uma patrulha básica. Demonstraremos a partir destes equipamentos, a faixa de emprego de cada um, produção, etc.

- 1 Carro Tanque de 6.000 litros
- 1 Trator de Esteiras de 60 a 70 HP, no volante, tipo D-4D ou similar, equipado com bull-dozer e ripper (escarificador).
- 1 Motoscraoper de 8 a 10 m³ de capacidade de carga, tipo CAT 621 ou similar.
- 1 Motoniveladora de 115 a 135 HP, tipo CAT 12E ou similar.
- 1 Jeep Willys.

Comó equipamentos opcionais, que só seriam usados para determinadas condições do terreno teríamos:

- 1 Conjunto de 2 scrapers rebocáveis, em tandem, de 3,5m² cada scraper, tipo MADAL 30-30 RT ou similar.
- 1 Trator de Pneus de 80 a 90 HP na barra.
- 1 Grade-Arado ROME tipo OFFSET CH/TCH 20-24, de 20 discos, ou similar.
- 1 Niveladora de solos tipo EVERSMAN 410 ou similar.

IRRIGAÇÃO DA ÁREA — CARRO TANQUE DE 6.000 LITROS

Para um serviço mais econômico, que permitirá uma maior produtividade da escarificação e do motoscraeper é recomendável o espargimento de água nas áreas a serem sistematizadas, especialmente nos meses de verão, no nordeste, quando o solo fica mais sêco dificultando a penetração. Isto facilitará o serviço do trator com escarificador, principalmente se considerarmos que o trator utilizado é um trator tipo D-4, por motivo de economia e para evitar maior compactação do solo.

É, ainda, de grande utilidade para um melhor desempenho dos motoscrapers, notadamente nos autocarregáveis, com motores trazeiros, pois no caso do solo sêco êste motor irá trabalhar constantemente envolvido na poeira, redobrando, assim, os cuidados e despesas com manutenção.

Considerando-se um hectare de terreno a ser irrigado e admitindo-se uma umidade média de 5% a ser dada ao solo, o que iria conferir boas condições de operação ao terreno, tomando-se, ainda, uma profundidade média de 0,05 m em tôda a área, para molhar, teríamos:

$$1 \text{ ha} = 10.000 \text{ m}^2$$

$$10.000 \times 0,05 = 500 \text{ m}^3$$

$$500 \times 0,05 = 25 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ ou } 25.000 \text{ l/ha.}$$

Admitamos nessa operação com um tanque de 6.000 litros

$$25.000 : 6.000 = 4,2 \text{ viagens.}$$

Levando-se em consideração o tempo decorrido para abastecer o tanque, viagem até a área, espargimento da água e retôrno igual a 1h 30 minuto para distância de transporte variando de 8 a 10 km. (dados obtidos por informação do campo).

Temos então:

Tempo necessário para irrigar 1 ha = n.^o de viagens X tempo de ciclo:

$$T = 4,2 \times 1,5$$

$$T = 6,3 \text{ horas/ha.}$$

Supondo-se que em cada hora o pipa trabalhe efetivamente 55 minutos teríamos:

6,3 horas + 30 min. = 6 h e 50 min.

Em um dia de 10 horas de serviço, irrigaríamos para sistematizar 1,5 ha.

OBS.: — Em regiões nas quais o terreno apresenta-se já umedecido, não há, obviamente, necessidade de carro tanque.

ESCARIFICAÇÃO: Trator de esteiras de 60 a 70 HP equipado com bull-dozer e escarificador.

Os solos a serem sistematizados apresentam variações quanto a sua compactidade. Para melhorar a produção dos motoscrapers nos serviços de corte e atêrro, recomenda-se a escarificação da área. Convém lembrar também que o terreno encontra-se umedecido, facilitando a operação e que a profundidade a escarificar é reduzida, em média 0,10 m, em virtude dos métodos usados no cálculo da sistematização, todos objetivando movimentar o menor volume de terra possível, conseqüentemente, com menor profundidade de corte.

Tempo necessário para escarificar 1 ha.

Conforme os cálculos para sistematização deverá haver uma compensação entre corte e atêrro; assim sendo, podemos considerar que em 1 ha, a área a ser escarificada efetivamente será, aproximadamente a metade.

Numa escarificação feita com um trator leve, D-4D em 1.^a marcha, usando um escarificador CAT-4A, de 3 dentes D-4D

	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a	
À VANTE	— 2,7	3,9	5,5	7,1	9,3	em km/h
À RÉ	— 3,2	4,7	6,4	8,4	11,1	em km/h

Marcha selecionada 1.^a

Escarificador CAT. 4A — largura 1,80 m.

Avanço lateral por passagem 0,60 m.

Área a escarificar 1 ha. — 100 X 100 metros

N.^o de passagens = 100

$$\frac{100}{0,60} = 167 \text{ passagens}$$

Percurso escarificando = 167 X 50 = 8.350 m.

Tempo gasto para escarificar = 8,350

$$\frac{8,350}{2,7} = 3 \text{ horas.}$$

Considerando que em cada hora tivéssemos apenas 45 minutos realmente trabalhados, teríamos o tempo total de 3 horas e 45 minutos.

Admitamos que o D-4 antes do início da escarificação, gaste 60 minutos em serviço de acabamento da limpeza anteriormente feita. Tratamos somente do acabamento da limpeza, uma vez que, a área a sistematizar deverá ser entregue desmatada pela patrulha de desbravamento.

Teríamos então 3 h 45 min. + 1 h = 4 h 45 min. tempo necessário para escarificar 1 ha. nas condições anteriormente citadas.

MOVIMENTO DE TERRA — MOTOSCRAPER :

Para este estudo consideremos as seguintes características:

- O solo um pouco umedecido foi escarificado.
- O movimento máximo de terra admitido por ha. será de 500 a 600 m³.
- Em condições que chamaríamos ideais, admitiremos movimentação de terra em torno de 350 m³/ha.
- O motoscraeper não deverá ter caçamba com capacidade rasa, superior a 10 m³ (CAT 621 ou similar). Isto porque teríamos capacidade ociosa no motoscraeper, uma vez que, devido as ondulações do terreno e a compensação corte-atérro, com cortes relativamente rasos, que não ultrapassam 10 cm, não permitindo que a unidade opere com toda sua capacidade.
- O motoscraeper deverá ser autocarregável, com dois motores, ou um só que lhe confira potência bastante para evitar pusher.

TEMPO DE CICLO DO MOTOSCRAPER :

O estudo do tempo de ciclo do motoscraeper em serviço de sistematização, difere bastante do tempo de ciclo em terraplanagem convencional, que, de acordo com a limitação da capacidade do solo, o ideal será efetuarmos cortes profundos de modo a se obter carga coroadada, percorrendo-se um espaço mínimo, diminuindo-se por conseguinte o tempo de carga.

No caso particular de sistematização só excepcionalmente trabalharemos com toda a capacidade do scraeper e os cortes são relativamente rasos em virtude das correções de cota serem pequenas.

Pelo exposto observa-se que a apreciação do tempo de ciclo para sistematização terá de ser determinada, obviamente, no campo, para cada caso particular, levando-se em conta as características da área.

Partiremos para fixação de idéias de um caso concreto.

Suponhamos uma área de 4 ha. a ser sistematizada. Fixamos 4 ha. em virtude de termos a área total dividida em setores e estes em parcelas, sendo que estas não ultrapassam 5 ha., isto porque devem ser obedecidas alguns fatores condicionantes para uso de parcelas não muito extensas. Entre estes fatores destacamos:

- Comprimento dos sulcos de irrigação, que em solo de textura grossa, será no máximo de 70 m e em solo de textura média terá para comprimento 200 m.
- Declividades máximas admissíveis variando desde uma declividade de 1 por mil em solo de textura muito fina até 4 a 12 por mil em solos de textura grossa.
- Uso de um processo de cálculo de sistematização que nos permita um movimento de terra mínimo.

Estes 3 parâmetros, estão, como é fácil notar, intimamente ligados.

Feitas estas considerações, seguiremos um roteiro para determinação do tempo de ciclo.

Consideremos o Motocscaper CAT. 621
Largura do corte 3,02 metros
3.^a marcha 10 km/h

Suponhamos que nossa área de 4 ha. seja retangular, isto é, 200 x 200 metros. Sabendo que, qualquer que seja o método de cálculo usado deverá sempre haver uma compensação entre corte e atêrro, poderemos raciocinar que só a metade da área será de corte.

A largura do corte do motocscaper é 3,02, consideremos só 2,80 como largura útil de corte. Para uma extensão de 200 m teremos:

$$N.^{\circ} \text{ de passagens} = 200 : 2,80 = 71 \text{ passagens.}$$

Como se trata de serviço que, embora a profundidade de corte seja pequena, requer uma determinada precisão objetivando diminuir o serviço posterior da motoniveladora, deixando, se possível, de 3 a 5 cm acima de cada piquete, consideremos que o motocscaper percorre a mesma área 2 vezes.

$$N.^{\circ} \text{ total de passagens} = 71 \times 2 = 142.$$

Como consideramos uma distribuição uniforme de corte-atêrro, podemos estimar em 200 m a distância máxima de transporte.

Nosso tempo de ciclo será:

$$\text{Tempo total (T)} = \text{tempo fixo (T}_1\text{)} + \text{tempo variável (T}_2\text{)}$$

Tempo fixo (T₁). Um motocscaper CAT-621, em serviço de terra-planagem convencional terá um tempo fixo de 2,0 min. envolvendo os tempos de carregamento, manobras de descarga, aceleração e desaceleração. No caso de sistematização o motocscaper inicia um corte, descarrega parte da carga, corta novamente, etc., acompanhando as ondulações do terreno. Naturalmente o tempo fixo, de difícil definição no presente caso, será acrescido e nossa observação no campo permite estimá-lo em 3,0 minutos.

Tempo variável (T_2) — Estuda o tempo de transporte. Para terraplanagem convencional seria determinado pela fórmula:

$$\text{Tempo variável em minutos} = \frac{\text{Distância (em metros)} \times 0,06}{\text{Vel (em km/h)}}$$

A velocidade irá depender da seleção de marcha que fizermos e da distância de transporte. É comum a operação de transporte do material ser feita em uma marcha e o retôrno vazio em outra. Para o nosso caso em que não temos pròpriamente uma distância de transporte, em virtude da intermitência de pequenas cargas e descargas, consideremos sòmente para efeito de cálculo uma distância de 200 metros e selecionaremos apenas a 2.^a marcha.

Fórmula geral:

$$\text{Tempo variável} = \frac{\text{Percurso ida} \times 0,06}{\text{Vel. ida}} + \frac{\text{Percurso volta} \times 0,06}{\text{Vel. volta}}$$

Para o nosso caso:

$$\text{Tempo variável} = \frac{2 (\text{Percurso} \times 0,06)}{\text{Vel.}}$$

$$\text{Tempo variável} = \frac{2 \times 142 \times 0,06}{10} = 2 \text{ minutos}$$

$$\text{Total} = t_1 + t_2$$

$$T = 3 + 2$$

$$T = 5 \text{ minutos.}$$

Este é o tempo necessário para uma passagem; considerando mais 1 minuto de segurança, teremos: $T = 6$ minutos.

Para percorrer tóda a área teremos:

$$\text{Tempo total} = 160 \times 6 = 960 = 16 \text{ h/ para } 4 \text{ ha. cu } 4 \text{ h/ha.}$$

Se considerarmos que para cada hora de funcionamento de scraper temos 40 minutos efetivamente trabalhados ou seja 66% de rendimento/hora, teremos:

$$\text{Tempo necessário p/1 ha} = 5 \text{ h } 20 \text{ min.}$$

NIVELAMENTO - MOTONIVELADORA :

Consideramos a motoniveladora, equipamento integrante da patrulha de sistematização, como a máquina que irá dar o acabamento final na área. Este acabamento será perfeito, dentro das condições exigidas,

dependendo da maior experiência do operador. Há quem considere, ainda, após o serviço da motoniveladora, a necessidade de executar um nivelamento final com uma "land-leveller" (niveladora de solos rebo-cável). Face as nossas observações no campo, concluímos que só o aca-bamento dado por um bom operador de motoniveladora seria suficiente. Quanto à hipótese da substituição total desta última por uma land-leveller discordamos por se tratar de implemento de baixa produção e devido ao fato de seu pouco peso não dar o corte necessário no terreno, especialmente, nos solos do nordeste. Podemos admitir o uso da land-leveller a partir de um 2.º cultivo, quando seu serviço seria corrigir uma área anteriormente sistematizada, quando não se justificasse a presença de motoniveladoras.

TEMPO DE CICLO E TEMPO NECESSÁRIO PARA NIVELAR 1 ha.

Para nosso estudo tomemos uma motoniveladora CAT. 12-E ou similar.

CAT. 12-E

Largura da lâmina 3,66m

Largura aproveitável por passagem 3,00 m

	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a	6. ^a	
À VANTE	3,8	5,9	9,1	14,1	20,5	32,0	em km/h
À RÉ	6,6	10,4	13,9	21,6			em km/h

Suponhamos esta máquina nivelando 1 ha. de terreno e fixemos a premissa de se tratar de uma área retangular de 100 X 100 metros.

N.º de passagem ao longo de 100 metros.

N.º de passagem = 100

$$\frac{100}{3,00} = 34 \text{ passagens}$$

Na gama de velocidade da máquina selecionamos para velocidade de corte-2.^a marcha e para velocidade de volta (a motoniveladora poderá voltar em marcha à ré, face à pequena distância) — 3.^a marcha.

Teremos:

2.^a à vante 6 km/h

3.^a à ré 14,6 km/h

V média = 10,3 km/h

Fórmula para determinação do tempo gasto em percorrer a área:

$$T = \frac{P \cdot dm}{V \cdot E}$$

onde,

T — tempo para nivelar a área
P — número total de passadas
dm — distância por passada em km.
V — velocidade média em km/h
E — fator de eficiência. No nosso caso igual a 50%, tendo em vista que iremos efetuar um trabalho que requer bastante precisão, em área empixetada, com distância de 20 em 20 metros, o que forçará uma queda no rendimento.

O número de passadas para percorrer a área uma vez, considerando-se percurso de ida e volta será:

$$34 + 34 = 68 \text{ passadas.}$$

Levando-se em conta que para atingir a perfeição requerida será necessário percorrer a área 3 vezes.

$$68 \times 3 = 204 \text{ passadas.}$$

Na fórmula:

$$T = \frac{204 \times 0,10}{10,3 \times 0,5} = \frac{20,4}{5,15} = 4 \text{ horas}$$

Tempo necessário para nivelar 1 ha. = 4 horas.

EQUIPAMENTOS OPCIONAIS :

Com a finalidade de diminuir os custos de operação, quando se tratar de sistematização de áreas de solos tipo médio ou leve, sendo o movimento de terra pequeno, em média 350 m³/ha, poderemos usar conjuntos de scrapers rebocáveis de 3 a 4m³ de capacidade rasa, tipo os de fabricação da MADAL ou similar. Estes scrapers são tracionados por tratores de pneus de 80 a 90 HP na barra e operados por bombas acopladas ao sistema hidráulico do trator. Deverão ser utilizados conjuntos em tandem, isto é, dois scrapers usando um só trator. Como partimos da premissa de que a área foi escarificada, para solos médios e leves não haverá necessidade de, nestes conjuntos, utilizarmos um 2.º trator, do mesmo tipo do 1.º para pusher. É possível, inclusive, que nos solos leves não seja necessária a escarificação.

PRODUÇÃO DO CONJUNTO:

30 — 30RT da MADAL ou similar. Dois scrapers rebocáveis acoplados, de 3,5m³ cada e um trator de pneus de 80 a 90 HP na barra.

Suponhamos que iremos sistematizar uma parcela de 4 ha. de forma regular de 200 x 200 metros.

Conjunto scraper de 3,5m³ em tanddem
Trator de pneus de 80 a 90 HP
Largura de corte 2,00 metros
N.º de passagens para percorrer 200 metros

$$\begin{array}{r} \text{N.º de passagens} = 200 \\ \hline 2,0 = 100 \text{ passagens.} \end{array}$$

Para obtermos um corte que deixe o terreno em condições de operação para a motoniveladora de modo que o tempo desta última se reduza ao máximo, consideremos que seja necessário percorrer toda a área 3 vezes; teremos então:

$$\text{N.º total de passagens} = 3 \times 100 = 300 \text{ passagens.}$$

TEMPO DE CICLO:

Não temos observações concretas de tempo de ciclo destes conjuntos em operação de sistematização, entretanto, podemos raciocinar partindo de operações dos citados conjuntos em serviço de terraplanagem convencional, calcados em informações na revista técnica "O EMPREITEIRO", novembro/1969. Trata-se de observações feitas pela firma construtora CONSPAULI.

Analisando-se o estudo apresentado podemos concluir que para nossa operação, como se trata de serviço com pequenas distâncias de transporte (cerca de 200 mts.) cuja operação apresenta a peculiaridade de carregar e descarregar intermitentemente, visando corrigir as ondulações do terreno, teremos para cada passada 7 minutos. O tempo obtido pela CONSPAULI, para distância de 600 metros em serviços de terraplanagem corrente é de 6 minutos.

Teremos então para cada passagem 7 minutos.
Tempo total — $7 \times 300 = 2.100$ minutos = 35 horas
35 horas é o tempo necessário para 4 ha.
Para 1 ha. teremos:
 $35 : 4 = 8,7$ horas

Considerando-se que em cada hora temos apenas 45 minutos efetivamente trabalhados teremos:

$$\begin{array}{r} 8,7 \times 15 = 2 \text{ horas} \\ 8,7 + 2 = 10,7 \end{array}$$

Podemos então prever o serviço de 2 conjuntos, em tandem, por patrulha, reduzindo-se o tempo de operação dos scrapers para $10,7 : 2 = 5,3$ hs.

OBS.: — Só a experiência e as condições peculiares de cada área é que poderão fornecer os dados para a escolha dos conjuntos, isto é, se usamos 2 conjuntos em tandem com dois tratores de pneus ou se usamos 1 conjunto em tandem e um scraper simples, utilizando-se também 2 tratores, ou outra combinação conveniente.

GRADE — ARADO - ROME

Ainda, como equipamento opcional, incluímos a grade-arado ROME; ela substituiria o escarificador em solos médios ou leves, dispensando o uso do trator de esteiras para escarificação, sendo tracionada por um trator de pneus de 80 a 90 HP na barra.

ANÁLISE DE CUSTOS :

Procuramos determinar os custos de operação de uma patrulha de sistematização, para efetuar o serviço em 1 ha. Admitiremos dois casos:

Caso a) — Tomemos as seguintes características:

Solo tipo pesado, movimento de terra de 450 a 600m³/ha.

Pelas exposições anteriores corroboradas pelos dados obtidos no campo, temos que para a sistematização de 1 ha., os diferentes equipamentos que compõem a patrulha gastam os tempos abaixo, que multiplicados pelos valores dos custos horários de aquisição e operação de cada máquina nos fornece a despesa total, com equipamento na sistematização de 1 ha.

Caminhão Tanque 6.000 litros	— 6,8	horas x 28,74	= 195,43
Trator D-4D	— 4,75	" x 40,54	= 192,57
Motoscaper de 8 a 10 m ³	— 5,3	" x 106,41	= 563,97
Motoniveladora 115 HP	— 4	" x 43,47	= 173,88
T O T A L			1.125,85

Caso b) — Tomemos agora um solo tipo médio ou leve, com movimento de terra cerca de 350 m³/ha, usando-se escarificador e em substituição ao motoscaper, vamos usar 2 conjuntos de scrapers rebocáveis de 3,5 m³, em tandem.

Caminhão Pipa	28,74 x 6,8	= 195,43
Trator D-4D c/ escarificador	40,54 x 4,75	= 192,57
Dois conjuntos de scrapers rebocáveis c/trator de pneus de 90 HP	42,04 x 5,3	= 222,81
Motoniveladora	43,47 x 4	= 173,88
T O T A L		784,69

Em ambos os casos deixamos de incidir as parcelas de administração e lucros. Como se observa trata-se apenas dos custos de utilização dos equipamentos.

CONCLUSÃO:

Resumindo nossas apreciações chegamos aos resultados abaixo para o dimensionamento de uma patrulha de sistematização com os seguintes equipamentos e respectivas produções.

Caminhão Tanque de 6.000 lit. de capacidade — 6h e 50 min. para molhar 1 ha de área.

Trator de Esteiras de 60 a 70 HP — 4 h e 45 min. para escarificar 1 ha.

Motoscraeper de 8 a 10 m³ de capacidade — 5h e 20min. em 1 ha.

Motoniveladora de 115 a 135 HP — 4 horas para nivelar 1 ha.

Opcionalmente, 2 conjuntos 30-30RT, scrapers rebocáveis da MADAL ou similar acoplados a 2 tratores de pneus de 80 a 90 HP na barra de tração, com a produção de um ha. em 5,3 horas, somente para solos médio ou leve.

Os dados colhidos no Projeto de Irrigação de Morada Nova, Ceará, nos permitem uma apreciação comparativa com os resultados até agora obtidos.

