

CONVÊNIO ABCC/FADURPE

**DETERMINAÇÃO DAS POSSÍVEIS CAUSAS DA NECROSE
IDIOPÁTICA ABDOMINAL DO CAMARÃO MARINHO
CULTIVADO**

ATIVIDADE 2 – MICROFITOBENTOS

Relatório Final

**Recife
2004**

Competência de Implantação

- **Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (UFRPE)**

Executor

- **Universidade Federal Rural de Pernambuco – Laboratório de Ficologia**

Equipe Científica

Profa. Enide Eskinazi Leça (Coordenação Geral/Fitoplâncton/Microfitobentos)

Departamento de Biologia da UFRPE, Programa de Pós-Graduação em Botânica

Profa. Sigrid Neumann Leitão (Zooplâncton)

Departamento de Oceanografia da UFPE

Colaboradores

MSc Antônio Travassos de Moraes Junior (Fitoplâncton)

Aluno do Curso de Doutorado em Botânica da UFRPE

MSc Maristela da Costa Case (Fitoplâncton)

Bolsista DTI do CNPq

MSc Giane de Souza (Microfitobentos)

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório tem por finalidade apresentar os resultados obtidos pela Equipe Técnica encarregada da execução do Projeto **DETERMINAÇÃO DAS POSSÍVEIS CAUSAS DA NECROSE IDIOPÁTICA ABDOMINAL DO CAMARÃO MARINHO CULTIVADO**, o qual foi realizado através de Convênio de Cooperação Técnica e Financeira celebrado entre a **Associação Brasileira de Criadores de Camarão-ABCC** e a **Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional**.

O Projeto foi desenvolvido durante outubro/2003 a janeiro/2004, estando nesse período incluídas atividades relativas às análises de amostras de fitoplâncton, microfitobentos e zooplâncton, coletadas em viveiros localizados nos estados de Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, como também à elaboração do Relatório Final. O Projeto foi desenvolvido por professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal de Pernambuco e contou, também, com a colaboração de outros pesquisadores especialistas no assunto. Os resultados ora apresentados foram obtidos através de atividades que visaram a identificação das condições ecológicas dos viveiros, através do conhecimento das características quali-quantitativas das microalgas planctônicas e do bentos, como também dos organismos do zooplâncton. Sendo assim, o presente relatório está subdividido em cinco partes para melhor interpretação dos resultados:

Parte I – Introdução Geral

Parte II – Microfitobentos

PARTE I. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 – IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Uma enfermidade de origem desconhecida vem ocorrendo em viveiros de cultivo de camarão, ocasionando a redução no nível de sobrevivência dos organismos cultivados. A enfermidade denominada de **Necrose Idiopática Abdominal (NIA)** tem sido confirmada em viveiros localizados no Piauí, Maranhão, Ceará e Rio Grande do Norte, gerando a necessidade de um diagnóstico sobre as causas e os efeitos causadores de tal distúrbio.

Em vista disso, a Associação Brasileira de Criadores de Camarão elaborou um Projeto de Pesquisa visando a identificação e caracterização da biodiversidade microbiológica dos viveiros de cultivo, além da identificação das características físico-químicas da água e do solo e da histopatologia dos camarões cultivados, como uma forma de contribuir para o conhecimento das causas que, direta ou indiretamente, têm relação com o desempenho dos camarões em cultivo.

Para a identificação e quantificação do fito, do zôo e do microfitobentos foi convidada a equipe de Pernambuco, a qual ficou encarregada de apresentar um diagnóstico sobre as variáveis biológicas da água, com considerações sobre o comportamento da fauna e flora planctônica e bentônica e suas possibilidades como bioindicadores das características ambientais dos viveiros em estudo.

Os dados ora apresentados farão parte de um conjunto com outros resultados, desenvolvidos por pesquisadores de outros Estados, e deverão ser analisados conjuntamente pela coordenação geral do projeto, com vistas à obtenção de informações mais precisas sobre o atual problema que atinge alguns viveiros de cultivo de camarão do nordeste.

