

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

TOLERÂNCIA DE *Palaemon paivai* FAUSTO PILHO, 1967 – CRUSTACEA,
PALAEMONIDAE – ÀS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, EM
CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS.

Maria da Conceição Quintino Farias

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

FORTALEZA – CEARÁ – BRASIL
Dezembro de 1976

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

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

F238t Farias, Maria da Conceição Quintino.

Tolerância de Palaemon paivai Fausto Filho, 1967 - Crustacea, Palaemonidae - as variações de temperatura, em condições experimentais / Maria da Conceição Quintino Farias. – 1976.

21 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1976.

Orientação: Profa. Maria Ivone Mota Alves.

1. Palaemon paivai. 2. Crustacea. 3. Palaemonidae. I. Título.

CDD 639.2

Maria Ivone Mota Alves

SUPERVISOR

Maria Ivone Mota Alves

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Adj. Maria Ivone Mota Alves - Presidente

Prof. Assist. Francisca Pinheiro Veras Vieira

Aux. Ens. Edna Furtado Ogawa

VISTO:

Prof. Adj. Maria Ivone Mota Alves

(Supervisor)

Prof. Assist. Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira

(Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca)

Prof. Adj. Maria Ivone Mota Alves

(Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca)

AGRADECIMENTOS

A Dra. Maria Ivone Mota Alves, por ter sido a professora dedicada, chefe compreensiva, amiga e pela sabia e paciente orientação dada em todas as horas, figura o meu agradecimento maior.

A naturalista Maria Margarida Rodrigues, pelo apoio espontâneo e indispensável.

Ao biólogo Carlos Lineu da Frota Bezerra e ao auxiliar de laboratório Miguel Erones Santiago, que muito me ajudaram na coleta do material.

Ao Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, pela utilização de suas dependências durante a elaboração deste trabalho.

A meus pais
Ao Efrem

TOLERÂNCIA DE Palaemon paivai FAUSTO FILHO, 1967 - CRUSTACEA, PALAEMONIDAE - ÀS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS.

Maria da Conceição Quintino Farias

1. INTRODUÇÃO

A temperatura limita a distribuição dos animais e ao mesmo tempo rege seu índice de atividade (Prosser & Brown, 1973). Qualquer acréscimo ou decréscimo na temperatura afeta a taxa metabólica dos organismos, visto que a temperatura traduz movimento molecular limitando assim, a velocidade das reações químicas.

Os animais pecilotermos podem se adaptar às mudanças de temperatura através de um mecanismo homeostático compensador, o qual ajusta as suas taxas metabólicas para as diferentes temperaturas, num processo conhecido como aclimatação. Entretanto, essa aclimatação é feita dentro de certos limites acima dos quais não podem mais se ajustar aos novos acréscimos ou decréscimos de temperatura.

A simples presença de um mecanismo de compensação de temperatura em um animal, evidencia um receptor especializado para variações térmicas. Esse receptor pode ser adaptado especificamente para registrar as mudanças de temperatura, ou relacionado com outras modificações ambientais. Consequentemente, a termorrecepção pode ser exercida por receptores ordinariamente acreditados como responsáveis por outras modalidades de estímulos, ou por certas regiões do sistema nervoso central

as quais registrem especificamente a temperatura (Barber, 1961).

Muitos crustáceos mostram, em aparente resposta às mudanças de temperatura, um certo grau de regulação homeostática de sua taxa metabólica (Lockwood, 1968).

Sem consideração das causas da morte, as medidas das temperaturas letais altas e baixas, após a aclimação à diferentes temperaturas, caracteriza as espécies de acordo com a sua "zona de tolerância" (Prosser & Brown, 1973).

No presente trabalho se estuda as temperaturas suportadas pelo camarão Palaemon paivai Fausto Filho, 1967 em condições de laboratório.

Palaemon paivai é a segunda espécie do subgênero Palaemon Weber a ser registrada em águas atlânticas ao longo da costa do Brasil (Fausto Filho, 1967). Os camarões dessa espécie são largamente encontrados nas poças d'água das formações rochosas das praias de Fortaleza (Ceará - Brasil).