De observações feitas em 86 parcelas com a área total de 158,15 ha obtivemos os seguintes tempos médios por ha para os diferentes equipamentos:

Trator de esteira em escarificação	— 6 horas por ha
Motoscraeper em movimento de terra	— 6 horas por ha
Motoniveladora	— 7 horas por ha

Observa-se algumas diferenças nos tempos obtidos. Convém salientar que os dados colhidos em Morada Nova abrangem desde o início do serviço de sistematização naquele projeto, quando, obviamente, a falta de experiência e pouca perícia dos operadores proporcionaram tempos mais altos, conferindo um aumento à média.

Podemos estimar, conjugando-se as produções de cada equipamento, que se tivermos uma operação tanto quanto possível racional em sistematização de solos, uma patrulha como a dimensionada apresentará uma produção de 1,5 ha, por dia de 10 horas, podendo até atingir os 2 ha. diários.

Complementando nosso estudo somos de opinião que para áreas a serem sistematizadas deve-se tomar uma patrulha como unidade e multiplicá-la tantas vezes quantas se fizerem necessárias para o atendimento de serviço.

Exemplificando:

Consideremos a patrulha com a produção de 1,5 ha/dia, tomando-se por base o nordeste; admitindo que ela trabalhe normalmente durante 210 dias, teremos:

$$210 \times 1,5 = 315 \text{ ha.}$$

Seja uma área de 2.000 ha a sistematizar, teremos:

$$2.000 : 315 = 6 \text{ patrulhas.}$$

Seriam então necessárias 6 patrulhas de sistematização.

Para se obter esta produção é necessário que cada equipamento tenha algum outro em reserva. Então precisaríamos ter:

Para cada 3 patrulhas em operação — 1 motoscaper em reserva
Para cada 4 patrulhas — 1 motoniveladora em reserva
Para cada 4 patrulhas — 1 trator de esteiras em reserva

Além destes equipamentos teríamos que prever:

Jeeps dos administradores
1 caminhão carroceria plana para transporte do pessoal
1 comboio de lubrificação
1 carro para abastecimento

O apoio logístico seria dado por oficinas de campo regularmente aparelhadas, mecânicos, ferramentas especiais para cada tipo de máquinas, etc.

OBSERVAÇÕES FINAIS:

A patrulha está intimamente ligada ao fator humano, assim sendo, para obtermos uma produção ideal é necessário que se tenha uma equipe bem treinada, bem assistida e com a motivação necessária.

Devem ser instituídos prêmios por produção aos administradores, operadores, etc. Convém que sejam analisadas as peculiaridades de cada projeto e a experiência de cada técnico será determinante para as alterações necessárias, tendentes a uma maior produção, dentro de bases econômicas.

FONTES DE CONSULTA

REVISTA "O EMPREITEIRO" — NOV/1969
PERFORMANCE BOOK — CATERPILLAR
TRABALHO DA DIVISÃO DE ENGENHARIA MECÂNICA — CAMPINAS — 1964

Boletim Técnico DNOCS, Fortaleza, 29(1) : 1-124, jan/jun 1971

RESUMO

O presente trabalho trata, em linhas gerais, de princípios básicos para dimensionar uma patrulha de máquinas para sistematização de solos para irrigação.

Abordaremos, algumas vezes de maneira suscintá, outras com mais detalhes os itens seguintes:

— Sistematização — conceitos gerais; etapas que antecedem a sistematização; dimensionamento de uma patrulha para sistematização de terreno; patrulha básica para sistematização; irrigação da área — carro tanque de 6.000 litros; movimento de terra — motoscraper; nivelamento moto-niveladora; equipamentos opcionais; análise de custos e conclusão final.

SUMMARY

The present work gives a general idea of basic principles to dimension a machine patrol for soil sistematization to irrigation.

The itens that don't require much research will be explained briefly and the ones complex with details:

1. Sistematization: general conception
2. Stages which precedes the sistematization
3. Dimensionament of a patrol for soil sistematization
4. Basic patrol for sistematization
5. Área irrigation; tank vehicle with capacity for 6.000 liters
6. Soil movement: motor-scraper
7. Leveling motor-grader
8. Ontionals equipments
9. Cost analysis
10. Final conclusion

**EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DE 33 MUNICÍPIOS DO ESTADO
DO CEARÁ**

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	47
DESCRIÇÃO	47
MATERIAL E MÉTODOS	48

EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DE 33 MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ *

María Vilalba Alves

1 — INTRODUÇÃO

Pelo interêsse que pode ter para os nossos técnicos e demais pessoas ligados ao assunto, apresento em forma resumida os resultados dos cálculos de evapotranspiração potencial e relação significativa de chuvas para 33 municípios do Ceará.

Os dados estatísticos utilizados neste trabalho, embora fornecidos pela SUDENE, foram coletados em parte pelo DNOCS. As informações de temperatura referem-se a um período de 5 anos; de 1964 a 1968. Os dados de pluviometria têm um período de observação mais longo: 1912 - 1967. (1)

2 — DESCRIÇÃO

Entre os elementos que influem sobre a transpiração incluem-se a radiação solar, a temperatura do ar, o vento, a umidade atmosférica, todos interrelacionados, tendo como fator básico a radiação solar.

Parece haver um estreito paralelismo entre a temperatura do ar e a transpiração; entre a temperatura e o crescimento dos vegetais. Thornthwaite baseado nestes elementos, temperatura e radiação solar chegou a diversas conclusões:

A evapotranspiração potencial varia com a latitude, sendo maior para as latitudes mais ao sul e baixa, naquelas situadas na região setentrional. Varia também de inverno para verão.

(*) Trabalho apresentado no II Seminário Nacional de Irrigação, no período de 03 a 09/11/1970, em Porto Alegre - RS.

(**) Eng.^a Agr.^a da Divisão de Irrigação da 2.^a Diretoria Regional.

(1) Ver Quadro V.

Ao fazer ajustes nos resultados obtidos, com a variação da duração do dia, ocorreu uma estreita relação entre a temperatura média e a evapotranspiração potencial.

Com este raciocínio, Thornthwaite chegou à fórmula que nos permite o cálculo da evapotranspiração potencial de um lugar, se conhecemos sua latitude e se os registros de temperatura são disponíveis. Obtendo-se os valores de evapotranspiração, é possível estudar a significação dos valores de chuva para os diversos locais. Esta relação é chamada de "umidade relativa mensal". Os valores positivos da relação indicam que a precipitação é excessiva e os negativos que é deficiente.

3 — MATERIAL E MÉTODO

A relação entre a temperatura média mensal e a evapotranspiração potencial é ajustada a um mês padrão de 30 dias, cada um dos quais com 12 horas de possível iluminação solar.

1) Equação Geral : $e = ct^a$

e = Evapotranspiração potencial mensal em cm

t = Temperatura média mensal em °C

a e c = Coeficientes que variam de um lugar para outro

Como as constantes a e c variam com um fator pequeno em climas frios e grande nos quentes e a temperatura média anual não é satisfatória, Thornthwaite desdobrou-a numa equação especial.

a) Determinou a partir das temperaturas médias mensais, os índices mensais de calor correspondentes.

$$i = \frac{t}{5}^{1.514} \quad (2)$$

b) Denominou índice de calor apropriado (I) a soma dos 12 valores mensais de (i).

O índice I varia de 0 a 160; o expoente a da equação (1) varia de 0 a 4.25;

a relação entre I e a é dada pela expressão:

$$a = 0.000000675 I^3 - 0.0000771 I^2 + 0.01792I + 0.49239$$

(2) ver tabela 1

O coeficiente (c) da equação (1) varia inversamente com I. Destas relações Thornthwaite obteve a equação final para a evapotranspiração potencial.

$$e = 1,6 \frac{(10 t)^a}{I}$$

Esta fórmula (4) dá valores desajustados da evapotranspiração potencial. Como o número de dias em um mês varia de 11% e o número de horas de um dia entre a saída e o pôr do sol varia com a estação e a latitude do lugar é necessário ajustar os resultados através de um fator que varia com o mês, e a latitude. (3)

Para obtermos a relação que expressa a umidade relativa de um mês, dividimos a diferença que há entre a precipitação e a evapotranspiração potencial pela evapotranspiração potencial.

$$R = \frac{p - e}{e}$$

4 — CONCLUSÃO

Pela análise dos quadros I e IV podemos concluir haver realmente uma estreita relação entre a temperatura do ar e a evapotranspiração potencial, quando ajustamos os resultados de acordo com a variação de duração média de iluminação solar.

Entretanto, verifica-se que para alguns locais as informações de temperatura deixam muito a desejar. Os valores calculados para o índice I e o coeficiente a (da fórmula de Thornthwaite) divergiram um pouco dos limites observados por este autor no seu trabalho. Os valores máximos foram encontrados para o município de Granja; $I = 166,5$ e $a = 4,45$.

Os outros locais que apresentaram valores maiores do que aqueles encontrados por Thornthwaite são: Sobral, Itapipoca, Morada Nova e Jaguaribe.

Os valores determinados para a evapotranspiração variaram de 1,036 m para São Benedito a 2,230 m para Granja. Vemos assim existirem valores muito altos e variação muito grande.

Devido a estas distorções os resultados deverão ser utilizados com algumas restrições nos locais acima mencionados.

(3) Ver tabela II.

Analisando-se o quadro VI verifica-se deficiência de chuvas em quase todo o ano. Março, abril e, em diversos locais, fevereiro e maio apresentam excesso de chuvas. Os demais meses apresentam deficiência com exceções raras verificadas em janeiro e junho.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo determinar a evapotranspiração potencial para 33 municípios do Estado do Ceará.

O método usado foi o de Thorntwaite e a eleição dos municípios teve por determinante a existência de dados para os cálculos.

Contém ainda a "umidade relativa mensal" correspondente àquelas localidades, assim como, o mapa político do Estado, para permitir sua localização.

Devido a distorções apresentadas nas informações de temperatura para Granja, Jaguaribe, Itapipoca, Sobral e Morada Nova, os resultados obtidos para esses locais deverão ser usados com restrições.

ABSTRACT:

The present paper reports the calculation of potential evapotranspiration in 33 countries in Ceará, Brazil, to which data were available.

The method used was Thornthwaite's and the paper also includes data on "monthly relative humidity".

Because of distortions observed on temperatures data for Granja, Jaguaribe, Itapipoca, Sobral and Morada Nova, the results for those areas should be used with restrictions.

BIBLIOGRAFIA

ESPINOSA, M. P. 1967. Um Paso mas de C. W. Thornthwaite Hacia Una Clasificación Racional del Clima. Rev. — Ingeniería Hidráulica., México, Publ. N.º XXI, Num: 3; 174 — 182.

Dados de Pluviometria Mensal. SUDENE — MINTER; Vol. I.

Dados de Temperatura — SUDENE-MINTER (não publicado).

Boletim Técnico DNOCS, Fortaleza, 29(1) : 1-124, jan/jun 1971

QUADRO N.º I

TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (°C)

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Acarau	27,7	26,9	26,3	25,9	25,7	25,5	26,8	27,3	27,6	27,6	27,7	27,8
Granja	30,0	28,2	27,1	27,3	27,3	28,7	27,9	28,9	29,4	29,7	30,0	30,3
Sobral	28,8	27,6	26,7	26,2	26,4	28,1	28,1	28,2	29,0	29,6	29,6	29,2
São Benedito	22,2	22,0	21,5	21,4	21,4	21,1	21,4	21,9	22,5	22,1	23,0	22,6
Araras (Rerlutaba)	26,2	25,9	25,0	25,1	24,6	25,4	25,5	27,1	27,5	28,2	27,3	27,0
Monsenhor Tabosa	24,4	23,8	23,1	22,7	22,0	20,8	21,0	21,9	23,7	24,4	24,4	24,2
Itapipoca	28,6	28,0	27,4	26,8	26,9	27,3	27,7	28,8	28,9	29,0	29,1	29,0
Pentecoste	27,2	26,9	26,3	25,9	25,7	25,5	26,1	27,0	27,7	27,9	27,5	27,6
Marang. (Itapebuçu)	27,9	27,4	26,4	26,3	26,3	25,7	25,7	27,2	27,6	28,1	28,4	28,0
Redenção (AM)	27,8	27,0	25,5	24,6	24,8	24,5	24,2	26,0	26,0	26,7	27,0	26,9
Aracati (Fortim)	24,1	24,3	24,1	23,9	24,9	23,4	23,0	22,3	23,6	24,2	24,6	25,2
Itatira	24,2	23,5	22,4	22,3	22,3	21,7	22,1	24,5	25,1	25,5	24,2	24,1
Itapiuna	28,2	27,8	26,3	25,6	25,3	25,2	25,3	25,4	26,4	27,6	27,5	28,0
Cratêus	28,1	26,8	26,2	25,9	25,7	25,3	26,1	27,2	28,2	28,9	29,2	28,9
Independência	27,6	27,4	26,8	26,1	26,0	25,6	26,5	24,4	28,2	28,3	28,3	28,2
Atuaba	25,3	25,2	24,2	25,8	25,4	24,6	25,1	25,5	26,6	27,6	27,4	28,2
Pedra Branca	25,9	25,7	24,6	23,7	23,2	22,1	22,2	22,6	24,9	25,6	26,1	26,2

QUADRO N.º I
TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (°C)

Continuação

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Quixeramobim	28,1	27,6	26,6	26,5	26,1	25,9	26,2	27,4	28,4	29,2	29,2	29,0
Quixadá	28,7	27,2	26,4	26,1	25,6	25,1	25,5	26,4	27,5	28,0	28,4	28,6
Morada Nova	29,8	28,3	27,8	27,4	27,2	26,1	26,4	27,2	28,4	29,1	29,4	29,4
Piquet Carneiro	29,2	28,3	27,0	26,3	25,6	24,5	25,2	26,4	27,8	29,2	29,6	29,4
Solonópoles	29,0	28,5	27,1	26,5	26,2	25,9	26,5	27,3	28,1	28,9	29,0	29,0
Jaguaribe	29,8	28,1	27,8	27,3	27,1	26,6	27,3	28,4	28,5	30,1	29,5	29,6
Iguatu	28,5	27,7	27,1	26,7	26,2	25,2	25,6	26,3	27,9	28,9	29,1	29,0
Saboeiro	28,3	26,2	25,5	25,1	24,7	24,0	24,7	25,0	25,7	26,4	27,8	27,8
Antonina do Norte	27,5	26,7	26,3	25,8	25,7	24,8	25,4	26,2	27,7	28,4	28,6	28,5
Várzea Alegre	28,0	26,9	26,4	26,4	26,0	25,3	25,8	26,6	27,9	28,8	29,1	28,8
Ipaumirim	28,7	27,5	27,4	25,6	25,8	24,9	25,1	26,4	27,6	28,1	28,7	28,9
Crato	28,6	27,0	26,9	27,0	26,3	25,2	25,4	26,3	27,4	28,4	28,8	27,9
Juazeiro do Norte	27,2	25,6	25,2	24,6	23,7	23,4	23,4	24,1	25,6	26,9	27,2	26,5
Barbalha	26,0			24,7	24,1	23,2				27,3	27,7	26,6
Mauriti	28,2	27,0	26,5	26,1	25,2	24,3	24,3	25,2	26,9	28,7	29,3	28,7
Jati	26,6	25,3	25,2	24,8	24,0	22,9	22,9	23,7	25,0	26,6	27,3	26,7

QUADRO N.º II
ÍNDICE DE CALOR MENSAL (j)

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ
Acaraú	13,36	13,21	12,63	12,63	12,42	12,63	12,70	13,07	13,28	13,28	13,36	13,43
Granja	14,32	13,72	12,91	13,07	15,07	13,36	13,50	14,24	14,62	14,84	14,32	14,54
Sobral	14,17	13,28	12,63	12,28	12,42	13,58	13,58	15,65	14,32	14,77	14,77	14,47
São Benedito	9,49	9,42	9,10	9,04	9,04	8,85	9,04	9,36	9,75	9,49	10,08	9,82
Reritutaba	12,28	12,06	11,44	11,50	11,16	11,71	11,76	12,92	13,21	13,72	13,07	12,85
Monsenhor Tabosa	11,02	10,62	10,15	9,88	9,42	8,66	8,78	9,36	10,55	11,02	11,02	10,69
Itapipoca	14,02	13,58	13,14	12,70	12,78	13,07	13,36	14,17	14,24	14,32	14,39	14,32
Pentecostes	13,36	12,78	12,35	12,06	11,92	11,76	12,21	12,85	13,36	13,50	13,28	13,28
Maranguape	13,50	13,14	12,42	12,35	12,35	11,92	11,92	12,99	13,28	13,65	15,87	13,58
Redenção	15,43	12,85	11,76	11,16	11,30	11,09	10,89	12,13	12,13	12,56	12,85	12,08
Aracati	10,82	10,95	10,82	10,68	11,27	10,35	10,08	9,62	10,48	10,89	11,16	11,57
Itaitira	10,89	10,41	9,68	9,55	9,55	9,23	9,49	11,09	11,50	11,76	10,89	11,37
Itapiuna	13,72	13,43	17,35	11,85	11,64	11,57	11,64	11,71	12,42	13,28	13,21	13,58
Cratéis	13,65	12,70	12,28	12,06	11,92	11,64	12,21	12,99	13,72	14,24	14,47	14,24
Independência	13,28	13,14	12,70	12,21	12,13	11,85	12,49	15,14	13,65	13,80	13,80	13,72
Aiuaba	11,64	11,57	10,89	11,99	11,71	11,16	11,50	11,76	12,56	13,28	13,14	14,17
Pedra Branca	12,09	11,92	11,16	10,55	10,21	9,49	9,55	9,82	11,37	11,85	12,21	12,28

QUADRO N.º II
ÍNDICE DE CALOR MENSAL (i)

Continuação

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Quixeramobim	13,65	13,28	12,56	12,49	12,21	12,06	12,28	13,14	13,87	14,47	14,47	14,32
Quixadá	14,09	12,99	12,42	12,21	11,85	11,50	11,76	12,42	13,21	13,58	13,87	14,02
Morada Nova	14,92	13,80	13,43	13,14	12,99	12,21	12,42	12,99	13,87	14,39	14,62	14,62
Plquet Carneiro	14,47	12,80	12,85	12,35	11,85	11,09	11,57	12,42	13,43	14,47	14,47	14,62
Solonópolis	14,32	13,94	12,92	14,49	12,28	12,06	12,49	13,07	13,65	14,24	14,32	14,32
Jaguaribe	14,92	13,65	13,43	13,07	12,92	12,49	12,92	13,80	13,94	15,15	14,69	14,77
Iguatu	13,94	13,36	12,92	12,63	12,28	11,57	11,85	12,35	13,50	14,24	14,39	14,32
Saboeiro	13,80	12,28	11,76	11,50	11,23	10,75	11,23	11,44	11,92	12,42	13,43	13,43
Antonina do Norte	13,21	12,63	12,35	11,99	11,92	11,30	11,71	12,28	13,36	13,87	14,02	13,44
Várzea Alegre	13,58	12,78	12,42	12,42	12,13	11,64	11,99	12,56	13,50	14,17	14,39	14,17
Ipaumirim	14,09	13,21	13,14	11,85	11,99	11,37	11,50	11,42	13,28	13,65	14,09	14,24
Crato	14,02	1,85	12,78	12,85	12,35	11,57	11,71	12,35	13,14	13,87	14,17	13,50
Juazeiro do Norte	12,99	11,85	11,57	11,16	10,55	10,35	10,35	10,82	11,85	12,78	12,99	12,49
Barbalha	12,13			11,23	10,82	10,21				13,07	13,36	12,56
Mauriti	13,72	12,85	12,49	12,21	11,57	10,95	10,95	11,57	12,78	14,09	14,54	14,09
Jati	12,56	11,64	11,57	11,30	10,75	10,01	10,01	10,55	11,44	12,56	13,07	12,63

QUADRO N.º III

MUNICÍPIOS	COEFICIENTE (a)	ÍNDICE DE CALOR APROPRIADO
ACARAÚ	3,97418	156,0
GRANJA	4,45431	166,5
SOBRAL	4,33027	163,9
SÃO BENEDITO	2,49367	112,5
RERIUTABA	3,63214	147,7
MONSENHOR TABOSA	2,73928	121,4
ITAPIPOCA	4,33969	164,1
PENTECOSTE	3,83438	152,7
MARANGUAPE	3,93128	155,0
ARACATI	3,52378	144,9
REDEÇÃO	2,96374	128,8
ITATIRA	2,85821	125,4
ITAPIUNA	3,73994	150,4
CRATEÚS	3,97850	156,1
INDEPENDÊNCIA	3,96988	155,9
AIUABA	3,54287	145,4
PEDRA BRANCA	3,08339	132,5
QUIKERAMOBIM	4,09689	158,8
QUIKADÁ	3,88463	153,9
MORADA NOVA	4,30681	163,4
PIQUET CARNEIRO	4,04822	157,7
OLONÓPOLE	4,15514	160,1
JAGUARIBE	4,48245	165,7
IGUATU	4,03505	157,4
SABOEIRO	3,53522	145,2
ANTONINA DO NORTE	3,83022	152,6
VÁRZEA ALEGRE	3,96558	155,8
IPAUMIRIM	3,92276	154,8
CRATO	3,93982	155,2
JUAZEIRO DO NORTE	3,35504	139,8
BARBALHA	1,85220	83,4
MAURITI	3,79715	151,8
JATI	3,27453	138,1