1.2 – Material Analisado

A pesquisa foi baseada em coletas realizadas em 14 fazendas de carcinicultura marinha localizadas no Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte (Tab. 1) e povoadas por *Litopenaeus vannamei*, tendo sido as coletas realizadas nas seguintes condições: a) em viveiros que apresentavam camarões com sintomas da NIA; b) em viveiros com camarões saudáveis e; c) na captação de água da fazenda (estuário). No projeto inicial estavam previstas coletas em mais uma fazenda (Joli,

localizada em Acarú, Ceará), porém problemas ocorrentes na 1ª Campanha impossibilitaram a continuação das coletas na citada fazenda.

Tabela 1 – Localização das fazendas de criação de camarão

Camocim - CE	Acarú – CE	Aracati – CE	Cajueiro/ Mexeriqueira - PI	Pendências - RGN
Promares	Papagaio	Compescal	Camapi	Potiporã
Aquafort	A.S. Marine	Cina	Secom	MRG
Samarisco	Joli (*)	Vip Camarões	Camarões do Brasil	Aquática

(*) Amostras não foram coletadas nesta fazenda.

Foram programadas três campanhas para coleta das amostras:

1ª Campanha

Obs. Nas fazendas localizadas no Rio Grande do Norte: Poti Porã, Aquática e Rio Grandense não foram realizadas coletas durante a 1ª Campanha.

19/10/2003: Fazendas localizadas no Piauí: Camarões do Brasil, CAMAPI e SECOM

21/10/2003: Fazendas localizadas em Camocim – CE: Promares, Aquafort e Samarisco.

23/10/2003: Fazendas localizadas em Acaraú – CE: A. S. Marine e Papagaio.

25/10/2003: Fazendas localizadas em Aracati – CE: Compescal, Vip Camarões e Cina.

01/11/2003: Fazendas localizadas no RGN: Poti Porã, Aquática e Rio Grandense.

2ª Campanha

03/11/2003: Fazendas localizadas em Acararú – CE: A. S. Marine e Papagaio.

05/11/2003: Fazendas localizadas no Piauí: Camarões do Brasil, CAMAPI e SECOM.

07/11/2003: Fazendas localizadas em Camocim – CE: Promares, Aquafort e Samarisco.

08/11/2003: Fazendas localizadas em Aracati – CE: Compescal, Vip Camarões e Cina.

20/11/2003: Fazendas localizadas no RGN: Poti Porã, Aquática e Rio Grandense.

3ª Campanha

14/11/2003: Fazendas localizadas em Acaraú – CE: A. S. Marine e Papagaio.

16/11/2003: Fazendas localizadas no Piauí: Camarões do Brasil, CAMAPI e SECOM.

18/11/2003: Fazendas localizadas em Camocim – CE: Promares, Aquafort e Samarisco.

19/11/2003: Fazendas localizadas em Aracati – CE: Compescal, Vip Camarões e Cina.

22/11/2003: Fazendas localizadas no RGN: Poti Porã, Aquática e Rio Grandense.

PARTE II – MICROFITOBENTOS

2.1 – Introdução

As microalgas do fitobentos formam uma comunidade que se caracteriza pela necessidade de substratos, sejam eles naturais ou artificiais, aos quais se aderem fixa ou frouxamente. Esses substratos podem ser de origem orgânica, como macroalgas ou angiospermas aquáticas, ou inorgânica, onde se destacam, pedras, grãos de areia, recifes, além de outros substratos não vivos como pedaços de madeira, plásticos, metais ou vidros, ou podem viver diretamente no sedimento (Stevenson, 1996).

Essa comunidade algal desempenha importante papel nos ecossistemas aquáticos, pois além da função de produtor primário, também oferece fortes subsídios para o conhecimento da diversidade e estabilidade dos ecossistemas, uma vez que seus representantes apresentam tempos curtos de duração e constituem uma comunidade especialmente compacta (Rodriguez, 1994).

Vários fatores podem influenciar o estabelecimento e o desenvolvimento dessas algas em áreas costeiras, podendo-se, primeiramente, considerar as variações das marés e correntes, pois elas alteram os níveis de insolação, tempo de exposição, variação da temperatura na coluna d' água e quantidade de nutrientes disponíveis. Outros aspectos que também podem ser considerados são os fatores bióticos, como a atividade de herbivoria, a competição pelo espaço e até mesmo o auto sombreamento. A ação conjunta ou independente desses fatores pode influir nas variações qualitativas e quantitativas da microflora bêntica.

Nesta parte do relatório foi analisada a microflora bêntica ocorrentes em viveiros marinhos de cultivo de camarão, como uma forma de contribuir para o monitoramento desses ecossistemas, sujeitos a impactos ambientais resultantes de atividades inerentes ao próprio cultivo.