② MATERIAL E MÉTODOS

O material observado no presente trabalho constitui-se de 275 espécimens do camarão Palaemon paivai, coletados nas formações rochosas da praia de Meireles (fig. 1) e da praia do Cacó (fig. 2), ambas em Fortaleza (Ceará-Brasil), durante as horas de baixa mar.

O período de coleta abrangeu os meses de julho a outubro. Nos dois primeiros meses houve grande incidência de fêmeas ovadas enquanto que nos últimos meses essa incidência foi sensivelmente reduzida.

Presume-se que na sua quase totalidade, os camarões estavam no estado de muda D, sendo que as fêmeas ovadas estavam em muda C, de acordo com a nomenclatura de Drach (1939) e Drach e Tchernigovtzeff (1967).

Após cada coleta o material foi transportado para o laboratório, em baldes de plástico contendo água do local de coleta. No laboratório os camarões ficaram acondicionados em tanques de amianto, contendo água do mar à temperatura ambiente ($27 - 28^{\circ}\text{C}$). A água era arejada por bombas e algas (gênero Enteromorpha) foram adicionadas para a alimentação dos camarões; os quais ficaram nos referidos tanques durante um período de 24 a 48 horas para aclimatação em laboratório.

Dois experimentos foram realizados:

1) Prova de choque – experimento realizado em 7 cubas de vidro (fig. 3) contendo 2 litros de água do mar às temperaturas de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C . Em cada cuba foram colocados 5 camarões, observando-se o comportamento dos mesmos e contando-se o número de mortos à cada 2 horas durante 24 horas. O objetivo desse experimento foi observar a reação dos indivíduos frente à uma mudança brusca de temperatura.

2) Adaptação às mudanças graduais de temperatura – sabendo-se que a temperatura do ambiente onde os indivíduos foram coletados varia de 25 a 30°C , fez-se acréscimos e decréscimos graduais de temperatura partindo-se de 25°C , para observar o comportamento dos indivíduos frente a essas mudanças. Em 1 cuba contendo 2 litros de água do mar à 25°C foram colocados 10 camarões. A cada 24 horas contava-se o número de sobreviventes e aumentava-se a temperatura de 5°C ; os acréscimos foram feitos até atingir-se 40°C . As mudanças decrescentes foram feitas, da mesma maneira, com o intervalo de 5°C a cada 24 horas até 10°C .

As provas com temperaturas abaixo de 20°C realizaram-se em sala com refrigeração. As temperaturas foram mantidas constantes, com o auxílio de gelo e água quente, e controladas por meio de termômetros.

Nos dois experimentos todas as cubas foram a rejadas por meio de bombas e supridas com algas para alimentação dos camarões.

Ao fim de cada prova, todos os indivíduos foram medidos (comprimento total) com paquímetro capaz de registrar décimos de milímetro e pesados, em placa de Petri com água, em balança analítica sensível a 0,0001g. O tamanho dos indivíduos variou de 22,4 a 43,4 mm com comprimento médio de 34,6 mm e o peso variou de 104,0 a 779,0 mg, sendo o peso médio 366,0 mg.

Devido a grande ocorrência de fêmeas ovadas entre os indivíduos coletados, estas foram analisadas separadamente, a fim de se observar o comportamento das mesmas e compará-lo com aquele dos outros indivíduos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas I e II mostram a tolerância apresentada pelos camarões, evidenciando a grande resistência às temperaturas entre 10 e 35°C. Entretanto a diferença de comportamento entre os indivíduos às temperaturas mais elevadas e os outros é marcante.

A 10°C os indivíduos permaneceram parados, sem nenhuma noção de equilíbrio e sem se alimentarem. Os camarões mantidos à 15°C da mesma forma não se alimentaram, apresentando movimentos lentos, passados os primeiros minutos. Comportaram-se de modo semelhante a 20°C sendo que nessa temperatura eles já ingeriam o alimento.

À 25 e à 30°C os camarões alimentaram e permaneceram durante toda a prova movimentando-se ativamente. Todavia, as fêmeas ovadas tinham movimentos mais lentos. Quando submetidos à 35 e 40°C apresentaram, nos primeiros minutos, movimentos agitados saltando inclusive para fora da cuba. Seguiu-se um período de redução do metabolismo, sendo que, à 40°C a maioria dos indivíduos morreu decorridos os primeiros 15 minutos de prova.