Q U A D R O N . ° I V

EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL (EM CM)

M U N I C I P I O S	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	SOMA
Acarajú	16,5	14,4	14,1	13,6	13,3	13,5	14,1	15,3	15,5	16,2	16,0	16,7	179,2
Granja	23,2	15,8	14,6	14,5	14,9	15,4	16,4	19,3	20,2	22,0	22,5	24,2	223,0
Sobral	19,4	15,5	13,8	12,2	12,9	16,4	16,9	17,3	19,0	21,7	21,2	20,6	205,9
São Benedito	9,2	8,1	8,4	8,0	8,1	7,6	8,1	8,7	9,0	9,0	9,8	9,6	103,6
Reriutaba	12,6	11,7	11,3	11,0	10,4	11,4	11,9	15,0	15,3	17,6	15,3	15,1	159,6
Mons. Tabosa	11,5	9,6	9,7	8,9	8,3	6,9	7,3	8,3	10,0	11,4	11,1	11,2	114,2
Itapipoca	18,8	15,4	15,4	13,5	14,0	14,5	15,9	19,0	18,7	19,8	19,7	20,0	204,3
Pentecostes	16,6	13,3	13,4	12,2	12,1	11,4	12,8	14,7	15,7	16,9	15,9	16,3	171,3
Maranguape	17,0	14,2	13,5	12,8	13,1	11,6	12,0	15,1	15,5	17,4	17,7	17,3	177,2
Redenção	16,8	13,6	12,2	10,3	10,9	10,1	10,0	12,9	12,6	14,4	14,7	15,0	153,5
Aracati	10,8	10,0	10,7	10,0	11,5	9,3	9,1	8,4	9,6	10,9	11,2	12,4	123,9
Itapituna	17,8	15,1	13,5	11,7	11,4	10,9	11,4	11,7	13,1	16,3	15,7	17,3	165,9
Crateús	17,6	13,1	13,1	12,0	11,9	10,8	12,6	15,0	16,8	19,5	19,9	19,7	182,0
Independência	16,4	14,3	14,3	12,4	12,4	11,3	13,4	15,4	16,6	17,9	17,6	17,9	179,9
Aiuaba	12,1	10,7	10,1	12,2	11,7	10,1	11,2	12,0	13,6	16,3	15,6	19,3	154,9
Pedra Branca	13,4	11,7	11,2	9,6	9,2	7,7	8,0	8,5	11,2	12,8	13,4	13,9	130,6

Q U A D R O N . ° I V
 EVAOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL (EM CM)

Continuação

M U N I C I P I O S	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	SOMA
Quixeramobim	17,6	14,6	13,8	13,0	12,5	11,7	12,7	15,4	17,3	20,4	20,0	20,0	189,0
Quixadá	19,1	13,9	13,5	12,4	11,8	10,6	11,6	13,4	15,3	17,2	17,8	18,9	175,5
Morada Nova	22,6	16,2	16,4	14,8	14,6	11,9	12,9	14,8	17,3	20,2	20,7	21,3	203,7
Piquet Carneiro	20,6	16,3	14,7	12,7	11,6	9,4	10,8	13,2	15,9	20,4	21,2	21,3	188,1
Solonópole	20,1	16,7	14,8	13,0	12,6	11,6	13,2	15,1	16,6	19,6	19,5	20,1	192,9
Jaguaribe	22,7	15,7	15,4	14,5	14,4	12,6	14,4	17,5	17,6	23,5	21,1	21,3	210,7
Iguatu	18,7	15,0	14,9	13,5	12,7	10,5	11,6	13,0	16,1	23,1	19,8	20,2	189,1
Saboeiro	18,0	12,3	12,2	11,0	10,6	9,3	10,6	11,2	12,0	13,9	16,5	17,0	154,6
Antonina do Norte	16,3	13,1	13,4	11,9	12,0	10,1	11,4	13,0	15,7	18,2	18,4	18,8	172,3
Várzea Alegre	17,5	13,4	13,5	12,9	12,4	10,7	12,0	13,7	16,1	19,3	19,8	19,6	180,9
Ipaumirim	19,2	14,6	15,7	11,5	12,1	10,1	10,8	13,3	15,5	17,5	18,7	19,9	178,9
Crato	19,0	13,6	14,6	14,1	13,0	10,6	11,3	13,1	15,0	18,2	19,0	17,4	178,9
Juazeiro do Norte	16,0	11,7	12,1	10,6	9,7	8,8	9,1	10,2	12,2	15,2	15,5	14,7	145,8
Barbalha	14,0			11,9	11,6	10,4				15,2	15,4	14,8	93,3
Mauriti	18,0	13,7	13,9	12,5	11,1	9,3	9,6	11,2	14,1	19,0	20,2	19,4	172,0
Jati	14,7	11,2	12,0	10,8	9,9	8,2	8,5	9,6	11,2	14,4	15,5	15,0	141,0
Itatira	11,1	9,4	8,7	8,3	8,5	7,6	8,3	11,2	11,6	12,8	10,8	12,0	120,3

PLUVIOMETRIA MÉDIA MENSAL (EM MM)

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MAIÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	SOMA
Acaraú	81,9	161,0	295,2	267,6	147,9	53,0	15,5	3,3	2,7	1,7	5,6	32,3	1032,8
Granja	96,6	204,0	268,5	237,1	118,4	33,3	10,2	3,5	0,4	1,9	9,3	29,0	1018,6
Sobral	76,1	138,3	224,9	215,3	103,9	37,5	7,7	1,8	1,0	2,9	5,9	13,4	836,7
São Benedito	191,4	339,3	428,0	418,9	246,1	105,7	43,9	26,1	24,9	30,9	32,2	74,6	
Rerintaba	77,9	167,7	245,6	246,5	113,6	23,3	6,9	2,1	0,1	1,1	6,8	23,8	911,0
Mons. Tabosa	60,6	110,4	163,5	136,8	79,9	29,7	18,2	6,5	1,3	2,9	5,9	26,7	622,4
Itapipoca	107,2	200,9	315,8	265,5	111,0	43,2	15,0	5,5	5,3	3,9	7,7	23,0	1110,5
Pentecoste	62,8	120,1	201,3	186,4	88,3	33,2	8,7	2,3	1,9	0,8	3,4	14,4	712,1
Maranguape	84,7	149,2	254,2	253,7	139,9	53,2	16,8	6,5	6,6	5,6	10,8	31,0	1050,2
Redenção	78,8	159,0	269,6	249,4	166,8	58,8	16,2	5,7	5,1	5,0	10,8	26,1	1052,2
Aracati	69,6	141,4	234,7	221,0	131,0	43,5	15,4	2,2	2,6	3,7	7,2	29,1	902,6
Itatira	56,9	107,6	181,4	193,1	126,7	77,2	35,4	9,1	4,7	2,9	6,6	20,2	807,6
Itapluna	64,7	110,5	195,3	188,2	120,4	53,3	20,4	7,1	1,4	4,1	8,1	23,9	802,0
Cratêus	74,3	139,3	203,6	156,8	55,1	14,2	5,3	2,2	0,5	4,0	16,4	30,3	706,6
Independência	57,9	124,6	169,1	133,4	48,4	18,3	6,4	3,3	1,1	3,2	12,2	31,0	613,0
Aluaba	56,2	99,9	160,8	96,2	40,7	6,9	2,3	2,9	2,1	4,3	17,4	44,3	531,7

QUADRO N.º V

PLUVIOMETRIA MÉDIA MENSAL (EM MM)

Continuação

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	SOMA
Pedras Brancas	63,4	121,2	186,5	175,7	109,2	68,3	36,5	19,2	7,1	3,6	10,1	17,6	801,3
Quixeramobim	61,7	106,2	151,2	181,1	114,9	51,0	24,2	88,8	3,0	1,7	5,2	20,0	758,3
Quixadá	89,4	141,6	213,3	181,8	125,6	53,7	22,6	14,4	2,1	2,3	4,7	28,3	879,8
Morada Nova	71,4	120,3	195,9	172,3	101,5	40,9	14,1	2,7	1,5	0,9	4,6	17,2	743,3
Piquet Carneiro	64,5	125,4	184,3	193,0	99,6	41,7	13,8	62,9	4,5	2,5	8,4	22,7	757,3
Solonópole	52,2	103,5	164,0	169,0	105,5	38,9	16,5	6,0	4,2	1,3	6,5	19,8	687,4
Jaguaripe	59,0	116,0	180,4	151,9	79,3	25,8	11,7	4,1	2,5	1,4	4,9	18,8	655,8
Iguatu	77,6	145,4	211,2	160,6	70,4	25,6	8,8	4,5	6,0	10,7	10,6	35,2	766,6
Saboeiro	70,2	136,9	187,2	132,7	53,1	20,0	7,5	3,4	6,0	10,1	18,4	44,7	690,2
Antonina do Norte	71,8	136,4	203,7	238,5	159,8	99,6	47,9	19,5	7,9	14,7	11,1	30,8	1041,7
Várzea Alegre	119,1	196,7	246,5	173,8	62,9	26,5	8,1	5,1	9,2	14,6	22,7	54,9	940,1
Crato	146,4	203,4	282,1	158,3	58,9	23,0	7,8	4,4	11,0	23,4	52,6	80,5	1061,8
Juazeiro do Norte	206,2	203,4	256,4	184,0	83,6	37,8	17,9	11,2	5,1	33,8	40,6	104,7	1184,7
Barbalha	175,7	223,7	288,6	165,0	48,5	19,4	10,4	7,0	10,8	34,1	42,8	94,9	1120,9
Mauriti	48,7	101,0	131,9	122,4	65,3	28,0	12,8	3,1	2,9	2,6	12,3	21,8	552,8
Jati	79,9	118,2	180,8	103,3	32,4	13,1	6,1	1,5	2,4	12,8	39,4	55,3	645,2

QUADRO N.º VI

RELAÇÃO CHUVA (UMIDADE RELATIVA MENSAL)

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Acarau	-0,50	0,12	1,09	0,97	0,11	-0,61	-0,89	-0,98	-0,98	-0,99	-0,97	-0,81
Granja	-0,58	0,29	0,84	0,64	-0,21	-0,78	-0,94	-0,98	-1,00	-0,99	-0,96	-0,88
Sobral	-0,61	-0,05	0,63	0,76	-0,19	-0,77	-0,95	-0,99	-0,99	-0,99	-0,97	-0,93
São Benedito	1,08	3,19	4,10	4,24	2,04	0,39	-0,46	-0,70	-0,72	-0,66	-0,67	-0,22
Reriutaba	-0,43	0,43	1,17	1,24	0,09	-0,77	-0,94	-0,99	-1,00	-0,99	-0,96	-0,84
Monsenhor Tabosa	-0,47	0,45	0,69	0,54	-0,04	-0,57	-10,75	-0,92	-0,99	-0,97	-0,95	-0,76
Itapipoca	-0,43	0,30	1,05	0,97	-0,21	-0,70	-0,91	-0,97	-0,97	-0,98	-0,96	-0,89
Pentecostes	-0,62	-0,10	0,50	0,53	0,27	-0,71	-0,93	-0,98	-0,99	-1,00	-0,98	-0,91
Maranguape	-0,50	0,05	0,96	0,98	0,07	-0,54	-0,86	-0,96	-0,96	-0,97	-0,94	-0,82
Redenção	-0,53	0,17	-1,21	1,42	0,53	-0,42	-0,84	-0,96	-0,96	-0,97	-0,93	-0,83
Aracati	-0,63	0,41	1,19	1,21	0,14	-0,53	-0,83	-0,97	-0,97	-0,97	-0,94	-0,77
Itapiuna	-0,64	-0,27	0,45	0,61	0,06	-0,51	-0,82	-0,94	-0,99	-0,97	-0,95	-0,86
Cratueus	-0,14	0,06	0,55	0,31	-0,54	-0,87	-0,70	-0,99	-1,00	-0,98	-0,92	-0,85
Independência	-0,65	0,13	0,18	0,08	-0,61	-0,84	-0,95	-0,98	-0,99	-0,97	-0,93	-0,83
Aluaba	-0,54	-0,07	0,59	-0,21	-0,65	-0,93	-0,98	-0,93	-0,98	-0,97	-0,89	-0,77
Pedra Branca	-0,53	-0,04	0,67	0,83	0,19	-0,11	-0,54	-0,77	-0,94	-0,97	-0,92	-0,87

QUADRO N.º VI

RELAÇÃO CHUVA (UMIDADE RELATIVA MENSAL)

Continuação

MUNICÍPIOS	JAN.	FEV.	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Quixeramobim	-0,65	-0,27	0,39	0,39	-0,08	-0,56	-0,31	-0,94	-0,98	-0,99	-0,97	-0,90
Quixadá	-0,53	0,02	0,58	0,47	0,06	-0,49	-0,81	-0,89	-0,99	-0,99	-0,97	-0,85
Morada Nova	-0,68	-0,26	0,19	0,23	-0,30	-0,66	-0,89	-0,98	-0,99	-1,00	-0,96	-0,92
Piquet Carneiro	-0,68	-0,23	0,25	0,44	-0,14	-0,55	-0,87	-0,94	-0,97	-0,99	-0,96	-0,89
Solonópole	-0,74	-0,38	0,11	0,30	-0,16	-0,66	-0,87	-0,96	-0,97	-0,99	-0,96	-0,89
Jaguaribe	-0,74	-0,26	0,17	0,05	-0,45	-0,79	-0,92	-0,97	-0,98	-0,99	-0,98	-0,91
Ignatu	-0,58	-0,31	0,42	0,19	-0,44	-0,76	-0,92	-0,97	-0,96	-0,95	-0,95	-0,83
Saboeiro	-0,61	0,11	0,53	0,21	-0,50	-0,78	-0,93	-0,97	-0,95	-0,93	-0,89	-0,74
Antonina do Norte	-0,56	0,04	0,52	1,00	0,33	-0,01	-0,58	-0,85	-0,95	-0,92	-0,94	-0,84
Várzea Alegre	-0,32	0,47	0,83	0,35	-0,49	-0,75	-0,93	-0,96	-0,94	-0,92	-0,89	-0,72
Crato	-0,23	0,57	0,93	0,12	-0,55	-0,78	-0,93	-0,97	-0,93	-0,87	-0,72	-0,54
Juazeiro do Norte	0,29	0,74	1,12	0,74	-0,14	-0,57	-0,80	-0,89	-0,96	-0,78	-0,74	-0,29
Barbalha	0,26			0,39	-0,58	-0,81				-0,78	-0,72	-0,36
Mauriti	-0,73	-0,26	-0,05	-0,02	-0,41	-0,70	-0,87	-0,97	-0,98	-0,99	-0,94	-0,89
Jati	-0,46	0,06	0,51	-0,04	-0,67	-0,84	-0,93	-0,98	-0,98	-0,91	-0,75	-0,63
Itatira	-0,49	0,14	1,09	1,33	0,49	0,02	-0,57	-0,92	-0,96	-0,98	-0,94	-0,83

TABELA I

TABELA PARA CALCULAR O VALOR MENSAL DE T-E

$$i = (T/5)^{1.514} \quad 12_i = (\text{índice de calor})^0$$

°C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	...	...	.01	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07
1	.09	.10	.11	.13	.15	.16	.18	.20	.21	.23
2	.25	.27	.29	.31	.33	.35	.37	.39	.42	.44
3	.46	.48	.51	.53	.56	.58	.61	.63	.66	.69
4	.71	.74	.77	.80	.82	.85	.86	.91	.94	.97
5	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12	1.16	1.19	1.22	1.25	1.29
6	1.32	1.35	1.39	1.42	1.45	1.49	1.52	1.56	1.59	1.63
7	1.66	1.70	1.74	1.77	1.81	1.85	1.89	1.92	1.96	2.00
8	2.04	2.08	2.12	2.15	2.19	2.23	2.27	2.31	2.35	2.39
9	2.44	2.48	2.52	2.56	2.60	2.64	2.69	2.73	2.77	2.81
10	2.86	2.90	2.94	2.99	3.03	3.08	3.12	3.16	3.21	3.25
11	3.30	3.34	3.39	3.44	3.48	3.53	3.58	3.62	3.67	3.72
12	3.76	3.81	3.86	3.91	3.96	4.00	4.05	4.10	4.15	4.20
13	4.25	4.30	4.35	4.40	4.45	4.50	4.55	4.60	4.65	4.70
14	4.75	4.81	4.86	4.91	4.96	5.01	5.07	5.12	5.17	5.22
15	5.28	5.33	5.38	5.44	5.49	5.55	5.60	5.65	5.71	5.76
16	5.82	5.87	5.93	5.98	6.04	6.10	6.15	6.21	6.26	6.32
17	6.38	6.44	6.49	6.55	6.61	6.66	6.72	6.78=	6.84	6.90
18	6.95	7.01	7.07	7.13	7.19	7.25	7.31	7.37	7.43	7.49
19	7.55	7.61	7.67	7.73	7.79	7.85	7.91	7.97	8.03	8.10
20	8.16	8.22	8.28	8.34	8.41	8.47	8.53	8.59	8.66	8.72

TABELA I
TABELA PARA CALCULAR O VALOR MENSAL DE T-E

$$i = (T/5)^{1.514} \quad 12_i = (\text{índice de calor})$$

0

Continuação

°C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
21	8.78	8.85	8.91	8.97	9.04	9.10	9.17	9.23	9.29	9.36
22	9.42	9.49	0.55	9.62	9.68	9.75	9.82	9.88	9.95	10.01
23	10.08	10.15	10.21	10.28	10.35	10.41	10.48	10.55	10.62	10.68
24	10.75	10.82	10.89	10.95	11.02	11.09	11.16	11.23	11.30	11.37
25	11.44	11.50	11.57	11.64	11.71	11.76	11.85	11.92	11.99	12.06
26	12.13	12.21	12.28	12.35	12.42	12.49	12.56	12.63	12.70	12.78
27	12.85	12.92	12.99	13.07	13.14	13.21	13.28	13.36	13.43	13.50
28	13.58	13.65	13.72	13.80	13.87	13.94	14.02	14.09	14.17	14.24
29	14.32	14.39	14.47	14.54	14.62	14.69	14.77	14.84	14.92	14.99
30	15.07	15.15	15.22	15.30	15.38	15.45	15.53	15.61	15.68	15.76
31	15.84	15.92	15.99	16.07	16.15	16.23	16.30	16.38	16.46	16.54
32	16.62	16.70	16.78	16.85	16.93	17.01	17.09	17.17	17.25	17.33
33	17.41	17.49	17.57	17.65	17.73	17.81	17.89	17.97	18.05	18.13
34	18.22	18.30	18.38	18.46	18.54	18.62	18.70	18.79	18.87	18.95
35	19.03	19.11	19.20	19.28	19.36	19.45	19.53	19.61	19.69	19.78
36	19.86	19.95	20.03	20.11	20.20	20.28	20.36	20.45	20.53	20.62
37	20.70	20.79	20.87	20.96	21.04	21.13	21.21	21.30	21.38	21.47
38	21.56	21.64	21.73	21.81	21.90	21.99	22.07	22.16	22.25	22.33
39	22.42	22.51	22.59	22.68	22.77	22.86	22.95	23.03	23.12	23.21
40	23.30	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

T A B E L A II

POSSÍVEL DURAÇÃO MÉDIA DE UMA ILUMINAÇÃO SOLAR NOS HEMISFÉRIOS NORTE E SUL
EXPRESSA EM UNIDADES DE 30 DIAS DE 12 HORAS CADA MÊS

LATITUDE NORTE	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
0	1.04	.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
5	1.02	.93	1.03	1.02	1.06	1.03	1.06	1.05	1.01	1.03	.99	1.02
10	1.00	.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	.98	.99
15	.97	.91	1.03	1.04	1.11	1.08	1.12	1.08	1.02	1.01	.95	.97
20	.95	.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	.93	.94
25	.93	.89	1.03	1.06	1.15	1.14	1.17	1.12	1.02	.99	.91	.91
26	.92	.88	1.03	1.06	1.15	1.15	1.17	1.12	1.02	.99	.91	.91
27	.92	.88	1.03	1.07	1.16	1.15	1.13	1.13	1.02	.99	.90	.90
28	.91	.88	1.03	1.07	1.16	1.16	1.18	1.13	1.02	.98	.90	.90
29	.91	.87	1.03	1.07	1.17	1.16	1.19	1.13	1.03	.98	.90	.89
30	.90	.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	.98	.89	.88
31	.90	.87	1.03	1.08	1.18	1.18	1.20	1.14	1.03	.98	.89	.88
32	.89	.86	1.03	1.08	1.19	1.19	1.21	1.15	1.03	.98	.88	.87
33	.88	.86	1.03	1.09	1.19	1.20	1.22	1.15	1.03	.97	.88	.86
34	.88	.85	1.03	1.09	1.20	1.20	1.22	1.16	1.03	.97	.87	.86
35	.87	.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	.97	.86	.85
36	.87	.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	.97	.86	.84
37	.86	.84	1.03	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	.97	.85	.83
38	.85	.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	.96	.84	.83
39	.85	.84	1.03	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	.96	.84	.82
40	.84	.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	.96	.83	.81