Objetivo Geral

- identificar a estrutura, a variação e a distribuição do microfitobentos em viveiros de cultivo da camarão localizados nos estados de Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte e avaliar possíveis modificações causadas por substâncias alógenas.

Objetivos Específicos

- identificar quali-quantitativamente o microfítobentos em 14 fazendas de cultivo;
- avaliar as características ecológicas da microflora e detectar organismos bioindicadores de possíveis impactos antrópicos nos viveiros analisados;

2.2 – Metodologia

As amostras foram coletadas com frascos de plásticos diretamente na superfície do sedimento durante a 3ª Campanha, conforme especificado na Parte I desse Relatório, e imediatamente preservadas com formol. Essas coletas foram realizadas pelo Engenheiro de Pesca Mauro Marinho, responsável pela Empresa Generali Assessoria e Serviços.

O material foi analisado no Laboratório de Ficologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco e, para a identificação dos táxons, foi utilizado um fotomicroscópio Zeiss, ao qual estão acopladas ocular micrometrada e câmara clara. Os organismos foram identificados até o menor nível taxonômico possível, principalmente aqueles mais representativos, com base em bibliografia especializada, destacando-se Perágallo & Perágallo (1897/1908), Cupp 1943), Desikachary (1959), Sournia (1967), Van Heuck (1986), Silva & Eskinazi-Leça (1990).

Em virtude de não existirem dados sobre as quantidades de sedimento coletado, os resultados quantitativos referem-se ao número de cel/amostra, numa tentativa de comparar a maior ou menor presença de microlagas nos diversos ecossistemas analisados. As contagens foram realizadas em câmaras de Sedgwick Rafter com capacidade de 1,0ml. Tendo sido feitas três repetições visando uma comprovação dos resultados. Para a padronização das contagens, cada amostra foi diluída para um volume de 50ml.

2.3 – Resultados

2.3.1 – Fazenda Aquafort, Camocim - CE (Tabela 15)

Viveiro 06 – Amostra constituída por sedimento lamoso de cor escura e presença abundante de matéria orgânica em decomposição. O sedimento apresentou-se muito pobre em microalgas, destacando-se, apenas, a diatomácea *Carnegia sp.* O número de cel/amostra também foi considerado abaixo.

Viveiro 07 – Amostra de aspecto semelhante ao viveiro 05, com flora microalgal bastante pobre, tendo sido detectada a presença de apenas duas espécies de diatomáceas: *Amphora angusta* e *Synedra sp.*, cujos valores quantitativos foram muito baixos, denotando uma pobreza florista no sedimento do viveiro.

Captação de Captação - Amostra com consistência lamosa, escura. Apresentou uma composição florística mais diversificada que os viveiros, constituída por diatomáceas, destacando-se *Pleurosigma naviculaceum*, *Aulacoseira granulata* e *Carnegia sp.*

2.3.2 – Fazenda Promares, Camocim - CE (Tabela 15)

Viveiro 03 – Sedimento de consistência lamosa e cor escura, muito pobre em microalgas, tendo sido detectada a presença de três espécies de diatomáceas: *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella meneghiniana* e *Diploneis decipiens*. O número de cel/amostra também foi bastante baixo, com um total de 200 cel/amostra.

Viveiro 05 – Amostra caracterizada pela presença de fragmentos de pedras e muito baixa diversidade florística. Foram identificadas quatro espécies: *Amphora angusta*, *Eunotia dydima*, *Gyrosigma sp.* e *Pleurosigma naviculaceum*. A quantidade de cel/amostra não ultrapassou 200, confirmando a rara presença de microalgas nos sedimento.

Canal de Captação – Amostra com maior diversidade florística que os viveiros 03 e 05, caracterizada pela presença das diatomáceas *Amphora angusta* e *Gyrosigma sp.* A quantidade de células atingiu 1850 cel/amostra.

2.3.3 – Fazenda Samarisco, Camocim - CE (Tabela 15)

Viveiro 01 – Sedimento de consistência lamosa muito pobre em microalgas. Foi registrada a presença de quatro diatomáceas: *Amphora angusta*, *Carnegia* sp., *Eunotia monodon* e *Gyrosigma* sp. A quantidade de células atingiu um total de 550 cel/amostra.