Durante a adaptação às mudanças graduais de temperatura (tabelas III, IV, V e VI) os indivíduos comportaram-se de modo semelhante à 1ª experimentação, entretanto à 40°C os camarões suportaram melhor a temperatura, sendo que a primeira morte ocorreu depois de 1 hora do inicio do experimento. Isso poderia denotar algum grau de adaptação dos indivíduos àquela temperatura, de corrente da aclimação gradual.

Vários casos de canibalismo foram registrados durante as provas de adaptação gradual nas temperaturas de 25, 30 e 35°C, o que justifica o índice de mortalidade verificado durante aquelas provas. O fato se deveu, muito provavelmente, pela ocorrência de grande número de mudas, o que é perfeitamente compreensível dado que a maioria dos indivíduos achava-se em estádio D de muda. Não houve ocorrência de canibalismo nas provas realizadas com fêmeas ovadas, possivelmente devido a uma alteração no comportamento metabólico das fêmeas nessa fase do seu ciclo vital, com necessidades diferentes daqueles apresentadas pelos machos da mesma espécie. Por sua vez, a ausência de muda, justificada nessa fase de vida, condiciona a não ocorrência de canibalismo mais comum entre os indivíduos em estádio A de muda, ou seja, em muda recente.

Analizando-se o comportamento dos indivíduos observa-se que nos mesmos existe evidência de um mecanismo capaz de compensar seu metabolismo dentro de uma

larga faixa de temperatura, sugerida pelo fato dos caramões deixarem de se alimentar nas temperaturas de 10, 15 e 40°C.

O ajuste metabólico, em formas com adaptação às variações de temperatura, é o resultado de um deslocamento lateral da curva metabolismo/temperatura, ao longo da abscissa e não de uma mudança do coeficiente de temperatura (Q_{10}). Todavia, existem evidências de que o Q_{10} pode ser envolvido igualmente em tal adaptação.

Além das mudanças nas temperaturas mortais, os pecilotermos mostram alterações em vários índices ou velocidades das funções, em sua atividade externa e na atividade bioquímica segundo a temperatura de aclimatação.

Quando se eleva ou diminui de forma súbita a temperatura, muitos pecilotermos mostram uma reação de depressão ao esfriamento. Parte da resposta metabólica inicial provém do aumento da atividade motora que resulta de estimulação sensorial, mas também tem efeito celular geral (Prosser & Brown, 1973).

Segundo os autores acima citados, a resposta inicial à mudança de temperatura pode durar segundos ou minutos. Depois disso existe uma etapa de estabilização que pode durar várias horas; esta é a velocidade que costuma tomar-se para estimar o Q_{10} . A etapa de estabilização depende do estado de aclimatação, e se o animal volta à sua temperatura original durante esse período, a velocidade volta ao seu nível inicial, às vezes com um curto período de reação excessiva. Quando não existe aclimatação as curvas de velocidade/temperatura coincidem para animais de uma ou outra temperatura.

Experimentos realizados mostram evidências de que fatores ambientais como oxigênio, salinidade e foto

periodicidade, assim como o estado de nutrição, modificam as respostas de aclimatação à temperatura. Entretanto esses fatores não iriam influenciar o comportamento da espécie pois, na região, são muito pequenas as variações de salinidade (de 33,0 a 35,0 ppm), de pH (de 7,8 a 8,0) e teor de O₂ (de 5,5 a 8 ppm), conforme Caland-Noronha & Moraes (1972). Por outro lado, se ministrou constantemente algas para a alimentação. As experiências, por sua vez, foram levadas a efeito em laboratório, onde teve-se o cuidado de manter constantes esses parâmetros, a fim de evitar a interferência de alguns deles na interpretação dos resultados obtidos.

Deve-se ter em conta também que o fômeno da adaptação é, como se sabe, de natureza bastante complexa. Segundo Precht, Laudien & Havsteen (1973): para os fisiólogos da fisiologia sensorial, a palavra adaptação inclui aclimação e acclimatização, para significar mecanismos que constituem respostas mais ou menos diretas aos fatores climáticos.

Como se vê é evidente que Palaemon paivai possui um mecanismo, graças ao qual pode adaptar-se às temperaturas de 10 a 35°C. É de se presumir que essa adaptação ocorra nas diferentes estruturas do organismo do animal, o que porém deverá ser ainda comprovado por outras investigações.