T A B E L A II

**POSSÍVEL DURAÇÃO MÉDIA DE UMA ILUMINAÇÃO SOLAR NOS HEMISFÉRIOS NORTE E SUL
EXPRESSA EM UNIDADES DE 30 DIAS DE 12 HORAS CADA MÊS**

Continuação

LATITUDE NORTE	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
41	.83	.83	1.03	1.11	1.25	1.20	1.27	1.19	1.04	.96	.82	.80
42	.82	.83	1.03	1.12	1.26	1.27	1.28	1.19	1.04	.95	.82	.79
43	.81	.82	1.02	1.12	1.26	1.28	1.29	1.20	1.04	.95	.81	.77
44	.81	.82	1.02	1.13	1.27	1.29	1.30	1.20	1.04	.95	.80	.76
45	.80	.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	.94	.79	.75
46	.79	.81	1.02	1.13	1.29	1.31	1.32	1.22	1.04	.94	.79	.74
47	.77	.80	1.02	1.14	1.30	1.32	1.33	1.22	1.04	.93	.78	.73
48	.76	.80	1.02	1.14	1.31	1.33	1.34	1.23	1.05	.93	.77	.72
49	.75	.79	1.02	1.14	1.32	1.34	1.35	1.24	1.05	.93	.76	.71
50	.74	.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	.92	.76	.70
LATITUDE SUL												
5	1.06	.95	1.04	1.00	1.02	.99	1.02	1.03	1.00	1.05	1.03	1.06
10	1.08	.97	1.05	.99	1.01	.96	1.00	1.01	1.00	1.06	1.05	1.10
15	1.12	.98	1.05	.98	.98	.94	.97	1.00	1.00	1.07	1.07	1.12
20	1.14	1.00	1.05	.97	.96	.91	.95	.99	1.00	1.08	1.09	1.15
25	1.17	1.01	1.05	.96	.94	.88	.93	.98	1.00	1.10	1.11	1.18
30	1.20	1.03	1.06	.95	.92	.85	.90	.96	1.00	1.12	1.14	1.21
35	1.23	1.04	1.06	.94	.89	.82	.87	.94	1.00	1.13	1.17	1.25
40	1.27	1.06	1.07	.93	.86	.78	.84	.92	1.00	1.15	1.20	1.29
42	1.28	1.07	1.07	.92	.85	.76	.82	.92	1.00	1.16	1.22	1.31
44	1.30	1.08	1.07	.92	.83	.74	.81	.91	.99	1.17	1.23	1.33
46	1.32	1.10	1.07	.91	.82	.72	.79	.90	.99	1.17	1.25	1.35
48	1.34	1.11	1.08	.90	.80	.70	.76	.89	.99	1.18	1.27	1.37
50	1.37	1.12	1.08	.89	.77	.67	.74	.88	.99	1.19	1.29	1.41

**PISCICULTURA INTENSIVA, PESCA CONTINENTAL
E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

ÍNDICE

DIAGNÓSTICO	71
PISCICULTURA INTENSIVA	73
PESCA CONTINENTAL	76
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	78

PISCICULTURA INTENSIVA, PESCA CONTINENTAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Rui Simões de Menezes *

1 — DIAGNÓSTICO

1. "Tudo indica que o desenvolvimento econômico brasileiro a partir de 1960 passou a ter por base um processo de concentração de renda nas classes médias e altas. E foi essa concentração um dos fatores básicos que permitiu, depois de um período de crise, que a economia brasileira se recuperasse. Finalmente, é preciso admitir que êsse modelo baseado na concentração da renda e no abandono do 1.º grupo, apesar de socialmente injusto, é economicamente viável por um largo período. Enquanto fôr possível aumentar a renda do 3.º e 4.º grupos e transferir elementos do 2.º para o 3.º grupo, a economia poderá continuar dinâmica, apesar da miséria de 50% da população brasileira." (PEREIRA, 1970).

2. "O salário mínimo real, a preços de maio de 1969, mostra a seguinte evolução :

1.1959	.....	Cr\$ 331,50
10.1960	.....	" 302,65
10.1961	.....	" 297,02
1.1963	.....	" 292,55
2.1964	.....	" 279,55
3.1965	.....	" 230,80
3.1966	.....	" 211,60
3.1967	.....	" 195,36
3.1968	.....	" 194,83
5.1969	.....	" 189,37
5.1970	.....	" 187,20." (PEREIRA, 1970)

3. "Para isso, o Governo escolherá certos setores industriais em que o país tenha possibilidade de desenvolvimento tecnológico acelerado, e nestas áreas procurará fortalecer a empresa nacional, fazendo-a operar em larga escala para aproveitar as correspondentes reduções de custos. Isso sem descuidar da criação de mercados de massa, através da concessão de créditos especiais às indústrias tradicionais — têxteis, alimentação — que empregam grande contingente de mão-de-obra e fabricam produtos de largo consumo. Com êsse tipo de estratégia, o Governo pretende que o setor industrial atinja um crescimento anual da ordem de 11%." (ANÔNIMO, 1970).

(*) Eng.º Agr.º Pesquisador em Biologia da CPq/Divisão de Pesquisas Ictiológicas — DNOCS — Fortaleza, Cará, Brasil.

4. "Com base nas projeções da oferta e da procura para 1980, constatou-se um deficit de carne (bovina, suína, ovina e caprina) no Nordeste de 402 mil toneladas entre 1967 e 1980." (LEITE, 1969).
5. "O consumo "per capita" anual de pescado, em kg, em diversas cidades nordestinas, é o seguinte: Recife = 4,7; Salvador = 4,3; Fortaleza = 6,7; São Luís = 23,8; Campina Grande = 1,9." (MOURA, 1969).
6. "Em cada 1.000 crianças que nascem, morrem no 1.º ano de vida, nos Estados Unidos, apenas 26, na Holanda 18, no Brasil mais de 100. Enquanto grande parte da população do Canadá, Chipre, Israel, Inglaterra, França, Holanda, Suécia, Suíça e Austrália pode esperar viver até os 74 anos de idade, as condições de vida das populações do Brasil não permitem viver mais do que 54 anos. Estima-se que o ser humano necessita de 2.700 a 4.500 calorias por dia, dependendo, naturalmente, do tipo de trabalho. Entre 2.000 e 2.700 calorias pode ser citado o Brasil. O Anuário Estatístico do Brasil, 1969, nos dá a taxa de mortalidade de menores de 1 ano (por 100.000 habitantes) apenas para alguns municípios: Brasília (62,6), Recife (153,9), Salvador (154,3), Maceió (213,6) e Teresina (246,3). Na Suécia, a taxa relativa à mortalidade no 1.º ano de vida baixou de 43 crianças por 1.000 em 1936 a apenas 19 por 1.000 em 1953. Enquanto isso, no Relatório sobre a situação social no mundo, feito pela ONU em 1957, o Brasil figura com uma taxa média de 150 crianças, em 1.000, mortas no 1.º ano de vida. Em recente pesquisa no interior do Estado de Pernambuco encontrou-se em dois municípios rurais uma taxa de 502 crianças em 1.000 mortos no 1.º ano. E haverá zonas de mortalidade ainda mais intensa. Na Nova Zelândia, que é o 1.º país do mundo sob o ponto de vista da produtividade agrícola, o trabalho de um homem do campo basta para alimentar cerca de 40 habitantes da cidade. No Brasil, dois homens trabalham para se alimentarem a si mesmos e pouco sobra para o terceiro, e isso porque é muito baixa, entre nós, a produtividade agrícola. Se tivéssemos uma estrutura agrária menos defeituosa, poderíamos alimentar-nos muito melhor com muito menor mão-de-obra ocupada na lavoura." (RIOS, 1970).
7. No Brasil, de 1.300.000 indivíduos que a cada ano engrossam o rol de sua população, 1.000 morrem por dia, a maior parte no Nordeste, onde a subnutrição é crônica (20.6.1965).
8. Nos últimos cinco anos, a população da América Latina aumentou 11,5%, enquanto o aumento da produção de alimentos foi apenas de 6,5% (Diretor Geral da FAO — Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura —, em 7.6.1965).
9. Foram adotados doze critérios para classificação de grupos populacionais, nove dos quais são essenciais, sendo os três restantes complementares. Em tôdas essas medições, o Brasil se coloca em penúltimo lugar, só se revelando superior às mais atrasadas nações da terra, que mal emergiram do período pré-histórico, na África, na Ásia, na América Latina. De fato, o Brasil está no penúltimo nível, o nível V, cujo crescimento populacional oscila entre 2,50 e 3,09 anualmente (27.6.1965).

10. A América Latina é área dominada pela fome — a fome que prejudica a saúde, o vigor e capacidade mental de 2/3 da população mundial, atrasando o desenvolvimento de nações inteiras. (1) Dois bilhões de pessoas, na maior parte das nações subdesenvolvidas, não dispõem de proteína animal, indispensável para balancear e completar dietas alimentares onde preponderam vegetais e cereais; (2) são muito caras, para um consumo universal, proteínas animais valiosas (ovos, carne, leite e aves); e, mesmo em nações industriais, como os Estados Unidos, os grupos humanos de rendas mais baixas necessitam de uma proteína animal barata, de alta qualidade; (3) os oceanos poderiam produzir 226 milhões e 800 mil toneladas métricas de pescado (FPC — *Lifeline of the future. The role of fish protein concentrate in the complete utilization of fishery resource*. Edit., em setembro 1962, pelo Fish and Wildlife Service, Washington, D. C., USA).

11. Metade das crianças, até 6 anos de idade, morrem de sub-nutrição na América Latina (declarações do Sr. Berg, USA, na Conferência interamericana de Nutrição Infantil — Rio de Janeiro, GB, Brasil, junho 1965). Mais da metade da população latino-americana passa fome e mais de 50 milhões de jovens e adultos estão à margem dos benefícios da instrução e cultura." (afirmação no discurso pronunciado por Arturo Jauregui, secretário da Organização Regional Internacional do Trabalho — ORIT — durante um ato comemorativo de seu 20.º aniversário de fundação). ("O Estado de São Paulo" de 14.1.1971).

12. No Nordeste, pelo menos dez milhões de crianças estão condenadas a serem retardadas mentais, em virtude da carência de determinadas vitaminas indispensáveis ao bom desenvolvimento do cérebro (investigações de cientistas sociais da Organização das Nações Unidas) (HECK, 1969). A agroindústria açucareira de Pernambuco está em crise. Os mais prejudicados nisso tudo são os trabalhadores. Mais da metade dos camponeses não recebeu o 13.º salário. Cerca de 80% deles são analfabetos. A tuberculose e a loucura multiplicam suas vítimas. A instabilidade no emprego é uma constante. O homem da zona açucareira não vive mais de 40 anos (artigo "Açúcar oferece problemas no Nordeste", in "Jornal do Brasil", Rio de Janeiro, 17.1.1971).

13. "O diário "El Espectador", Bogotá, destacou ontem a análise elaborada pelo "expert" internacional Miguel S. Wionczek em nome do Grupo Andino, segundo o qual cada dólar invertido pelos EUA na América Latina equivale a quatro revertidos na economia norte-americana. Os dados foram obtidos no próprio Departamento de Comércio norte-americano." ("O Povo", Fortaleza, Ceará, Brasil, 27.11.1970).

2 — PISCICULTURA INTENSIVA

14. Na piscicultura intensiva, conforme HICKLING (1962), os tanques tendem a ser pequenos, e são estocados com peixe até o máximo, sendo estes excessivamente alimentados com rações suplementares. Em tais

casos, o alimento natural produzido nos tanques desempenha papel secundário, sendo o crescimento dos peixes feito quase inteiramente à custa do alimento suplementar, e em proporção a êle.

15. No Japão, em rios perenes, em gaiolas submersas, com a carpa, *Cyprinus carpio* Linnaeus, foram obtidos rendimentos excepcionais de mil a quatro mil toneladas métricas de pescado por hectare/ano, através de métodos de piscicultura intensiva (BARDACH & RYTHER, 1968). Outros dados de piscicultura intensiva, em quilogramas de pescado/hectare/ano, por nós anotados, são os seguintes:

Truta (Estados Unidos, água corrente)	2.000.000
Carpa (Indonésia, água corrente, gaiolas)	720.000
Clarias batrachus (Tailândia, tanques)	97.000
Enguia (Japão, tanques)	15.000
Tilápia (Pirassununga, S. Paulo, Brasil, tanques) ..	10.000
Tilápia (Togo, tanques)	4.770
"Channel catfish" (Estados Unidos, tanques)	3.000

16. No Brasil, a carpa não figura nas estatísticas da pesca comercial. Observações de pesquisadores do Estado de São Paulo mostram que, em ambientes naturais, a carpa não consegue sobreviver. Os elevadíssimos rendimentos dêste Cyprinidae, no Japão, correm por conta dos altos investimentos dêste país na educação. Segundo RIBEIRO (1969), as porcentagens de gastos com a educação sôbre a renda nacional, em diversos países, foram as seguintes:

Japão (1960)	5,7 %
Reino Unido (1961)	3,72%
Estados Unidos da América do Norte (1960)	3,61%
União Soviética (1959)	3,17%
França (1962)	2,72%
Alemanha (1961)	2,11%
América Latina (1960) menos de	2,00%

17. Segundo BARD, LEMASSON & LESSENT (1970), em piscicultura intensiva uma produção de uma tonelada de pescado de consumo por hectare e por ano deve considerar-se como conveniente, porem uma boa exploração deve produzir pelo menos duas toneladas. Em piscicultura extensiva, as rendas podem variar muito mais: de 10 kg a 200 kg/hectare/ano. De modo geral, se há necessidade de pagar mão-de-obra assalariada, o equipamento de uma piscicultura é bastante caro. Convém, por êste motivo, tanto quanto possível, associar a piscicultura com outra atividade que exija uma instalação semelhante. Por exemplo, o mesmo canal pode servir para irrigação e piscicultura. Após fixarem êstes pontos, aquêles autores escrevem: — "Pode dizer-se que a piscicultura intensiva de tipo familiar que utiliza sub-produtos da agricultura ou de uma indústria alimentícia é, praticamente, sempre beneficiária e pode proporcionar ao piscicultor uma renda monetária impor-

tante se se encontra na proximidade de um mercado no qual possa vender os seus produtos. A piscicultura do tipo comercial ou cooperativo, que exige instalações importantes, deve ser empreendida com prudência. A amortização das inversões e o custo da exploração podem ser demasiado elevados para poder vender o pescado a um preço aceitável pelos consumidores, nomeadamente se houver competição de pescado oriundo da pesca.”

18. O autor, em 18.1.1963, quando diretor do Serviço de Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (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 no Nordeste do Brasil.

19. Em 1966, foi assinado um Convênio para o Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste (DPAN), entre o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e USAID/Brasil, objetivando 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.

20. Principiou o Convênio DPAN a funcionar em 1967. Foi iniciada a construção da Estação Experimental de Piscicultura Intensiva de Pentecoste (Ceará, Brasil), a qual principiou a funcionar em 1970. No 2.º semestre de 1969, o autor trabalhou como consultor técnico na elaboração do projeto “Criação Intensiva de Peixe”, elaborado, no Centro de Treinamento em Desenvolvimento Econômico Regional (CETREDE) (“Programa Interamericano sobre formulacion y ejecucion de proyectos”, mantido pela Organização dos Estados Americanos, Universidade Federal do Ceará e Banco do Nordeste do Brasil S. A.), pelos Drs. Aluisio Lins Melo, Dagoberto Montenegro, Jaime Quintana M., Laura Martins Salim e Paulo de Tarso C. B. Ponte.

21. Esse projeto compreende: I. Introdução e resumo (obrigações do projeto, bases para o estudo, resumo); II. Tecnologia da criação intensiva (criação intensiva de peixe, descrição da espécie selecionada); III. Estudo de mercado (características da área de estudo, análise dos dados secundários, análise dos dados primários, projeção, procura de peixe, comercialização); IV. Projeto de Granja Piscícola (localização, tamanho, hipóteses para o dimensionamento, processo, elementos a dimensionar, comercialização); V. Inversões, custos e receitas (inversões, custos, previsões de vendas e gastos, cronograma de implantação do projeto, ponto de nivelamento); VI. Análise financeira (taxas de retorno, análise de sensibilidade, índices financeiros); VII. Conclusões e recomendações.

22. A firma A. Silva — Comércio e Indústria S. A. (Caxias, Maranhão) elaborou um projeto de piscicultura à base da tilápia, o qual foi submetido à apreciação da SUDENE. Informou a SUDENE, ao interessado,

que, para complementar o projeto em causa, seria necessário haver esclarecimentos a respeito do manejo de peixes em açude, cardápio alimentar necessário, informações detalhadas sobre o crescimento e reprodução de peixes por unidade de volume de área de açudes. O autor enviou, à firma interessada, as informações pedidas pela SUDENE.

23. Na piscicultura intensiva, é de importância fundamental o arraçamento dos peixes. O químico Cincinato Maciel Paiva, do Convênio DPAN, concluiu: — “Dentre as matérias primas vegetais produzidas no Nordeste e que foram analisadas pelo autor, a torta de mamona desintoxicada se apresenta como a de mais baixo valor aquisitivo em função do seu teor protéico bastante elevado. A torta de amêndoas de caju, apesar do baixo valor de proteínas e maior quantidade de lipídios em relação ao valor calórico total (VCT), é a de preço mais baixo. Entretanto, está fora de cogitação o seu emprêgo na ração, em virtude das gorduras presentes, as quais podem ser prejudiciais, tanto na utilização do alimento pelo peixe como no respeitante a uma maior duração da ração fabricada. A torta de algodão, embora com preço um pouco superior ao da mamona, poderá ser utilizada sem inconvenientes, desde que contem poucos lipídios e regular VCT. Dentre os produtos de origem animal, de preço aliás elevado, a farinha de carne, devido aos seus constituintes naturais, é a de melhor aprovação.”

24. Em dezembro de 1970, o Convênio DPAN recebeu uma máquina destinada a elaborar “pellets” das rações, o que facilita sobremaneira a alimentação dos peixes no regime de piscicultura intensiva.

25. Em 1971, no Convênio DPAN, prosseguem, no respeitante à piscicultura intensiva, os trabalhos vinculados à escolha de espécies ictiológicas para esse tipo de piscicultura, sua consorciação, variação de rações nos diversos experimentos, apuração da curva de crescimento dos peixes observados, etc. Tudo isso demanda tempo considerável, uma vez que pouco se conhece a biologia dos peixes brasileiros de água doce, dentre os quais se tenciona eleger aqueles que melhor se prestem à prática da piscicultura intensiva. Há, também, o problema da aclimação de peixes de outras bacias hidrográficas fora do Nordeste do Brasil, e, inclusive, do Exterior.

3 — PESCA CONTINENTAL

26. O Convênio DPAN elaborou um Programa de Biologia Pesqueira nos Açudes Públicos do DNOCS, a seu cargo. Justificando-o, diz o Convênio DPAN: — “No decorrer dos anos, tem-se registrado, na estatística de pesca dos açudes públicos, controlados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), uma tendência decrescente da produção de pescado, cujas razões, aparentemente conhecidas, reclamam um estudo científico objetivando a determinação das causas da redução da relação kg/hectare. Observa-se, a título de exemplo, para os açudes “Araras”, “Pereira de Miranda” e “Forquilha”, localizados no Estado do

Ceará, no período de 1961 a 1970, valores totais de produção conforme Quadro 1, abaixo. Fato semelhante ocorre na maioria dos açudes do Nordeste do Brasil, numa área de condições ictiológicas de pouca variação relativa:

QUADRO 1

Unidade: tonelada métrica

A N O S	A Ç U D E S		
	"ARARAS"	"PEREIRA DE MIRANDA"	"FORQUILHA"
1961	2.547	498	48
1962	2.790	478	65
1963	5.590	619	59
1964	2.854	546	90
1965	2.504	553	83
1966	2.275	336	58
1967	1.392	270	51
1968	1.468	554	93
1969	1.460	325	96
1970	1.228	209	98

27. Prosseguindo, diz o Convênio DPAN: — "Os objetivos do projeto são: (a) determinar causas da queda de produção nos açudes; (b) incrementar a produção." Para tanto, são previstos dois sub-projetos:

28. Sub-projeto I — Estudo de população das 4 principais espécies para cada açude (curimatã comum, *Prochilodus cearensis*; pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus*; traíra, *Hoplias malabaricus*; e piáu comum, *Leperinus friderici*). Objetivos: (a) determinar a produção total da captura por açude e por espécie; (b) determinar o esforço total; (c) determinar a captura por unidade de esforço (CPUE) por espécie/açude; (d) determinar época e número de desovas para cada espécie; (e) determinar comprimento/idade da primeira maturação e a fecundidade; (f) determinar curva de crescimento e tamanho ótimo de captura; (g) determinar mortalidade total por espécie/açude; (h) determinar o tamanho da população para cada espécie/açude; (i) determinar a taxa de exploração (o quanto pescar) de cada espécie.