Viveiro 06 – Amostra muito semelhante à anterior, tendo apresentado a mesma composição florística, porém o número de cel/amostra foi menor, em torno de 200.

Canal de Captação – Amostra com maior diversidade florística, tendo sido identificadas nove espécies, entre as quais destacaram-se *Cyclotella meneghiniana*, *Gyrosigma* sp. e *Actinoptychus splendens*. Foram quantificadas 800 cel/amostra.

Tabela 15 – Microfitobentos ocorrente nas fazendas de carcinicultura localizadas em Camocim – Ceará.

Espécies	Camocim								
	Aquafort			Promares			Samarisco		
	Cap.	viv. 06	viv. 07	Cap.	viv. 03	viv. 05	Cap.	viv. 01	viv. 06
	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.
Chrysophyta									
<i>Carnegiea</i> sp.	100	100	0	50	0	0	250	400	100
Bacillariophyta									
<i>Actinopterychus splendens</i>	0	0	0	0	0	0	100	0	0
<i>Amphora angusta</i>	0	0	50	550	50	50	50	50	50
<i>Aulacoseira granulata</i>	100	0	0	0	100	0	50	0	0
<i>Cylindroteca closterium</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis decipiens</i>	0	0	0	100	50	0	0	0	0
<i>Eunotia dydima</i>	0	50	0	0	0	50	50	0	0
<i>Eunotia flexuosa</i>	0	0	0	200	0	0	0	0	0
<i>Eunotia monodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Frustulia rhomboides</i>	0	0	0	150	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	550	0	50	150	50	50
<i>Grammatophora</i> sp.	0	50	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira moniliformis</i>	50	0	0	100	0	0	50	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	0	0	0	100	0	0	50	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	250	0	0	50	0	50	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	0	0	100	0	0	0	50	0	0
Total cel/amost.	600	200	150	1.850	200	200	800	550	200

2.3.4 – Fazenda A. S. Marine, Acaraú - CE (Tabela 16)

Viveiro 02 - Amostra constituída por sedimento lamoso, de cor escura e forte odor de matéria orgânica em decomposição. Na composição florística foram identificadas cinco espécies, com maior representação de *Cyclotella meneghiniana* e *Pleurosigma naviculaceum*. O número de célula foi considerado baixo, com 400 cel/amostra.

Viveiro 11 - Sedimento lamoso muito pobre em microlagas. Foram identificadas apenas duas espécies de diatomáceas: *Eunotia dydima* e *Synedra* sp. e, quantitativamente, o número de cel/amostra atingiu o valor de 250 cel/amostra.

Canal de Captação - Em relação aos viveiros, o canal de captação caracterizou-se por apresentar uma maior diversidade de espécies, tendo sido identificadas 12 espécies de diatomáceas, podendo-se destacar, ainda, a presença significativa de esporos do dinoflagelado *Scrippsiella trochoidea*. As diatomáceas *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira moniliformes*, *Diploneis decipiens* e *Amphora angusta* foram as espécies mais representativas. O número total de células foi bastante expressivo, tendo atingido um total de 3.050 cel/amostra.

2.3.5 – Fazenda Papagaio, Acaraú - CE (Tabela 16)

Viveiro 04 – Amostra constituída por areia fina, clara. Qualitativamente foram identificadas cinco espécies, entre as quais destacou-se a crisófito *Carnegie* sp. com 400 cel/amostra. Entre as diatomáceas, *Cyclotella meneghiniana* e *Coscinodiscus granii* foram as mais importantes. Foram quantificadas 700 cel/amostra,

Viveiro 05 - Qualitativamente a amostra apresentou-se mais diversificada, com a composição florística constituída por treze espécies, destacando-se pelos valores quantitativos *Carnegie* sp., *Actinoptychus splendens*, *Frustulia rhomboides* e *Cyclotella meneghiniana*. O número de células foi quase 2x maior, tendo atingido índices de 16.500 cel/amostra.

Canal de Captação – Apesar do aspecto lamacento e presença de matéria orgânica em decomposição, a amostra caracterizou-se por uma diversidade maior que os viveiros, tendo sido identificadas 15 espécies, as quais atingiram índices quantitativos de 11.250 cel/amostra. Destacaram-se as diatomáceas *Diploneis decipiens*, *Eunotia monodon*, *Melosira moniliformes* e *Pleurosigma naviculaceum*.