4. CONCLUSÕES GERAIS

1 - A espécie tolera variações de temperatura de 10 a 35°C.

2 - À 40°C, nos dois experimentos, a totalidade dos indivíduos morreu, tendo entretanto havido uma

maior resistência na prova de adaptação gradual, quando os camarões conseguiram sobreviver por um período de até quase 2 horas.

3 - Houve uma grande incidência de canibalismo entre os indivíduos quando submetidos às temperaturas de 25, 30 e 35°C sendo que nesta última em maior grau.

4 - Nas fêmeas ovadas não ocorreu nenhum caso de canibalismo.

5. SUMMARY

In this paper is studied the tolerance to variation of temperature supported by Palaemon paivai Faus to Filho.

Two series of experiments were carried out. In the first experiment the shrimps were transferred directly from the bucket full of sea water at 28°C to the containers with 2 l of sea water under temperatures of 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40°C. After 24 hours the dead shrimps were separated and counted. The second experiment was carried out in order to determine maximum and minimum temperature for the survival through gradual adaptation. The animals were transferred successively from 25°C down to 10°C and up to 45°C.

The tolerance has varied between 15 to 35°C. At 40°C the animal ceased to eat. The same occurs at 10 and 15°C. There are indications that the adaptation of the shrimp is related to the metabolic rate.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Barber, S.B. - 1961 - Chemoreception and thermoreception, T.H. (ed.). The Physiology of crustacea. II: Sense Organs, Integration and Behavior. Academic Press, pp. 109-131, 6 figs., Nova York.
- X Caland-Noronha, M.C. & Morais, J.O. - 1972 - Aspectos da poluição marinha em frente ao Município de Fortaleza. Arq. Ciênc. Mar., Fortaleza, 12(2): 109 - 115, 1 fig.
- Crashaw, L.I. - 1974 - Temperature Selection and Activity in the crayfish, Orconectes imunis. J. Comp. Physiol., Connecticut, 95(4) : 315 - 322.
- Drach, P. - 1939 - Mue et cycle d'intermue chez les crustacés decapodes. Ann. Inst. Oceanogr., Paris, 19 : 103 - 391, 6 pl.
- Drach, P. & Tchernigovtzeff, C. - 1967 - Sur la méthode de détermination des stades d'intermue et son application général aux crustacés. Vie et milieu, Paris, Tome XVIII (3-A): 595 - 609, 4 figs.
- X Fausto Filho, J. - 1967 - Palaemon paivai, Nova Espécie de Crustáceo do Brasil (Decapoda Palaemonidae). Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 7 (1): 19 - 22.
- Florkin, N. - 1960 - Ecology and metabolism. In: Waterman, T.H. (ed.) The physiology of crustacea. I: Metabolism and growth. Academic Press, pp. 395 - 410, New York.
- X Lockwood, A.P.M. - 1968 - Aspects of the Physiology of Crustacea. Ed. Oliver & Boyd, 328 pp., illust., London;

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Barber, S.B. - 1961 - Chemoreception and thermoreception, T.H. (ed.). The Physiology of crustacea. II: Sense Organs, Integration and Behavior. Academic Press, pp. 109-131, 6 figs., Nova York.
- X Caland-Noronha, M.C. & Morais, J.O. - 1972 - Aspectos da poluição marinha em frente ao Município de Fortaleza. Arq. Ciênc. Mar., Fortaleza, 12(2): 109 - 115, 1 fig.
- Crawshaw, L.I. - 1974 - Temperature Selection and Activity in the crayfish, Orconectes immunis. J. Comp. Physiol., Connecticut, 95(4) : 315 - 322.
- Drach, P. - 1939 - Mue et cycle d'intermue chez les crustacés decapodes. Ann. Inst. Océanogr., Paris, 19 : 103 - 391, 6 pl.
- Drach, P. & Tchernigovtzeff, C. - 1967 - Sur la méthode de détermination des stades d'intermue et son application général aux crustacés. Vie et milieu, Paris, Tome XVIII (3-A): 595 - 609, 4 figs.
- X Fausto Filho, J. - 1967 - Palaemon paivai, Nova Espécie de Crustáceo do Brasil (Decapoda Palaemonidae). Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 7 (1): 19 - 22.
- Florkin, N. - 1960 - Ecology and metabolism. In: Waterman, T.H. (ed.) The physiology of crustacea. I: Metabolism and growth. Academic Press, pp. 395 - 410, New York.
- X Lockwood, A.P.M. - 1968 - Aspects of the Physiology of Crustacea. Ed. Oliver & Boyd, 328 pp., illust., London;

Margalef, R. - 1972 - Luz y Temperatura. In: Ecología Marina. Editorial Dossat S.A., pp. 100 - 129, 20 figs., Caracas.