29. **Sub-projeto II — Aclimação e recrutamento por estocagem.** Objetivos: (a) determinar a espécie planctófaga (que se alimenta de plâncton, o conjunto de seres vivos que flutuam à mercê das correntes) para aclimar nos açudes; (b) verificar se a espécie aclimada desova no novo ambiente; (c) determinar a taxa e curva de crescimento da espécie no novo ambiente; (d) determinar taxa de mortalidade; (e) determinar o incremento da produção verificada no açude, depois da introdução da espécie aclimada; (f) determinar até que ponto se pode incrementar a produção (potencial peixe planctófago/plâncton) em um açude; (g) melhorar o valor da relação peixe forrageiro/peixe carnívoro; (h) fazer estocagem de larvas e alevinos de curimatã pacu, *Prochilodus argenteus*, nos açudes “Pereira de Miranda” e “Forquilha”, respectivamente, e determinar o incremento de produção verificado após aplicação do processo; (i) fazer introdução de adultos de sardinha, *Triportheus angulatus*, no açude “Amanari” (Ceará), verificando-se o incremento de produção decorrente do processo.

30. **Utilização dos resultados.** — Os resultados a serem obtidos fornecerão as informações necessárias ao programa de administração da pesca, em caráter científico, em açudes controlados pelo DNOCS, no respeitante ao estudo de população. A aclimação e recrutamento por estocagem poderá fornecer um método de aumento de produção nos açudes, bastando para tal que o processo a estudar seja de valor significativo.

4 — DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

31. “O desenvolvimento econômico pode ser definido de vários modos, inclusive, como resultado da expansão das forças produtivas, por efeito da aplicação de nova tecnologia. Ora, como a tecnologia, para ter sentido econômico, deve cristalizar-se em instalações produtivas, as quais, por sua vez, resultam de investimentos ou imobilizações de recursos, estabelece-se uma relação indireta entre o desenvolvimento econômico e os investimentos. Para sermos mais precisos, devemos dizer que o desenvolvimento econômico se relaciona com os investimentos portadores de nova e mais avançada tecnologia. Compreende-se facilmente que um investimento que não resulte em elevação do padrão tecnológico médio do sistema econômico não pode resultar em desenvolvimento econômico, salvo, naturalmente, no caso de subemprego.” (RANGEL, 1968).

32. Analisando o desenvolvimento como processo, JAGUARIBE (1969) chega às seguintes conclusões: “(1) O desenvolvimento é um processo social global, só por facilidade metodológica, ou em sentido parcial, se podendo falar de desenvolvimento econômico, político, cultural e social; (2) O desenvolvimento, como idéia, se distingue e de certo modo se opõe à idéia ilustrada de progresso. O desenvolvimento, em termos conceituais; é a explicitação de virtualização preexistente no processo histórico-social. Essas virtualidades são os modos de exercício da racionalidade.”

dade. O processo do desenvolvimento, em termos reais, é o processo histórico-social mesmo enquanto se encaminha para sua crescente racionalização; (3) O desenvolvimento, só em casos estatisticamente raros e historicamente quase irrepetíveis, como foi o da Grã-Bretanha e o de algumas de suas ex-colônias, se processa de modo totalmente espontâneo. O desenvolvimento francês e alemão, antes da 1.^a Guerra Mundial, se fez no quadro de uma intervenção do Estado, que cabe designar de bismarckismo e, após a 2.^a Guerra Mundial, está sendo conduzido à sua ultimação de acordo com um neobismarckismo.”

33. Na opinião de GORZ (1968), “embora a ajuda e mesmo o investimento estrangeiro devam ser buscados, eles são por si sós incapazes de resolver o problema do desenvolvimento, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo. Só podem contribuir para um desenvolvimento equilibrado nas seguintes condições: (1) se a ajuda ou o investimento estrangeiros se inscreverem no quadro de uma planificação global da economia e forem obrigados a respeitar-lhe estritamente os objetivos; (2) se o pessoal técnico estrangeiro, encarregado da execução dos programas de ajuda, for colocado sob controle administrativo e técnico do país beneficiário, o que supõe, evidentemente, a existência no mesmo de pessoal técnico competente, formado em diversas escolas e indústrias estrangeiras e portanto com capacidade para julgar e comparar as vantagens das técnicas dos diferentes países e combiná-las do melhor modo. Um programa de ajuda multinacional é sempre preferível à ajuda de um único grande país; (3) se os equipamentos forem normalizados de maneira a não ficarem como tributários das técnicas e matérias-primas do país que os fornece; (4) se, em caso de ajuda privada, a instalação fornecida venha a sê-lo segundo o sistema de locação-venda, isto é, depois de amortizado e remunerado normalmente o capital empatado, a instalação se torne propriedade do país beneficiário; (5) se as técnicas de origem estrangeira (títulos e patentes) se tornarem igualmente propriedade do país beneficiário depois da amortização e puderem ser modificadas e desenvolvidas mesmo durante a amortização, bem como exploradas sem qualquer restrição.”

34. No respeitante à América Latina, diz ALMEIDA (1966) que é necessário promover a ação articulada de um sistema de órgãos para alcançar os seguintes objetivos instrumentais, de conformidade com a Carta de Punta del Este: “(a) um progresso efetivo da planificação e das reformas de base na América Latina; (b) a melhoria das condições de comércio para a América Latina, ao menos nos Estados Unidos; (c) o progresso da integração latino-americana como um processo realmente autônomo, ou ao menos a eliminação dos fatores negativos que a prática da Aliança tem trazido para êle; (d) last, but not least, o financiamento externo multilateral, baseado nos deficits da capacidade de importar necessários para o cumprimento dos programas nacionais, isto é, um verdadeiro financiamento por Programa.”

35. O “nacionalismo”, na opinião de PINTO (1970), “quando usado politicamente como ideologia do desenvolvimento, mesmo quando eventualmente desempenha aquelas duas funções (tática e prática), deixa de desempenhar outras mais essenciais, já que não oferece, nem lhe cabe oferecer, marcos de referência e alternativas políticas a respeito dos problemas fundamentais de uma sociedade em transição.”

36. No tocante ao Brasil, expõe MAGALHÃES (1965: 296) que a corrente desenvolvimentista afirma “que o processo inflacionário tem suas causas na rigidez de certas estruturas. Assim, ao crescer, com a renda “per capita”, a procura de bens agrícolas, a oferta não reage com a necessária presteza, dando lugar a uma elevação de preços. Isso resulta, presumivelmente, do latifundismo. Outro exemplo clássico é o das importações, cujo crescimento, via de regra, não acompanha o do produto nacional. E não o faz, seja por ser insuficiente a procura de artigos primários de exportação, seja porque os termos-de-intercâmbio dos sub-desenvolvidos declinam constantemente, seja, finalmente, porque os capitais estrangeiros não afluem na quantidade e condições necessárias. A insuficiência das importações provoca, de um lado, a elevação nos preços dos produtos importados e, de outro, um movimento em favor da produção interna substitutiva. Esta produção, enquanto resulta em produtos de elevado custo, se constitui um novo fator.”

37. No respeitante à influência da estrutura agrária no desenvolvimento do Nordeste, cumpre destacar a opinião de LIMA (1968), ao apreciar a quarta etapa do Plano Diretor de Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste (1969-1973): — “A retomada do desenvolvimento que se prenuncia na elevação dos índices da renda global dos últimos anos deve ser urgentemente acelerada pela realização das reformas de estruturas que conduzem ao fortalecimento do nosso mercado interno. Dentre estas, destaca-se a Reforma Agrária que, no Nordeste, adquire conotações sociais mais agressivas em face dos resultados de uma estrutura fundiária arcaica e opressiva. A ampliação das responsabilidades funcionais do GERAN, órgão vinculado à SUDENE pelo IV PLANO DIRETOR, e seu fortalecimento institucional, deixam o Governo Revolucionário confiante em que este problema seja imediatamente atacado no Nordeste, abrindo caminho para uma solução em outras áreas do país.”

38. Infelizmente, os rumos traçados pelo autor acima citado não têm sido seguidos com a eficiência necessária. Assim é que, em 6.1.1971, informa o jornal “O Povo” (Fortaleza, Ceará): — “A Federação dos Trabalhadores Rurais de Pernambuco, em declaração divulgada no Recife, considerou o ano de 1970 como “muito mau para o homem do campo, que continua sendo burlado em seus direitos trabalhistas e não viu chegar a reforma agrária”. Assinala, também, quatro homicídios cometidos o ano passado por proprietários de engenhos contra trabalhadores, “sem que até agora os assassinos tenham recebido o devido castigo.” A Federação afirma que pedirá à Justiça Estadual que, pelo

menos, sejam esclarecidos os casos de castigos físicos e coação que continuam imperando na área rural nordestina.”

39. Neste contexto, é auspicioso assinalar que, em janeiro de 1971, “o problema que mais preocupa o presidente Médici é o da posse e exploração da terra. O general revelou essa preocupação pelo menos a três pessoas que foram recebidas em audiência a 25.1.1971, no Hotel Presidente, onde pernôitara em Curitiba. O primeiro a ser recebido foi o governador Paulo Pimentel, a quem o chefe da Nação disse que deseja resolver urgentemente a questão agrária do país, a fim de garantir a posse da terra àquele que de fato produz para a comunidade. Depois disse praticamente a mesma coisa ao presidente do Tribunal de Justiça, desembargador Alceste Ribas de Macedo, e ao arcebispo de Curitiba, d. Pedro Fedalto. Com êsse foi mais veemente. Ao receber um apêlo do prelado, para que ajudasse os posseiros do Sudoeste, declarou-lhe: “Por favor, excelência, aguarde mais um pouco. Nós vamos promover uma revolução agrária no país. Êste problema é o que mais me preocupa hoje.” (“O Estado de São Paulo” de 26.1.1971, última página).

40. Focando, agora, o tema da pesca continental e da piscicultura intensiva em relação ao desenvolvimento econômico, devemos destacar a opinião de KIRBY & SZCZEPANIK (1957: 85-6): — “(i) Fishery can be regarded as a powerful income-generator because it stimulates the growth of a very large number of subsidiary industries, such as boat-and ship building and repairing, fishing gear production, ice manufacture, cold storage, transport, etc. In some countries fishery has contributed to the development of several new industries, such as those connected with artificial fibres or electronics. In the Far East, Japan provides the best illustration of this thesis; (ii) The expansion of fishery production is a good instance of a “balanced development” programme. It results in a rapid increase in the output of consumer’s goods. Fishery development, therefore, may even be a suitable target on an inflationary policy. In terms of W. A. Lewis’s analysis, the first stage of such a policy could be relatively short and mild because growing output may check the rise in prices; (iii) Entry limitations in fishery are almost negligible. This is due not only to a comparatively small necessary minimum of fixed and working capital, but also to the conditions of ownership of natural resources. In contrast with agriculture, where almost everywhere land is privately owned, nothing of this kind exists in fishery. With the exception of some inland-water fisheries, the only limitation imposed on the process of exploitation of fishery resources are government licences, and their use is a matter of policy. Thus fisheries are much more communal property than is any other natural resources. It is because of this lack of ownership that the poorest sections of the community in many areas all over the world have drifted into fishing; (iv) Apart from providing employment and at least subsistence earnings, fishery development in poor countries is often a partial solution for housing shortage. “Pescatorization” implies therefore not only an occupational shift, but also a geographical

transfer of labour away from land and towards the sea. Fishing boats in poor countries are at the same time workshops and homes for entire families. Thus capital directed towards fishery development can simultaneously achieve two purposes. This point is of particular importance for underdeveloped economies which are characterized by high population pressure."

41. O problema da piscicultura intensiva e da pesca continental, no contexto do desenvolvimento econômico, é poliédrico — tal como o problema das secas, definido por NEIVA & PENNA (1916: 83), os quais afirmavam que deveria ser encarado sob vários prismas e atacado simultaneamente por todos os lados. Assim, além dos aspectos biológicos e econômicos, cumpre, ainda, considerar os de ordem tecnológica e social.

42. No Brasil, foi dado um impulso altamente positivo ao desenvolvimento das pescas, através dos incentivos fiscais da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), vigentes até 1972. Resultou daí a implantação de numerosas indústrias pesqueiras, designadamente nos Estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

43. A necessidade da industrialização do nosso país não é mais posta em discussão. Um dos seus precursores, citado por SACHS (1969: 176), foi, em 1799, "José Vieira Souto, professor na Universidade de Coimbra, que propunha a instalação de grandes fábricas no Brasil e de estradas e canais capazes de tornar possível a exportação de minérios e artigos manufaturados."

44. Vale lembrar a advertência de FURTADO (1969: 216), no respeitante à industrialização. Diz êle: — "Entretanto, a via da industrialização não seria uma coisa fácil, observa Nurkse. Não existe desenvolvimento sem absorção da técnica moderna e uma característica dessa técnica é que ela exige certas dimensões dos mercados. Ora, os países subdesenvolvidos de maneira geral não apresentam mercados de dimensões compatíveis com a utilização das técnicas modernas de produção. Um projeto industrial isolado não seria capaz de criar sua própria procura. Se alcança funcionar, um tal projeto dará origem a um fluxo de renda que deverá ser utilizada de forma diferenciada. Com efeito: se a nova indústria produz uma mercadoria que representa em média cinco por cento das despesas dos consumidores, será necessário que os gastos de consumo do conjunto da coletividade aumentem vinte vezes mais que o valor da nova mercadoria para que esta encontre o seu mercado. A êste fato se deve que uma iniciativa industrial isolada seja inviável em um país subdesenvolvido. Por outro lado, na ausência de iniciativas, o mercado não se poderá desenvolver. A isto se tem chamado de **círculo vicioso da pobreza**. Para romper êsse impasse, seria necessário não um projeto, mas todo um conjunto de projetos complementares. Essa complementaridade é o fundamento das economias externas dinâmicas, que desempenham papel decisivo na superação do subdesenvolvimento. Como o empresário individual não está em condições de rom-

per a inércia inicial que oferecem as estruturas subdesenvolvidas, torna-se necessária uma ação promovida por uma autoridade central.”

45. Nos dias correntes, o planejamento é fundamental à ação dos governos, tanto na área capitalista quanto na área socialista — e, também, na área do Terceiro Mundo. Segundo HOFFMANN (1963: 36), àquele ano, “mais de quarenta países subdesenvolvidos adotaram programas estatais de desenvolvimento econômico... Apesar de bastante diversos, tais planos têm algumas características gerais. Em quase todos está previsto o desenvolvimento de um setor estatal da economia, particularmente para a criação ou ampliação da chamada infra-estrutura (transportes, comunicações e energia elétrica), mas também para exercer atividades diretamente produtivas. A proporção dos investimentos do Estado na infra-estrutura, de um lado, e diretamente na produção, de outro, depende, em geral, da força do setor privado. A participação do Estado na produção é maior nos países em que a iniciativa privada é insuficientemente desenvolvida.”

46. Para os países da América Latina, cumpre ter em vista a necessidade de modificações estruturais, que, para o Brasil, foram bem definidas por LIMA (1968). Diz FURTADO (1968: 39-40): — “A América Latina confronta-se, presentemente, com a necessidade iniludível de ter que introduzir profundas modificações no seu marco institucional a fim de abrir-se o caminho do desenvolvimento. Essas modificações terão de orientar-se em três direções: (a) no sentido de evitar que a própria tecnologia venha a provocar a concentração da renda e a deformar a aplicação dos recursos produtivos, reduzindo a eficiência do sistema econômico; (b) no sentido de aumentar as dimensões atuais e potenciais dos mercados através de esquemas de integração econômica dentro da região; e (c) visando a influir na própria orientação do progresso tecnológico, em função dos requerimentos específicos da presente fase do processo de desenvolvimento das economias regionais e de modernização das estruturas sociais.”

47. A ciência é fundamental na implantação de programas racionais de piscicultura intensiva e pesca continental. Endossamos, no particular, as opiniões de LOPES (1968: 257-8) sobre a ciência no “terceiro mundo”: —

“— Os planos de expansão dos países em vias de desenvolvimento devem integrar um programa intensivo de educação generalizada na base de subvenções e de manutenção das universidades e institutos de pesquisas científicas e tecnológicas;

— A utilização da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento das regiões do “terceiro mundo” não pode, entretanto, repousar sobre a importação passiva dos conhecimentos científicos e tecnológicos elaborados e patenteados

no estrangeiro. A ciência e a tecnologia devem ser encorajadas e expandir-se nesses países, e seus sábios — juntamente com os de outros países — devem ser utilizados a pleno rendimento, não só pelas universidades e institutos científicos, mas também pelos laboratórios nacionais de pesquisas associados às principais indústrias do país em questão;

- Os governos dos países do “terceiro mundo” têm o dever de tomar as medidas necessárias para impedir o êxodo de seus sábios, engenheiros e humanistas para as universidades dos países avançados, sem recorrer à violação da liberdade de ir e vir, mas encorajando-os e oferecendo-lhes condições satisfatórias de trabalho nos seus próprios países;

A recusa pelas grandes empresas industriais estrangeiras de contribuir para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia nos países do “terceiro mundo” deveria alertar estes países contra uma política baseada na ação dessas organizações.”

48. O falecido presidente brasileiro Costa e Silva declarou: — “Não se esquecerá o govêrno de que não existe desenvolvimento nem tecnologia sem ciência, nem ciência sem educação.” O ministro brasileiro da Fazenda, prof. Delfim Netto, concluiu, em 28.1.1971, durante conferência pronunciada na XII Reunião Plenária do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras: — “Ou universalizamos as oportunidades de acesso à educação, ou manteremos permanente, hereditário, o diferencial dessas desigualdades cortando a sociedade brasileira.” Um dado altamente positivo para o Brasil é apresentado em declarações do seu ministro da Educação e Cultura, coronel Jarbas Passarinho: — “O Brasil é o quinto país do mundo em esforço educacional, investindo quase 5% de seu Produto Nacional Bruto nesse setor. O Ministério da Educação e Cultura é hoje o mais bem dotado entre todos. Em 1970, tínhamos 417 universitários por 100 mil habitantes, contra 850 na Argentina e 600 no Uruguai.” (“O Estado de São Paulo”, de 19.1.1971, última página).

S U M Á R I O

É apresentado um diagnóstico, em caráter preliminar, pelo qual se verifica que 50% da população brasileira vivem na miséria e que a subnutrição é crônica. A piscicultura intensiva, pelos altos rendimentos registrados — até de 4 mil toneladas de pescado por hectare/ano, com a carpa, em gaiolas submersas em água corrente, no Japão —, apresenta-se como solução indicada para os problemas dessa subnutrição. O Convênio Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste do Brasil (DPAN) vem empreendendo pesquisas de piscicultura intensiva, de biologia da pesca continental, de elaboração de rações para peixes, de tecnologia da pesca e do pescado. Pode a pesca ser considerada um poderoso gerador de renda porque estimula o crescimento de um número muito grande de indústrias subsidiárias. São apresentadas sugestões, de alcance para toda América Latina, no respeitante às modificações que deverão ser introduzidas no seu marco institucional; e, bem assim, no tocante às diretrizes sobre a ciência no “terceiro mundo”, pois a ciência é fundamental na implantação de programas racionais de piscicultura intensiva e pesca continental.