Mota Alves, M.I. - 1976 - Tolerância de Pachygrapsus transversus (Gibbes, 1850) - Crustacea, Grapsidae - às Variações de Temperatura, em Condições Experimentais. Ciência e Cultura, São Paulo, 28 (4) : 451 - 453.

Nicol, J.A.C. - 1967 - The Biology of Marine Animals. Ed. Sir Isaac Pitman & Sons LTD, pp. 155 - 159, London.

Precht, H., Läudien, H. & Havsteen, B. - 1973. - The normal temperature range. In: Springer - Verl. (ed.). Temperature life. XIX + 779 pp., Heidelberg

Prosser, C.L. & Brown, F.A. - 1973 - Animal comparative physiology. Saunders Company (ed.). XX + 996 + XLV p., ilust., Philadelphia.

†Schmidt-Nielsen, K. - 1972 - Fisiología Animal. Ed. Edgard Blucher, Universidade de S. Paulo, pp. 43-49, ilust., São Paulo.

Withan, R. - 1973 - Preliminary Thermal Studies On Young Panulirus argus. Florida Scientist, Florida, 36 (2-4): 154-158.

T A B E L A I

Sobrevivência de Palaemon paivai Fausto Filho, 1967, em condições variadas de temperatura durante 24 horas de observação.

T A B E L A II

Sobrevivência de fêmeas ovadas de Palaemon paivai Fausto Filho, 1967, em condições variadas de temperatura, durante 24 horas de observação.

T A B E L A III

Sobrevivência de Palaemon paivai Fausto Filho, 1967,
submetido à mudanças graduais crescentes de temperatura.

Discriminação	Temperatura (°C)			
	25	30	35	40
Nº de camarões	30	28	25	18
Sobreviventes em 24hs.	28	25	18	-
Sobreviventes (%)	93,3	89,2	72,0	0

T A B E L A IV

Sobrevivência de fêmeas ovadas de Palaemon paivai Fausto Filho, 1967, submetidos à mudanças graduais crescentes de temperatura.

Discriminação	Temperatura (°C)			
	25	30	35	40
Nº de camarões	20	20	20	17
Sobreviventes em 24hs.	20	20	17	-
Sobreviventes (%)	100	100	85,0	0

T A B E L A V

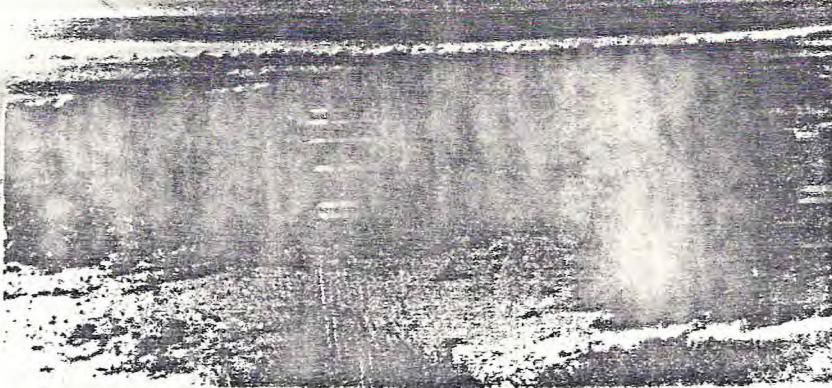
Sobrevivência de Palaemon paivai Fausto Filho, 1967,
submetido à mudanças graduais decrescentes de tempera
tura.