S U M M A R Y

A diagnosis is presented, in preliminary character, by which is verified that 50 per cent of the Brazilian population lives in misery and that the underfeeding is chronic. The intensive fishculture, by its high revenues registered — until of 4 thousand metric tons by hectare/year, with carp, in cages submerged in streams, at Japan —, presents as indicated solution to the problems of that underfeeding. The Convention of Fishery in Northeast Brazil Reservoirs (DPAN) is undertaking researches of intensive fishculture, continental fishery biology, elaboration of rations for fishes, technology of fishery and of fishery products, and of limnology. Fishery can be regarded as a powerful income-generator because it stimulates the growth of a very large number of subsidiary industries. Suggestions are presented, of wideness of range to all Latin America, on changes that should be introduced in its institutional mark; and, also, on the directions upon science in the “third world”, since the science is basic in the implantation of rational programs of intensive fishculture and continental fishery.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, RÔMULO, 1966. Exposição do Dr. Rômulo Almeida, membro do Comitê dos Nove à Quarta Reunião do Conselho Interamericano Econômico e Social no nível ministerial, a propósito da resolução contida no doc. CIES/971. *Rev. Civiliz. Brasil.*, Rio de Janeiro, ano I, n.º 8, pp. 37-52.
- ANÔNIMO, 1970. Outra era industrial? *Visão*, São Paulo, 19.12.1970, pp. 55-64.
- BARD, J.; LEMASSON, J. & LESSENT, P., 1970. *Manual de piscicultura destinado a la America Tropical*. Centre Technique Forestier Tropical, Pêche et Pisciculture, Nogent-sur-Marne, France, pp. 1-139.
- BARDACH, JOHN E. & JOHN H., 1968. *The status and poter tial of aquaculture*. Washington, D. C., The Institute for Applied Tchnology, National Bureau of Standards, U. S. Dep^t. of Commerce. Distributed by Clearing House for Federal Scientific and Technical Information, Springfield, Va., USA, Vols. 1 and 2. 225 pp.
- FURTADO, CELSO, 1968. *Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina*. Edit. Civilização Brasileira, pp. 1-127.
- FURTADO, CELSO, 1969. *Teoria e política do desenvolvimento econômico*. Cia. Edit. Nacional, São Paulo, 3.^a edição, pp. I-XVII + 1-279.
- GODOY, MANOEL PEREIRA DE, 1959. *Criação de peixe*. Estação Experimental de Biologia e Piscicultura, Pirassununga, São Paulo, Brasil, 2.^a edição, 24 pp., 1 figura fora texto.
- GORZ, ANDRÉ, 1968. Colonialismo por Dentro e por Fora. *Rev. Civiliz. Brasil.*, ano IV, n.º 17, pp. 49-66.
- HECK, SILVIO, 1969. Escassez de mercado + Subdesenvolvimento + Desnacionalização. *Diário de Notícias* Rio de Janeiro, 14.10.1969, 1.^a seção, p. 2.
- HICKLING, C. F., 1962. *Fish Culture*, Faber and Faber, London, 295 pp., 66 figs. fora texto.
- HOFFMANN, HELGA, 1963. *Como planejar nosso desenvolvimento?* Edit. Civilização Brasileira, pp. 1-123.
- JAGUARIBE, HÉLIO, 1969. *Desenvolvimento Econômico e Desenvolvimento Político*. Edit. Paz e Terra, Rio de Janeiro, pp. 1-236.
- KIRBY, E. S. & SZCZEPANIK, E. F., 1957. Special problems of fisheries in poor countries. In *The Economics of Fisheries*, edit. by R. Turvey and J. Wiseman, FAO, Rome, pp. 83-119.
- Boletim Técnico DNOCS, Fortaleza, 29(1) : 1-124, jan/jun 1971

- LEITE, PEDRO SISNANDO, 1969. Aspectos da agricultura do Nordeste. *Rev. Econômica*, BNB, Fortaleza, ano I, n.º 2, pp. 20-8.
- LIMA, AFONSO AUGUSTO ALBUQUERQUE, 1968. A quarta etapa do Plano Diretor de Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste. In *IV Plano Diretor de Desenvolvimento do Nordeste, 1969-1973*, SUDENE, Recife, pp. 5-7.
- LOPES, JOSÉ LEITE, 1968. A Ciência no Terceiro Mundo. *Rev. Civiliz. Brasil.*, ano IV, n.º 17, pp. 255-8.
- MAGALHÃES, JOÃO PAULO DE ALMEIDA (Coordenador Geral), 1965. *25 Anos de Economia Brasileira*, Gráfica Record Edit., Rio de Janeiro, pp. 1-319, gráficos, quadros e mapas fora texto.
- MENEZES, RUI SIMÕES DE, 1965. *Pesca — Solução da América Latina*. Seminário, em 27.1965, do Curso do Prof. Victor H. Bertullo, "Preservação do Pescado e Elaboração e Preservação de Subprodutos". Fortaleza, junho-julho 1965, 12 pp. (mimeografado).
- MENEZES, RUI SIMÕES DE, 1969. Pesca Continental e Piscicultura no Nordeste. *Bol. DNOCS*, Serie: Fomento e Produção, Fortaleza 27 (2/4): 65-72.
- MENEZES, RUI SIMÕES DE, 1971. *A carpa na piscicultura intensiva*. Contribuição ao I Seminário sobre Piscicultura em Colombia. Universidad de Caldas, Manizales, Colombia, de 12 a 16.1.1971. 3 pp. (MS).
- MOURA, HÉLIO A. DE, 1969. Consumo alimentar no Nordeste urbano. *Rev. Econômica*, BNB, Fortaleza, ano I, n.º 1, pp. 18-48.
- NEIVA, ARTHUR & PENNA, BELISARIO, 1916. Viagem científica pelo Norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul do Piauí e de norte a sul de Goiás (Estudos feitos à requisição da Inspeção de Obras contra a seca. Direção: Dr. Arrojado Lisboa). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro VIII (III): 74-224, um mapa, ests. 1-28.
- PAIVA, CINCINATO MACIEL, 1970. *Nota prévia sobre utilização de matéria prima para alimentos destinados à criação de peixes*. Convênio DPAN, Fortaleza, 8 pp. (MS).
- PEREIRA, LUIZ CARLOS BESSER, 1970. Dividir ou multiplicar? *Visão* 21.11.1970, pp. 114-23.
- PINTO, L. A. COSTA, 1970. *Desenvolvimento Econômico e Transição Social*. Edit. Civiliz. Brasil., pp. 1-156.
- RANGEL, IGNACIO D., 1968. Geografia e Estrutura da Indústria Contemporânea. *Rev. Civiliz. Brasil.*, ano III, n.º 18, pp. 13-38.
- RIBEIRO, DARCY, 1969. *A Universidade Necessária*. Edit. Paz e Terra, pp. 1-272, 3 quadros fora texto.
- RIOS, JOSÉ ARTHUR, 1970. Unidade 4 — Campo Econômico. In *Estudos de Problemas Brasileiros*, Edit. Renes, Rio de Janeiro, pp. 219-69.
- SACHS, IGNACY, 1969. *Capitalismo de Estado e Subdesenvolvimento*. Edit. Vozes Ltda., Petrópolis, Rio de Janeiro, pp. 1-206.

**ESTUDO SOBRE A SARDINHA, TRIPORTHEUS ANGULATUS ANGULATUS
(SPIX), NO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA, PENTECOSTE, CEARÁ
BRASIL**

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	93
CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESPÉCIE	94
MATERIAL E MÉTODO	94
DISCUSSÃO	95
REULTADOS E CONCLUSÕES	97

ESTUDO SÔBRE A SARDINHA *TRIPORTHEUS ANGULATUS ANGULATUS* (SPIX), NO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA, PENTECOSTE, CEARÁ, BRASIL

Odilo Freire Dourado

INTRODUÇÃO

Em 1958 o Serviço de Piscicultura do DNOCS iniciou a criação, em larga escala, de peixes isca e forrageiro, sendo a sardinha, *Triporthus angulatus angulatus* (Spix), a primeira espécie escolhida para tal mister (Fontenele, 1960).

Hoje a sardinha projeta-se como pescado de significação comercial, visto que em 1969, em 19 dos 37 açudes localizados no Estado do Ceará, controlados pelo DNOCS, a produção desta espécie atingiu \$26.644 kg (9,78 por cento) do total registrado.

Dados de produção de sardinha, período 1961 a 1969, no açude Pereira de Miranda, local da realização deste estudo, são apresentados na Tabela I.

Espécie regional com boas possibilidades de distribuição, apresenta-se como capaz de conferir a técnica de aumento de produção de pescado através da introdução de uma nova espécie, um bom resultado.

Constitui nosso propósito, neste trabalho, fornecer informações sobre a sardinha, *Triporthus angulatus angulatus* (Spix), com base nos estudos realizados no açude Pereira de Miranda, em Pentecoste, Ceará, Brasil, tendo em vista uma melhor utilização, desta espécie que, não obstante o pequeno comprimento do corpo e pouco peso, tem representação significativa na produção de pescado dos açudes públicos do Estado do Ceará controlados pelo DNOCS, constituindo-se, também, numa excelente espécie forrageira.

São evidenciados neste estudo: (1) a seletividade das rêsdes de espera (de superfície e de profundidade) para esta espécie; (2) captura por unidade de esforço (C/g); (3) aspectos biológicos; (4) estimativa do estoque (N) e mortalidade por pesca (F) no período 1966 a 1969.

(*) Eng.º Agr.º do DNOCS à disposição do Convênio SUDENE/DNOCS/USAID/BRASIL — Desenvolvimento da Pesca nos Açudes do Nordeste.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESPÉCIE

A sardinha no açude Pereira de Miranda (e em outros açudes públicos do Estado do Ceará), apresenta duas características que a diferem das outras espécies existentes em açudes deste Estado. A primeira diz respeito ao regime alimentar e a segunda por sua preferência em viver em águas superficiais.

O hábito da sardinha, de viver nas camadas superficiais, lhe é favorável quando considera-se a concentração de oxigênio dissolvido n'água, por serem as águas superficiais do açude Pereira de Miranda dotadas de excelente oxigenação pelo vento. Dendy e outros (1966), observaram que este reservatório está exposto aos ventos bruscos do sul ou sudeste, ocorrendo este fato durante o dia e à noite, na maior parte do tempo.

Por viver em águas superficiais em todo o seu ciclo de vida, a sardinha (larvas e alevinos) têm melhores condições de se alimentar do fitoplâncton que se desenvolve, em abundância naquêlê açude, devido a maior penetração da luz solar, além de condicionar uma melhor seletividade de captura, quando adulta.

Esta característica da espécie conduz o pescador a usar rêdes de espera flutuantes ("sardinheiras") para a captura da sardinha, enquanto a pequena altura delimita um comprimento de malha em tórno de 50 mm.

A sardinha é um Characidae que a exemplo da maioria dos existentes no açude P. de Miranda, desova de forma significativa, somente na época invernosã. Entretanto, de acôrdo com Braga (1963), esta espécie reage, satisfatôriamente, ao processo de hipofização artificial em prática no DNOCS, daí porque se torna viável a obtenção de larvas e alevinos desta espécie, em diferentes épocas do ano.

De acôrdo com observações de amostras de capturas de pescado de pescadores profissionais, a sardinha atingiu, no período 1967 a 1969, comprimento (1) máximo de 24 cm, prevalecendo uma média em tórno de 17,6 cm (fig II) o que evidencia um pequeno comprimento total. No mesmo período, observou-se para esta espécie um regime alimentar, preferentemente, insetívoro (Tabela II), fato constatado, antes, por Menezes (1946).

MATERIAL E MÉTODO

Parte das observações constantes neste trabalho foram obtidas por 8 (oito) utilizações no açude P. de Miranda, em diferentes datas, de 5 (cinco) galões ("gill nets") ou rêdes de espera, de profundidade, de malhas: 40, 60, 70, 90 e 110 mm, cujos resultados se encontram na Tabela III.

Os galões foram colocados n'água às 18,00 h do dia, aproximadamente, sendo despescados 12 horas após. Este período é o mesmo que se verifica, com regularidade, nas pescarias comerciais com este tipo de instrumento de pesca, freqüente nas capturas de pescado neste açude, e em outros açudes públicos do Estado do Ceará.

Um segundo tipo de rêde de espera, de superfície, comumente denominado sardinheira, de malha de 50mm, 75m de comprimento, 1,68m, de altura, confeccionado com linha 0,25, forneceu os dados para determinação da captura por unidade de esforço (C/g).

A unidade de esforço empregada foi sardinheira/20 utilizações, não sendo considerado o comprimento das mesmas por ser desprezível a variação encontrada. A hora para colocação e despesca obedeceu ao mesmo critério observado para os galões de profundidade, sendo neste caso efetuadas 16 amostragens.

As seletividades, do galão e sardinheira, foram determinadas pela análise dos dados qualitativos e quantitativos verificados nas pescarias. Os exemplares eram registrados por espécie e número, sendo feita a análise do conteúdo gástrico de 94 exemplares de sardinha, em diferentes datas, (Tabela II).

A estimativa do estoque (\hat{N}) e do índice de mortalidade por pesca (\hat{F}) fundamentaram-se nos dados mensais de produção do pescado, do açude P. Miranda, consignados na estatística geral de produção do pescado, da Divisão de Pesca e Piscicultura do DNOCS, sendo a simbologia usada segundo Holt (1960).

O ajustamento das curvas e o teste de significância das equações de regressão foram feitas de acordo com Snedecor (1967), e para a estimativa de \hat{N} , limites de confiança e \hat{F} relacionou-se a "Catch per Unit of Effort" (C/g) e a captura acumulada (Ca) observando-se Ricker (1963).

DISCUSSÃO

Observando-se os dados de produção de pescado do açude P. de Miranda no período 1961 a 1969, verifica-se que esporadicamente foram registradas sardinheiras sem haver registro de produção de sardinha, o que define haver uma dependência de captura desta espécie ao uso da sardinheira.

Nas observações obtidas por ocasião das pescarias com sardinheira experimental constatou-se uma significativa presença de sardinha na composição das espécies capturadas (49,64 por cento), seguindo-se o timbiro, *Pterengraulis atherinoides*, Linnaeus, com 31,68 por cento e o beiru, *Curimatus* sp, com 15,00 por cento (Tabela IV).

As 8 (oito) pescarias com galões ("gill nets") de profundidade, em série, de malhas variadas, realizadas em diferentes datas, demonstraram a insignificante incidência (0,45 por cento), de sardinha na composição total das espécies capturadas (Tabela III).

Os valores da captura por unidade de esforço para a sardinha, naquele açude, demonstraram diferentes aspectos. Com base nas pescarias com sardinheira experimental, efetuadas nos meses de março, maio, junho/1969 e agosto-setembro/1970, verificou-se um rendimento de 1956; 866; 452 e 1208 sardinhas/20 utilizações. Na pescaria de pescadores profissionais, de acordo com informações de estatística geral de produção, os valores nos mesmos meses foram: 1612; 1910; 659 e 572 sardinhas/20 utilizações.

A análise da figura I evidencia que a sardinha, muito embora não tenha se preparado para a reprodução em 1966, no açude P. de Miranda, decrescendo o rendimento naquele ano (Dendy e outros 1967), reagiu satisfatoriamente nos anos subsequentes, atingindo a população desta espécie em 1969, um valor duas vezes superior ao de 1966.

A produção de sardinha segundo dados auferidos nas amostragens com sardinheira experimental e os dados de produção total do pescado, apresentou, em março, maio e junho/1969 e setembro-outubro/1970, bons valores. Observa-se que o comprimento médio da sardinha em março e junho/1969, alcançou 17,6 cm, e que o peso médio para este comprimento foi de 66 g.

Tendo-se a captura por unidade de esforço (C/g), valor médio, para a sardinheira experimental igual a 1120 sardinhas/20 utilizações, e a C/g para a produção de pescadores profissionais igual a 1188 sardinhas/20 utilizações, constata-se que os rendimentos de pesca (g) são 3,6 kg/utilização e 3,9 kg/utilização, respectivamente nos seus mínimos valores, pois não são computadas outras espécies capturadas em conjunto com a sardinha, entre as quais beiru, *Curimatus* sp e peçcada, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel).

Os valores encontrados para o rendimento de pesca da sardinha não diferiram muito dos valores referidos por Silva (1969), para a curimatã comum, *Prochilodus* sp. (uma das mais importantes espécies comerciais) no período março/1968 a fevereiro/1969, com valor médio de 4,62 kg/utilização, no mesmo reservatório.

A estimativa das populações (N) de sardinha no período de 1966 a 1969 calculada para cada ano, separadamente, sendo computado janeiro do ano considerado até a época anterior à desova do ano seguinte, que na sua maioria ocorre no período de enchentes da quadra invernal (março/abril), evidenciou valores em torno de 315.000 para 1966, com os limites de confiança 236.000 e 983.000, inferior e superior, respectivamente. Em 1969 o valor encontrado para N foi 636.000, com os limites de confiança: 436.000 (inferior) e 2.505.000 (superior).

As equações de regressão (Figura I) da "captura por unidade de esforço" plotada contra a captura acumulada, para os anos 1966 e 1969, são significativas ao nível de 5 por cento de probabilidade. Não foram estimadas as populações de sardinha em 1967 e 1968 pela ausência de significância dos valores de t calculados ao nível de 5 por cento de probabilidade.

Os valores estimados para a taxa de mortalidade pela pesca (\hat{F}), calculados com base nos pontos onde as retas ajustadas passavam nos meses de registro da primeira e última informação da captura por unidade de esforço, foram: 93,88 por cento para 1966 e 58,50 por cento em 1969, sendo as taxas de sobrevivência (\hat{S}): 6,12 e 41,50 por cento, respectivamente.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A análise dos dados observados evidencia os seguintes aspectos:

1. A sardinha comporta-se no açude P. de Miranda como espécie de mínima concorrência alimentar, dado o hábito de utilizar insetos, predominantemente, na maior faixa do ciclo de vida, concorrendo, praticamente com as outras espécies, somente nas fases larvar e de peixe-alevino;

2. A seletividade das redes de espera, positiva para a superficial (sardinheira) e negativa para a rede de profundidade (galão) possibilita um excelente controle de pressão de pesca, permitindo a garantia do mínimo estoque com fins de recrutamento através da manutenção da taxa de sobrevivência (\hat{S}) adequada;

3. As taxas de mortalidade pela pesca (\hat{F}) foram elevadas nos anos 1966 e 1969, e reduzidas em 1967 e 1968, sugerindo que as populações de sardinha comportaram-se como estoques de pescado comercial, em 1966 e 1969, e estoque de pescado forrageiro em 1967 e 1968;

4. Com um índice de sobrevivência de 6,12 por cento em 1966, a sardinha apresentou uma boa produção em 1969, o mesmo acontecendo, provavelmente, em 1967 e 1968;

5. O rendimento de pesca para a sardinha apresenta-se com um bom valor dentro dos padrões encontrados naquele açude, especialmente porque, normalmente, a sardinheira captura espécies outras diferentes de sardinha, entre as quais o beiru, *Curimatus sp*, espécie de valor comercial que contribui para um melhor rendimento de pesca;

6. Em virtude do açude Pereira de Miranda apresentar um reduzido número de espécies consideradas forrageiras e um elevado número daquelas que se dizem carnívoras, a introdução de espécies forrageiras somente bons resultados trará; e

7. Conclue-se que é justificável e aconselhável a introdução de sardinha, *Triportheus angulatus angulatus* (Spix), em açudes que apresentam um baixo "F/C ratio" (pêso das espécies forrageiras/pêso) das espécies carnívoras, Swingle (1950), condição peculiar aos açudes públicos do Estado do Ceará.

SUMÁRIO

Neste trabalho é analisado o comportamento da sardinha, *Triportheus angulatus angulatus* (Spix), no açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará, Brasil. Constatou-se que esta espécie é predominantemente insetívora, apresentando, no período janeiro/67 a junho/1969, um comprimento médio em torno de 18 cm.

Sua captura é realizada, de forma significativa, somente com rede de espera ("gill net") ou sardinheira, com malha de 50 mm, colocada à superfície da água. A seletividade desta rede permite um melhor controle da pressão de pesca sobre o estoque.

O rendimento de pesca de 3,6 kg/utilização apresentado pela sardinha no açude P. de Miranda, de março a junho/69 e agosto-setembro/1970 demonstra a adequabilidade desta espécie para açudes de baixo "F/C ratio", comportando-se, então, como forrageiro e peixe de valor comercial, a um só tempo.

São apresentados dados sobre as taxas de mortalidade total desta espécie nos anos 1966 e 1969; as taxas de sobrevivência respectiva; e é feita uma estimativa de população para os referidos anos.

SUMMARY

In this work is analyzed the behavior of sardinha, *Thiportheus angulatus angulatus* (Spix), in Pereira de Miranda Reservoir, Pentecoste, Ceará, Brasil. It was verified that this species is predominantly insectivorous. The mean length of the fish captured during the experimental fishing from January, 1967 to June, 1969 was 18 cm.

The majority of the catch in the reservoir is made with gill nets, 50 mm mesh size, fished at the surface of the water. The selectivity of this net permits a better control of the fishing pressure on the stock.

The yield of 3.6 kg/experimented gill net set of sardinha in Pereira de Miranda Reservoir from March to June of 1969 and August to September of 1970 demonstrates the adequateness of this species for reservoirs with a low F/C ratio. The sardinha serves both as a forage species and species of commercial value.

Data is presented concerning mortality of this species in 1966 and 1969. A population estimate is also made for the mentioned years.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BRAGA, R. A., 1963, Indução de desova de sardinha, *Triportheus angulatus angulatus* (Spix) por hipofislação. *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 23(3) : 283-92.
- 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., 65 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., 63 pp.
- FONTENELE, O., 1960, *Relatório dos Serviços Executados em 1959*. DNOCS, Publ. n.º 219. pp 1-123, Fortaleza, Ceará, Brasil.
- HOLT, S. J., 1960, *Multilingual Vocabulary and notation for fishery dynamics*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, pp. 3-42.
- MENEZES, R. S., & MENEZES M. F., 1946 Notas sobre o regime alimentar de algumas espécies ictiológicas de água doce do Nordeste. *Rev. Brasil. Biol.* Rio de Janeiro, 6(4) : 537-42.
- RICKER, W. E., 1963, *Handbook of Computations for Biological Statistic of Fish Populations*. Roger Duhamel, F.R.S.C. Queen's Printer and Controller of Stationery, Ottawa, 300 pp.
- SILVA, J. W. B., 1969, Considerações sobre a pesca no açude Pereira de Miranda, (Pentecoste, Ceará, Brasil) *Bol. DNOCS*, Sér. Fom. e Produção, Fortaleza 27(2/4) : 57-60, 1 — Tabela fora texto.
- SNEDECOR, G. W., 1967, *Statistical Methods*, 6.^a ed. Iowa Staten College Press, Ames Iowa, pp. I — XIV + 1-593.
- SWINGLE, H. S., 1950, Relationships and Dynamics of Balanced and Unbalanced Fish Populations, *Agricultural Experiment Station of the Alabama Polytechnic Institute*, Auburn, Alabama, U.S.A., Bulletin n.º 274, pp.74.

TABELA I

Produção total de pescado do Açude Pereira de Miranda, em kg, e produção de sardinha, "Triportheus angulatus angulatus" (Spix), em kg e %, no período 1961-1969 *

ANO	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Produção total	498.723	439.601	433.225	444.800	553.122	345.000	122.019	337.092	231.644
Produção de Sardinha	66.180	40.857	47.835	59.498	48.675	22.911	4.930	50.192	26.069
% Sardinha	13,26	9,29	11,04	13,37	8,80	6,64	4,04	14,88	11,25

(*) Os dados considerados são referentes aos meses em que houve registro de sardinha (rêde de espera de superfície, com malha de 50 mm) na estatística geral de produção de pescado.

TABELA II

Dados, em percentagem, sobre o conteúdo gástrico de sardinha "Triportheus Angulatus Angulatus" (Spix), no açude Pereira de Miranda, em diferentes datas.

DATA	Número de exemplares	TIPO DE ALIMENTO (%)				
		Peixe	Inseto	Crustáceo	Vegetal	Vazio
Julho /66	1		1,06			
Fev. /67	4		4,25			
Ago. /67	7		4,25			3,19
Maió /68	2		2,12			
Nov. /68	4					4,25
Jan. /69	1		1,06			
Jun. /69	51		32,97		12,76	8,50
Julho /69	2		2,12			
Set. /70	22		23,40			
TOTAL	94		71,23		12,76	15,94

(*) Comprimentos mínimos, e máximos analisados: 14 cm e 23 cm, respectivamente.

TABELA III

Dados sobre 8 pescarias experimentais, utilizando-se galões ("gill nets") de malhas variando de 40 a 110 mm, realizadas no açude Pereira de Miranda, em diferentes datas.

DATA	GALÃO (mm)	E S P E C I E S										
		Sardinha	Timbiro	Boiô	Beiru	Curimatã	Plau Verdadeiro	Plau Comum	Cangati	Traira	Pescada	
02/1968	40			71	1	3	3		6			11
03/1968	"		8		7						3	
05/1968	"		14					4	1		1	1
07/1968	"										1	8
11/1968	"											
01/1969	"											
02/1968	60			50	1			1			4	18
03/1968	"		6	3	5			4				15
05/1968	"	2			9			2				9
07/1968	"											
11/1968	"											
01/1969	"											
02/1968	70			643	1			1			9	15
03/1968	"			13	12	25	6	19	109		9	40
05/1968	"		24	53	1	2	2	1			11	33
07/1968	"	3	24		1			5			5	61
11/1968	"	1	13		2				2		2	7
01/1969	"	1	7	18	20		7					9
02/1968	90			101	3	44	2	1	23			9
03/1968	"		1	24		12	1		1			11
05/1968	"		4	3	2	8					3	6
07/1968	"											
11/1968	"											
01/1969	"											
02/1968	110		1	6	1	1	19	2				13
03/1968	"					1	2					
05/1968	"										1	7
07/1968	"											
11/1968	"											
01/1969	"											
TOTAL		8	65	998	66	96	42	39	144	29	273	
%		0,45	3,70	56,70	3,76	5,45	2,39	2,21	8,19	1,64	15,51	

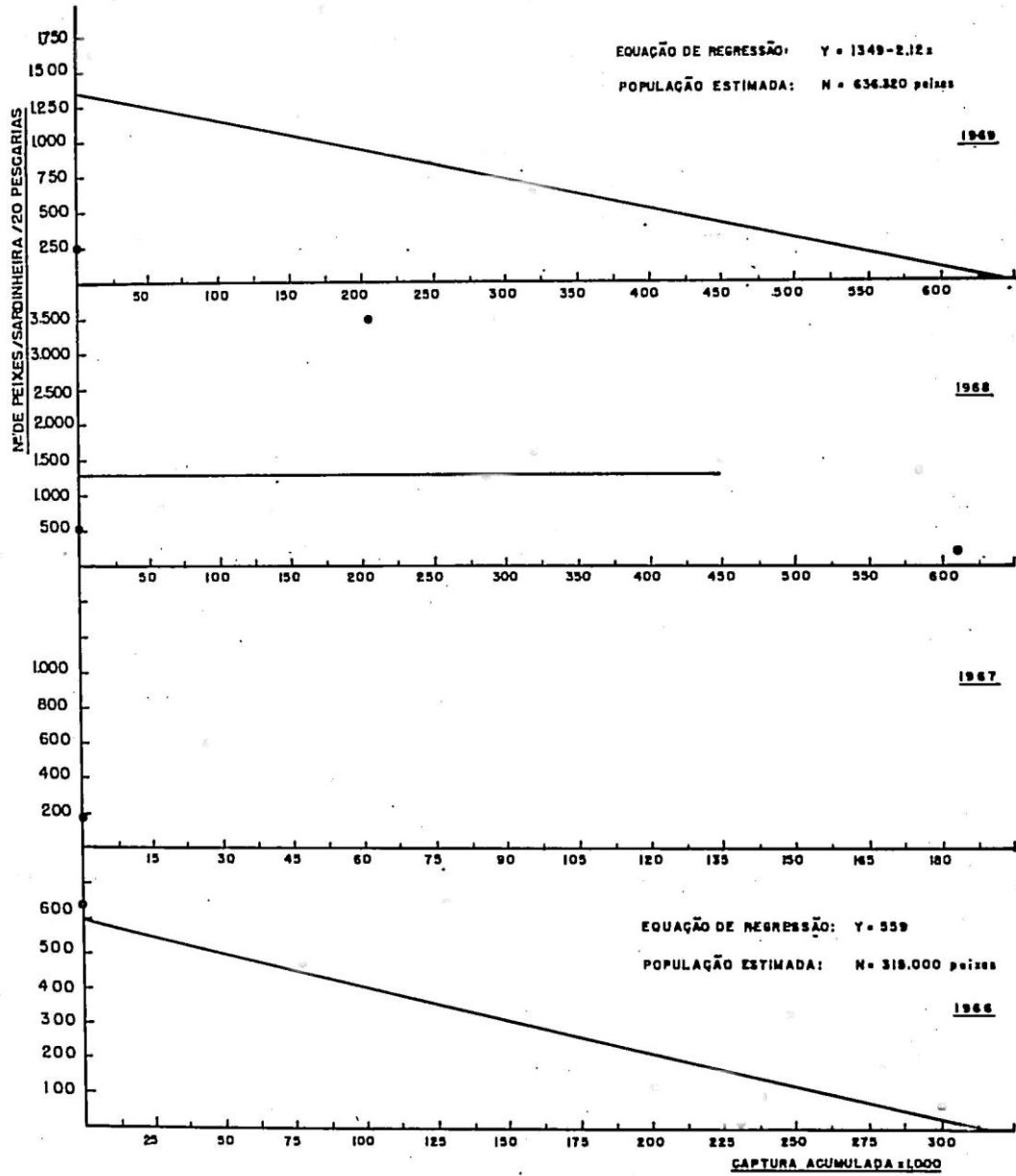
TABELA IV
 Dados sobre 16 pescarias utilizando-se sardinheira experimental, realizadas no açude Pereira de Miranda, em diferentes datas.

DATA	GRUPO cm	E S P E C I E S																	
		Sardinha	Belru	Fescada	Timbalo	Plau Comum	Traira	Curimatá Comum	Bodó										
03/1969	10				57														
	12				43														
	14				5														
	16	4	19		6														
	18	118	1		3														
	20	146		4	8														
	22	98		6	8														
acima	1		4	8															1
05/1969	10				44														
	12		10		29														
	14		72		26		1												
	16	11	51		18														
	18	90	4		11				1										
	20	80		1	17														
	22	14		3	4														
acima			12							2									
06/1969	10				29														
	12				36														
	14				17														
	16		11		6														
	18	6	36		6														
	20	27	8		6														
	22	16			15														
acima	5			13															
08-9/1970	10				51														
	12				16														
	14				1														
	16		1																
	18	68	2																
	20	63	13		4														
	22	5		2	1														
24			1																
acima																			
TOTAL %		752 49,64	228 15,00	33 2,58	480 31,68	4 0,27	9 0,60	2 0,08	1 0,07										

TABELA V

Nomes vulgares e científicos dos peixes capturados em galões ("gill nets") e sardinheiras ("floating gill nets") utilizados em pescarias experimentais no açude público Pereira de Miranda, Ce., Brasil, 1969-1970.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Beiru	Curimatus sp.
Bodó	Plecostomus plecostomus (Linnaeus)
Cangati	Trachycorystes sp.
Curimatã comum	Prochilodus sp.
Pescada do Piauí	Plagioscion squamosissimus (Heckel)
Piau comum	Leporinus sp.
Piau verdadeiro	Leporinus sp.
Sardinha	Triportheus angulatus angulatus (Spix)
Traira	Hoplia malaboricus (Bloch)
Timbiro	Pterengraulis atherinoides (Linnaeus)



FIGURA—I
ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DE SARDINHA, TRIPORTEUS ANGULATUS ANGULATUS (SPX), NO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA, NOS ANOS DE 1966 E 1968.

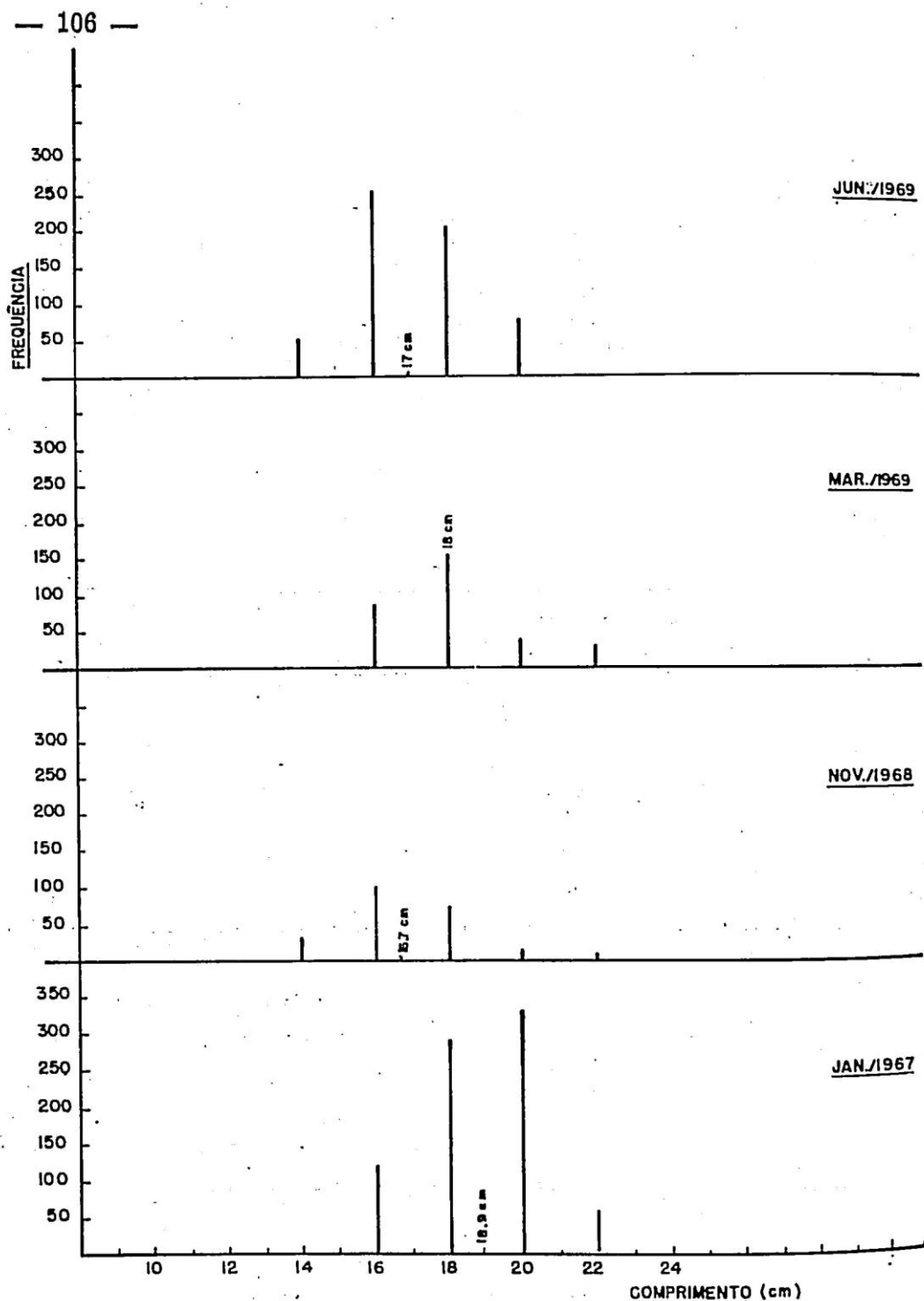


FIGURA - II
FREQUÊNCIA E COMPRIMENTO DE SARDINHA *TRIPORTHEUS ANGULATUS ANGULATUS* (SPIX).
CAPTURADA NO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA.

**CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESCA NO AÇUDE PÚBLICO "GENERAL
SAMPAIO" (GENERAL SAMPAIO, CEARÁ, BRASIL)**

ÍNDICE

MATERIAL	111
MÉTODOS	112
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	112

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESCA NO AÇUDE PÚBLICO "GENERAL SAMPAIO" (GENERAL SAMPAIO, CEARÁ, BRASIL)

J. W. Bezerra e Silva *

Em trabalhos anteriores, o autor faz considerações sobre a pesca no açude público "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1968 a fevereiro de 1970 (SILVA, 1969 e 1970). Ainda, o autor estudou ocorrência e causas de depleção de curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, no açude "General Sampaio" (SILVA, 1970).

Com o presente trabalho, a Divisão de Pesquisas Ictiológicas dá prosseguimento à uma série de estudos sobre a pesca no açude "General Sampaio", interessando o "esforço de pesca" (galão/dia e homem/hora), captura por unidade de esforço e produtividade da pesca (kg/hora de pesca e kg/pescador/hora), no período de março de 1969 a fevereiro de 1970, dando ênfase à pesca do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* Heckel, à pescada cacunda do Amazonas (Amc.), *P. surinamensis* Bleeker, a tilápia, *Tilápia melanopleura* Dum. e à curimatã comum, por serem as mais importantes espécies de açude, do ponto de vista econômico.

O açude "General Sampaio" dista 133 km de Fortaleza, capital do Ceará, Brasil, sendo formado pelo representante do Rio Curu. Sua bacia hidráulica tem uma área de 3.400 ha, sendo a profundidade máxima de 33,6 m. Sua construção foi iniciada em 1932 e concluída em 1934 (VIEIRA, 1934). Outros dados sobre o açude e de produtividades de pescarias realizadas no mesmo, podem ser encontradas em SILVA (1970).

AGRADECIMENTOS — Expressamos nossos agradecimentos aos Biologistas RAIMUNDO ADHEMAR BRAGA e RUI SIMÕES DE MENEZES, o primeiro Diretor da Divisão de Pesquisas Ictiológicas do Centro de Pesquisas (DNOCS) e o segundo lotado na citada Divisão, pela leitura do manuscrito e sugestões apresentadas para realização do presente trabalho; Dr. NORRIS B. JEFFREY (Universidade de Auburn, prestando serviço no Convênio DPAN, SUDENE/DNOCS/USAID) pelas sugestões e revisão do sumário deste trabalho; e o Sr. DÁRIO DE ALMEIDA RAMOS (DNOCS/Divisão de Pesquisas Ictiológicas, Fortaleza, Ceará), pelo desenho das figuras.

MATERIAL

O material que serve de fundamento ao presente trabalho foi obtido de amostragens realizadas nos postos de desembarque (guaritas) de pescado no açude.

(*) Eng.º Agr.º da CPq/Divisão de Pesquisas Ictiológicas — DNOCS — Fortaleza, Ceará, Brasil.

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 "nylon", confeccionados com linhas 0.20, 0.25 ou 0.30, malhas variando de 5,5 a 15,0 cm, comprimentos entre 45,0 a 450,0 m e alturas médias de 2,50 m. A dinâmica daquelas pescarias foi a mesma descrita por SILVA (1969 e 1970), FONTENELE (1960 e 1962) e SHELL et al. (1968).

As amostragens abrangeram 250 pescarias comerciais, realizadas no período de março de 1969 a fevereiro de 1970, correspondentes a 36 dias de pesca. Foram amostrados 923 exemplares de pescada do Piauí, 77 de curimatã comum, 4.042 de tilápia, 2.534 pescada cacunda do Amazonas e 436 das demais espécies que ocorreram nos desembarques da pesca comercial, num total de 8.012 peixes.

Anotamos pescarias que somaram 2.871,30 horas de pesca.

MÉTODOS

A metodologia aqui empregada foi a mesma de trabalhos anteriores (SILVA, 1969 e 1970).

As amostragens abrangeram o maior número possível de pescarias controladas e de indivíduos das espécies capturadas, presentes nos desembarques da pesca comercial.

Para as espécies em conjunto, os índices de captura (galão/dia e captura e o comprimento do galão, e entre estes índices e o tamanho da malha do galão, para o total de indivíduos e para as espécies indicadas, o nível de significância usado foi de 0,05. No cálculo dos coeficientes de correlação entre os índices de captura por comprimento do galão, eliminaram-se os valores correspondentes a comprimentos acima de 300 m, isto porque esta faixa de comprimento de galão estava mal representada na amostra.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A tabela I nos dá os nomes vulgares e científicos das espécies que participaram dos desembarques.

Para as espécies em conjunto, os índices de captura (galão/dia e homem/hora) foram ligeiramente superiores no bimestre março-abril e no mês de junho, sendo máximos em março. Citados índices foram bastante uniformes nos demais meses e mínimos no mês de fevereiro (tabela II).

Para a pescada do Piauí, os índices de captura foram sensivelmente superiores nos meses de março, junho, agosto, setembro e fevereiro. Sendo bastante uniforme nos demais meses e mínimos em abril (tabela II). SILVA (1970) encontrou uma grande variação nos índices de captura, por galão/ano, no período de 1950 a 1968, para esta espécie, no

açude em tela. No entanto, dentro do ano de pesca estudado, os índices de captura apresentaram uma certa uniformidade.

Para a curimatã comum, observou-se índices de captura máximos em março e mínimo em novembro, janeiro e fevereiro; sendo bastante uniforme nos demais meses (tabela II). Na análise das espécies, individualmente, esta foi a que apresentou menores índices de captura. SILVA (1970) constatou depleção desta espécie no açude em foco, para o período de 1950 a 1968. O mesmo autor evidenciou grande variação nos índices de captura naqueles anos.

Para a tilápia, os maiores índices de captura registram-se no período março-junho e em outubro, sendo máximos em abril, para galão/dia, e em março, para homem/hora. Os menores índices registram-se em janeiro, sendo bastante regulares nos demais meses (tabela II). SILVA (1970) não constatou, nas estatísticas de desembarque do pescado no açude, a presença desta espécie, até o ano de 1968. No entanto, conforme verificamos na tabela II, ela atingiu os maiores índices de captura no açude, no período aqui analisado.

Para a pescada cacunda do Amazonas, os índices de captura foram bastante variados, atingindo, no entanto, valores máximos nos meses de março e janeiro e mínimos em julho, dezembro e fevereiro (tabela II). SILVA (1970) encontrou grande variação nos índices de captura desta espécie, por ano, no período de 1950 a 1968. No entanto, neste período, foi a espécie que apresentou maiores índices de captura no açude.

O maior número de aparelhos empregados nas pescarias concentrou-se entre os comprimentos de 51 a 200 m, com o máximo entre 51 a 100 m (tabela III).

Com relação à malha, o maior número de aparelhos concentrou-se entre os tamanhos de 8,1 a 10,0 cm, com o máximo entre 9,1 a 10,0 cm. (tabela IV).

Mostra-nos a tabela III que, para as espécies em conjunto e para a tilápia, os maiores índices de captura se registraram para os galões de comprimento entre 51 a 100 m; para a pescada do Piauí e a curimatã comum, entre 151 a 200 m; e para a pescada cacunda do Amazonas, entre 101 a 150 m. Ainda, para as espécies em conjunto, tilápia e pescada cacunda do Amazonas, os menores índices de captura se registraram para os galões de comprimento entre 251 a 300 m; para a curimatã comum, entre 0 a 50 m; e para a pescada do Piauí, entre 101 a 150 m.

Com exceção para a curimatã comum, não se encontrou nenhuma correlação entre os índices de captura e os comprimentos dos galões, nível de significância de 0,05 (figura 1). Para aquela espécie os coeficientes de correlação foram significantes e positivos. Isto sugere uma distribuição aleatória de curimatã comum no açude, e que um aumento no comprimento do galão acarretou um incremento na captura, o que não ocorreu para as demais espécies. SHELL et al. (1968) encontraram resultados idênticos para a curimatã comum do açude "Pereira de Miranda".

Também, encontramos uma correlação positiva entre os índices de captura da curimatã comum e o tamanho da malha do galão (tabela IV e figura 2). Os coeficientes de correlação encontrados foram significantes, para $P < 0,05$. Isto sugere um elevado tamanho das curimatãs presentes no açude. Estes dados estão acordes com os encontrados por SILVA (1970). Para as espécies em conjunto e para as pescadas e a tilápia, não encontramos nenhuma correlação para aqueles parâmetros (tabela IV e figura 2).