Discriminação	Temperatura (°C)			
	25	20	15	10
Nº de camarões	30	26	25	23
Sobreviventes em 24hs.	26	25	23	23
Sobreviventes (%)	86,6	96,1	92,0	100

T A B E L A VI

Sobrevivência de fêmeas ovadas de Palaemon paivai Faus
to Filho, 1967, submetido à mudanças graduais decres -
centes de temperatura.

Discriminação	Temperatura (°C)			
	25	20	15	10
Nº de camarões	20	20	20	18
Sobreviventes em 24hs.	20	20	18	17
Sobreviventes (%)	100	100	90,0	94,4



*Fig. 1 - Aspectos das formações rochosas da praia de Meireles
(Fortaleza - Ceará)*

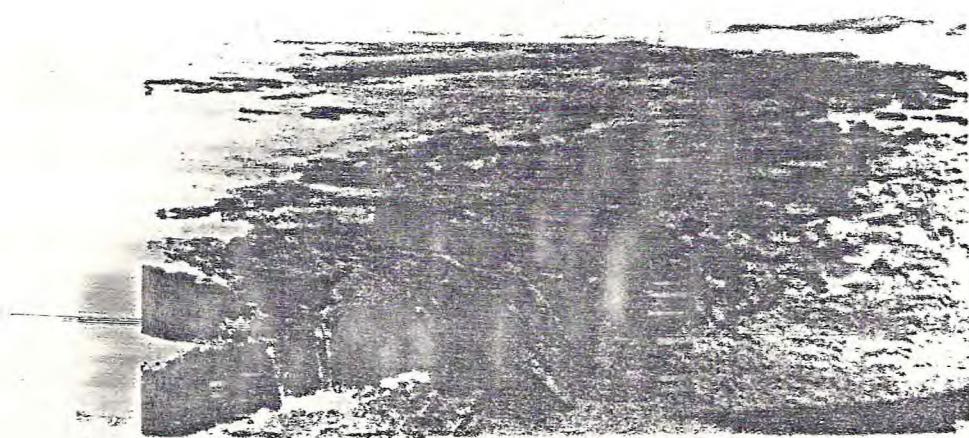


Fig. 2 - Aspectos das formações rochosas da praia do Cacó

(Fortaleza - Ceará)

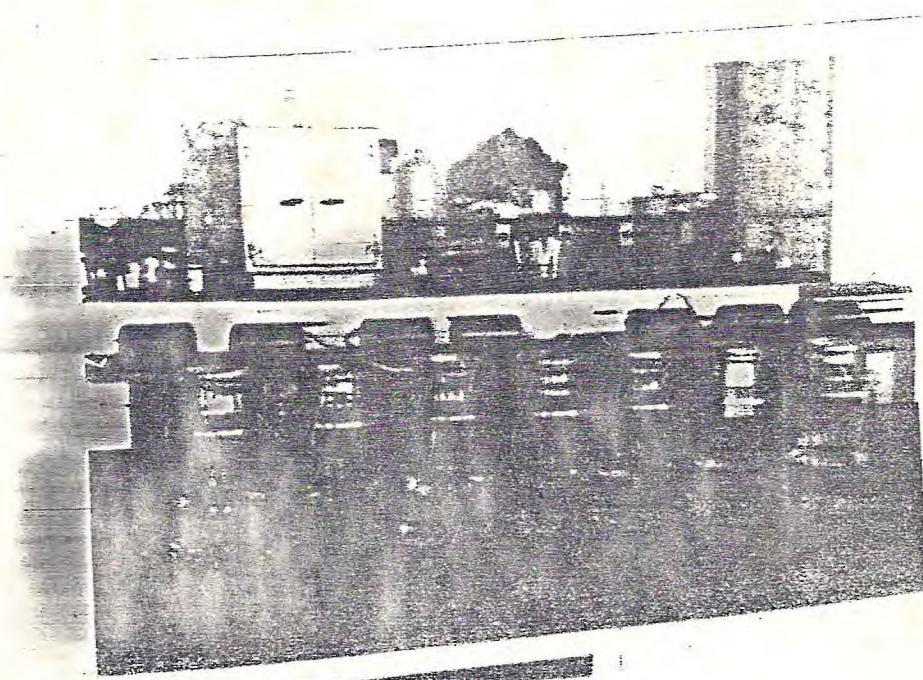


Fig. 3 - Cubas de vidro e bombas de aeração utilizadas nos experimentos.