Encontrou-se, durante o período estudado, uma percentagem superior a 91% da produção total para as quatro espécies mencionadas, sendo que a tilápia, a qual apareceu na pesca a partir de 1969, contribuiu com mais de 47% (tabela V). Quanto à produtividade da pesca (kg/hora de pesca e kg/pescador/hora), foi a tilápia que apresentou maiores índices, seguida da pescada cacunda do Amazonas e da pescada do Piauí. Para a curimatã comum, aqueles índices foram muito baixos. Estes dados estão acordes com os encontrados por SILVA (1970), baseado nas Estatísticas de pesca do DNOCS, para o açude "General Sampaio".

Ainda, a tabela V nos dá as produtividades (kg/hora de pesca e kg/pescador/hora), para as espécies evidenciadas e para estas em consócio nas Estatísticas de pesca do DNOCS, para o açude "General Sampaio", por meses.

RESUMO

No presente trabalho, foram analisados dados de esforço de pesca controlado e produção de pescarias realizadas no açude "General Sampaio" (General Sampaio, Ceará, Brasil).

O material aqui analisado se refere a amostragem de 250 pescarias comerciais, realizadas no período de março de 1969 a fevereiro de 1970, abrangendo 36 dias de pesca.

Determinou-se os índices de captura (número de indivíduos por galão/dia e número de indivíduos por homem/hora), para o total das espécies e para as de maior importância econômica: tilápia *Tilápia melanopleura* Dum., Pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* Heckel, pescada cacunda do Amazonas, *P. surinamensis* Bleeker e curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner. Tais índices foram agrupados por meses, comprimento de galão e por tamanho das malhas deste.

Determinou-se os coeficientes de correlação entre os índices de captura e o comprimento do galão, e entre estes índices e o tamanho das malhas dos galões, para o total das espécies e para as quatro indicadas.

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

SUMMARY

This paper is based on data of 250 commercial fishing operations, carried out in "General Sampaio" reservoir, during the period from March, 1969 to February, 1970, comprising 36 days of fishing. The fishing gear used were nylon gill-nets, ranging from 45 to 450 meters length and with mesh sizes ranging from 5.5 to 15.0 centimeters, stretched mesh.

We have calculated the indices of capture (number of individuals per gillnet/day number of individuals per man/hour) and indices of productivity (kg per hour of fishing and kg per fisherman/hour) for all of species combined, and separately for those species of major importance from the economical viewpoint: tilápia, *Tilápia melanopleura* Dum., pescada cacunda do Amazonas, *Plagioscion surinamensis* Bleeker, pescada do Piauí, *P. squamosissimus* Heckel and curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner. These indices were grouped by months, by length of the gill-net and by size of the mesh of the gill-net.

We determined the coefficients of correlation between the indices of capture and the length of the gill-nets and the indices of capture and size of the mesh for all species combined and separately the four species mentioned above.

The periods in which occurs the larger indices of capture and of productivity were determined, relating their variations during the period considered with the conditions of the fishing.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FONTENELE, O., 1960, Aumento da produção pesqueira dos açudes pela melhoria da aparelhagem da 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 NOCS*. Fortaleza, (1): 8 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. Min., 63 pp.
- SILVA, J. W. B. E., 1969, Sobre o comprimento e peso da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). *Bol. DNOCS*, série Fom. e Prod., Fortaleza, 27, (1): 57-60, 1 fig.
- _____, 1969, Considerações sobre a pesca no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). *Bol. DNOCS*, série Fom. e Prod., Fortaleza, 27 (2): 41-60, 5 figs.
- _____, 1970, Ocorrência e causas de depleção de curimatã comum, *Prochilodus cearensis* Steindachner, no açude público "General Sampaio" (General Sampaio, Ceará, Brasil). *Bol. Tec. DNOCS*, 28 (1): 53-70, jan/jun. 1970.
- _____, 1970, Consideração sobre a pesca no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de março de 1969 e fevereiro de 1970. *Bol. Tec. DNOCS*, 28 (2) (No prelo).
- VIEIRA, L. A. S., 1934, *Relatório dos Trabalhos Realizados pelo IFOCS no Triênio 1931-1933*. 2: 1-819.

TABELA I

Nomes vulgares e científicos das espécies de peixes que participaram das amostragens realizadas no açude "General Sampaio" (General Sampaio, Ceará, Brasil), no período de março de 1969 a fevereiro de 1970.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Apaiari	<i>Astronotus ocellatus</i> Agassiz
Beiru	<i>Characidium marshi</i> Bredon
Cangati	<i>Trachycerystes</i> sp
Curimatã comum	<i>Prochilodus cearensis</i> Steindachner
Curimatã pacu	<i>Prochilodus argenteus</i> Spix in Spix & Agassiz
Pescada cacunda da Amazonas	<i>Plagioscion surinamensis</i> Bleeker
Pescada do Piauí	<i>Plagioscion squamosissimus</i> Heckel
Piau comum	<i>Leporinus friderici</i> Blech
Sardinha	<i>Triportheus angulatus</i> Agassiz
Tilápia	<i>Tilapia melanopleura</i> Dum
Traira	<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch

TABELA II

Dados relativos ao número de amostras, esforço de pesca controlado, número de indivíduos capturados e índices de captura, por meses, no agude "General Sampaio" (General Sampaio, Ceará, Brasil), no período de março de 1969 a fevereiro de 1970.

MESES	N.º de Amostras	ESFORÇO CONTROLADO		ÍNDICES DE CAPTURAS																	
		Galão/dia	Homem/hora	N.º DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS					Pescada do Piauí					Outros		Espécies em conjunto					
				Pescada do Piauí	Curimatã comum	Tilápia	Pescada cacunda	Outros	Total	Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora		
MARÇO	3	12	102,00	54	21	421	170	21	687	4,50	0,53	1,70	0,20	35,00	4,12	14,16	1,66	1,75	0,20	57,20	6,73
ABRIL	2	11	149,00	11	5	377	95	27	535	1,00	0,07	0,40	0,03	35,00	2,66	8,63	0,63	2,45	0,18	48,60	3,59
MAIO	3	18	270,00	53	5	333	184	20	595	2,90	0,19	0,30	0,02	18,50	1,23	10,22	0,68	1,11	0,07	33,10	2,20
JUNHO	2	7	52,00	44	2	213	85	4	348	6,20	0,47	0,30	0,02	30,40	2,31	12,14	0,92	0,57	0,04	49,70	3,70
JULHO	1	12	159,00	30	3	205	65	9	312	2,50	0,19	0,20	0,01	17,00	1,29	5,41	0,40	0,75	0,05	26,00	1,96
AGOSTO	3	25	299,00	127	5	328	281	29	770	5,00	0,42	0,20	0,01	13,10	1,09	11,24	0,93	1,16	0,09	30,90	2,57
SETEMBRO	4	31	318,00	133	8	426	376	66	1.009	4,20	0,41	0,20	0,02	13,70	1,33	12,12	1,18	2,12	0,20	32,50	3,17
OUTUBRO	4	27	272,00	66	12	601	198	69	945	2,44	0,24	0,44	0,04	22,25	2,20	7,33	0,72	2,55	0,25	35,03	3,47
NOVEMBRO	4	30	257,60	86	2	403	403	50	944	2,86	0,33	0,06	0,01	13,43	1,56	13,43	1,55	1,66	0,19	31,40	3,66
DEZEMBRO	3	30	306,30	111	9	310	198	74	702	3,70	0,36	0,30	0,02	10,33	1,01	6,60	0,64	2,46	0,24	23,40	2,29
JANEIRO	4	30	320,00	99	3	235	432	60	829	3,30	0,30	0,10	0,01	7,83	0,73	14,40	1,35	2,00	0,18	27,63	2,59
FEVEREIRO	3	17	173,00	109	2	170	47	7	335	6,41	0,63	0,11	0,01	10,00	0,98	2,76	0,27	0,41	0,04	19,70	1,93

TABELA III

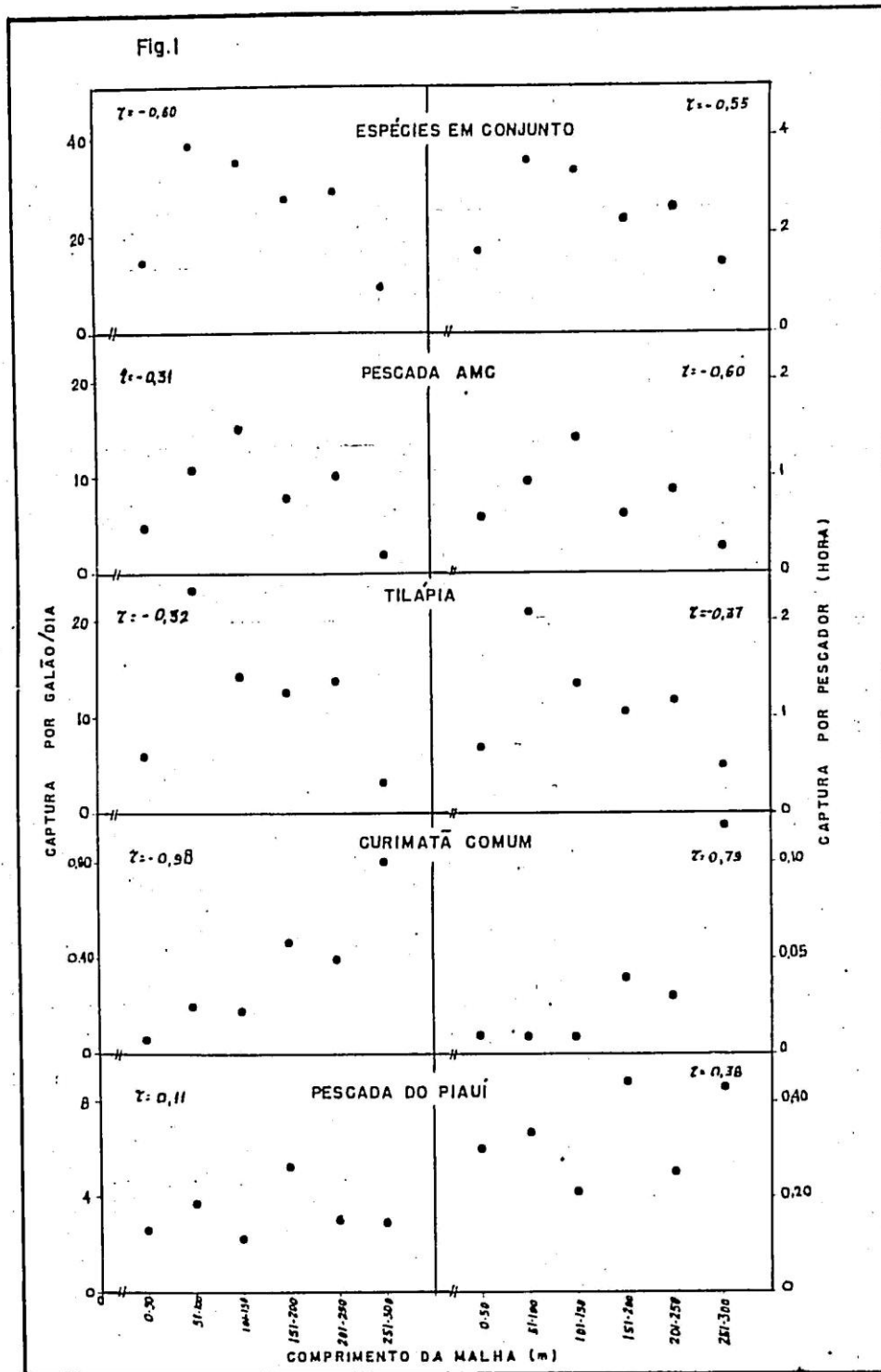
Dados relativos ao número de aparelhos, esforço de pesca controlado, número de indivíduos capturados e índices de captura, no total e por classe de comprimento do galão, no agude "General Sampaio" (General Sampaio, Ceará, Brasil, no período de março de 1969 a fevereiro de 1970).

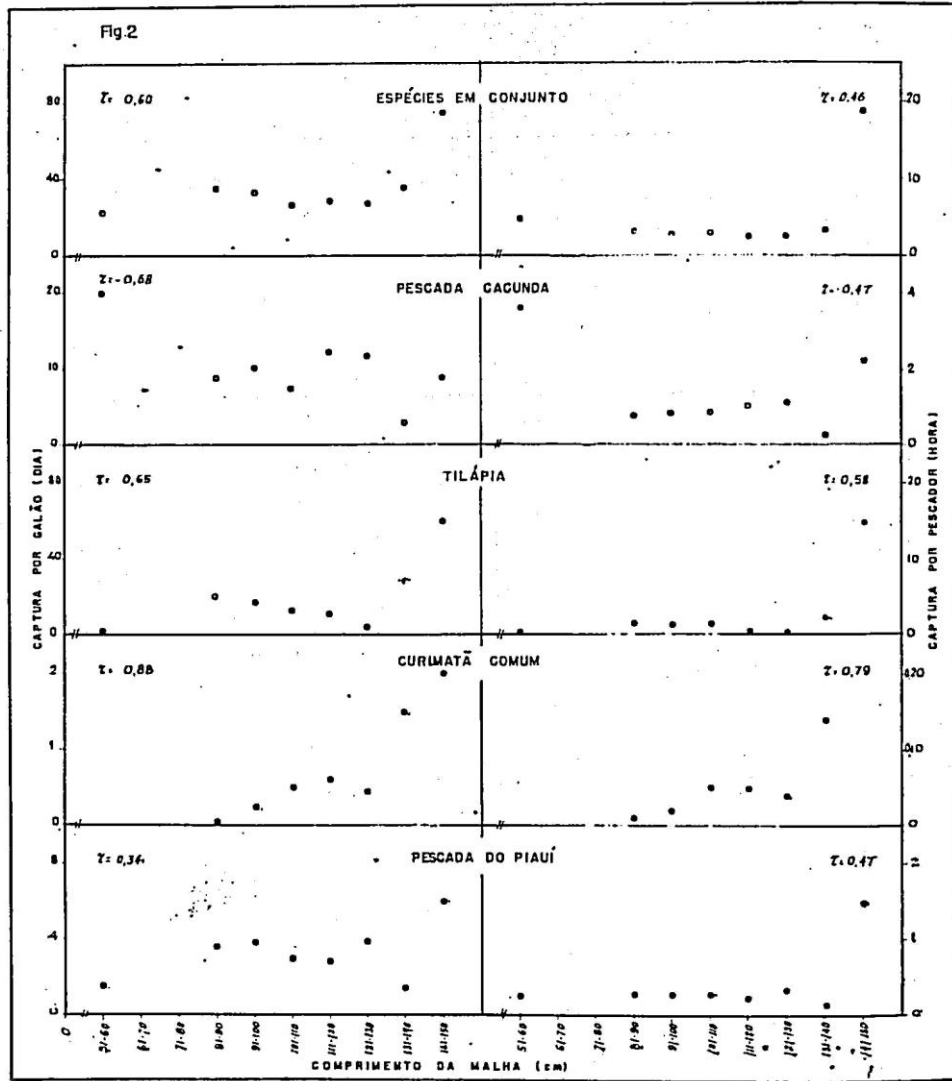
Comprimento do galão (m)	N.º de Aparelhos	ESFORÇO CONTROLADO		N.º DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS							ÍNDICES DE CAPTURAS											
		Galão/dia	Homem/hora	Pescada do Piauí	Curimatã comum	Tilápia	Pescada cacunda		Outras		Espécies em Conjunto		Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora						
							Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora	Galão/dia	Homem/hora					Galão/dia	Homem/hora				
0-50	15	15	129,30	39	1	91	74	14	219	2,60	0,30	0,06	0,01	6,06	0,70	4,93	0,57	0,93	0,10	14,60	1,69	
51-100	92	92	1.010,00	343	19	2.141	975	108	3.586	3,72	0,33	0,20	0,01	23,27	2,11	10,59	0,96	1,17	0,10	38,97	3,55	
101-150	58	58	614,30	130	11	830	879	197	2.047	2,24	0,21	0,18	0,01	14,31	1,35	15,15	1,43	3,39	0,32	35,29	3,33	
151-200	68	68	821,30	364	33	873	532	99	1.901	5,35	0,44	0,48	0,04	12,83	1,06	7,82	0,64	1,45	0,12	27,95	2,31	
201-250	5	5	58,00	15	2	69	51	10	147	3,00	0,25	0,40	0,03	13,80	1,18	10,29	0,87	2,00	0,17	29,40	2,53	
251-300	11	11	73,00	32	9	33	21	7	107	2,90	0,43	0,81	0,12	3,45	0,52	1,90	0,28	0,63	0,09	9,72	1,46	
301-350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
351-400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
401-450	1	1	12,00	-	2	-	2	1	5	-	-	2,00	0,16	-	-	2,00	0,16	1,00	0,08	5,00	0,41	
TOTAL	250	250	2.717,90	923	77	4.042	2.534	456	8.012	3,69	0,33	0,30	0,02	16,16	1,48	10,13	0,93	1,74	0,16	32,04	2,94	

TABELA V

Dados relativos a horas de pesca, produção e produtividade, por meses, no açude "General Sampaio" (General Sampaio, Ceará, Brasil), no período de março de 1969 a fevereiro de 1970. Dados e amostragens.

MESES	HORAS DE PESCA	PRODUÇÃO (kg)						KG/HORA DE PESCA						KG/PESCADOR/HORA					
		Pescada do Flauti	Curimatã comum	Tilápia	Pescada cacunda	Outros	Total	Pescada do Flauti	Curimatã comum	Tilápia	Pescada cacunda	Outros	Total	Pescada do Flauti	Curimatã comum	Tilápia	Pescada cacunda	Outros	Total
MARÇO	122,00	33,13	13,95	114,70	12,19	13,01	186,98	0,271	0,114	0,940	0,099	0,106	1,532	0,324	0,135	1,124	0,119	0,127	1,833
ABRIL	127,00	9,15	3,30	134,00	8,14	11,16	165,58	0,072	0,026	1,055	0,064	0,087	1,301	0,061	0,022	0,899	0,054	0,074	1,111
MAIO	201,00	48,35	6,89	104,99	19,34	14,56	194,33	0,240	0,034	0,522	0,096	0,072	0,965	0,183	0,026	0,396	0,071	0,053	0,732
JUNHO	85,00	38,00	4,45	57,41	10,47	5,16	115,49	0,447	0,052	0,675	0,123	0,060	1,358	0,413	0,048	0,624	0,113	0,056	1,255
JULHO	142,00	37,54	2,48	53,42	5,45	5,52	104,41	0,264	0,017	0,376	0,038	0,038	0,735	0,235	0,015	0,335	0,034	0,034	0,655
AGOSTO	295,00	100,77	4,95	73,55	21,95	21,70	222,92	0,341	0,016	0,295	0,074	0,074	0,755	0,337	0,016	0,245	0,073	0,073	0,745
SETEMBRO	372,00	102,81	9,47	117,60	22,38	27,11	279,37	0,276	0,025	0,316	0,060	0,091	0,750	0,323	0,029	0,369	0,070	0,085	0,878
OUTUBRO	325,30	68,08	11,45	159,42	12,88	24,07	275,90	0,209	0,035	0,490	0,039	0,073	0,848	0,250	0,042	0,586	0,047	0,088	1,014
NOVEMBRO	356,10	63,13	1,45	111,58	32,75	28,36	237,27	0,177	0,004	0,313	0,091	0,079	0,666	0,245	0,005	0,433	0,127	0,110	0,921
DEZEMBRO	337,70	84,31	9,20	85,54	16,55	29,85	225,45	0,249	0,027	0,253	0,049	0,088	0,667	0,275	0,030	0,275	0,054	0,097	0,735
JANEIRO	322,60	63,03	3,35	56,89	39,73	20,26	183,25	0,195	0,010	0,176	0,123	0,062	0,568	0,196	0,010	0,177	0,124	0,063	0,572
FEVEREIRO	185,60	81,39	2,25	42,55	2,53	6,97	135,70	0,438	0,012	0,229	0,013	0,037	0,731	0,470	0,013	0,246	0,014	0,040	0,784
TOTAL	2.871,30	729,69	73,19	1.111,66	204,36	207,73	2.326,63	0,254	0,025	0,387	0,071	0,072	1,158	0,268	0,026	0,409	0,075	0,076	0,855





DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÉCAS
AUTARQUIA FEDERAL

Diretor Geral: Eng.º José Lins Albuquerque

Diretor Geral Adjunto: Eng.º Genésio Martins de Araújo

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

Gabinete do Diretor Geral, Procuradoria Geral, Assessoria Técnica, Diretoria de Administração, Diretoria de Planejamento, Diretoria de Agronomia, Diretoria de Irrigação, Diretoria de Engenharia, Divisão de Recuperação, Centro de Pesquisas, Centro de Estudos de Solos e Águas, Divisão de Documentação.

Fortaleza-Ce.

Escritório de Representação

Brasília-DF.

Escritório de Representação

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.