Tabela 16 – Microfitobentos ocorrente nas fazendas de carcinicultura localizadas em Acaraú – Ceará.

Espécies	Acaraú - Ceará					
	A.S.Marine			Papagaio		
	Captação	viv. 02	viv.11	Captação	viv. 04	viv. 05
	cel/amost.	cel/amost.	cel/amost.	cel/amost.	cel/amost.	cel/amost.
Chrysophyta						
<i>Carnegia</i> sp.	0	0	0	0	400	4.250
Bacillariophyta						
<i>Amphora angusta</i>	300	50	0	200	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	100	0	0
<i>Actinoptychus splendens</i>	0	0	0	0	50	4.250
<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0	0	50	0	650
<i>Biddulphia regia</i>	0	0	0	0	0	100
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	550	150	0	200	100	1.600
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	100	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	50	0
<i>Cocconeis scutellum</i>	50	0	0	50	0	0
<i>Diploneis bombus</i>	0	0	0	50	0	0
<i>Diploneis decipiens</i>	400	0	0	6.750	0	700
<i>Eunotia arcus</i>	150	0	0	0	0	0
<i>Eunotia dydima</i>	0	0	50	0	0	0
<i>Eunotia monodon</i>	50	0	0	1.250	0	950
<i>Eunotia pectinalis</i>	250	50	0	150	0	550
<i>Frustulia rhomboides</i>	50	0	0	0	0	2.050
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	50
<i>Melosira moniliformis</i>	450	0	0	1.050	0	1.150
<i>Navicula</i> sp.	150	0	0	50	0	0
<i>Nitzschia sigma</i>	0	0	0	150	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	0	0	0	0	0	50
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	100	100	0	700	0	150
<i>Synedra</i> sp.	300	50	200	250	0	0
Dynophyta						
<i>Scrippsiella trochoidea</i> (esporo)	250	0	0	250	0	0
Total cel/amost.	3.050	400	250	11.250	700	16.500

2.3.6 – Fazenda Compescal, Aracati - CE (Tabela 17)

Viveiro 01 – Amostra com diversidade muito baixa, tendo sido identificadas três espécies apenas, entre as quais destacou-se *Gyrosigma* sp., responsável pelo maior número de cel/amostra. Considerando-se os valores obtidos para *Carnegia* sp. e *Pleurosigma naviculaceum*, o número total de cel/amostra foi de 350.

Viveiro 31B – Apresentou-se, também, com uma diversidade muito, com a flora representada por apenas duas espécies: *Carnegia* sp. e *Gyrosigma* sp. O número total de células das duas espécies atingiu apenas 100 cel/amostra.

Canal de Captação - Sedimento de consistência lamosa, escura e caracterizada por baixa diversidade. Entre as seis espécies identificadas, *Gyrosigma* sp., *Amphora angusta* e *Pleurosigma naviculaceum* apresentaram algum destaque. O número total de cel/amostra foi de 550.

2.3.7 – Fazenda Vip Camarões, Aracati - CE (Tabela 17)

Viveiro 01 – Amostra de consistência lamosa, escura, com forte odor de matéria orgânica em decomposição. Pobre em microalgas, com a flora representada por quatro espécies, destacando-se *Diploneis decipiens*. O número total de células foi de 450 cel/amostra.

Viveiro 05 – Qualitativamente, foram identificadas, apenas, duas espécies *Amphora angusta* e *Carnegia* sp. e os índices quantitativos também foram considerados muito baixos (100 cel/amostra), demonstrando uma pobreza microalgal muito grande no sedimento do viveiro.

Canal de Captação - Caracterizou-se pela presença de oito espécies, com maior representatividade de *Carnegia* sp., *Diploneis decipiens* e *Navicula* sp. O total de células atingiu o valor de 1.300 cel/amostra. A amostra apresentou-se com aspecto lamoso.

2.3.8 – Fazenda Cina, Aracati - CE (Tabela 17)

Viveiro 04 –Microflora representada por, apenas, duas espécies com destaque para *Carnegia* sp., a qual ocorreu com 250 cel/amostra. Amostra com consistência lamosa, com um total de 300 cel/amostra, considerada, portanto, pobre em microalgas.

Viveiro 10 - Qualitativamente muito pobre, destacando-se *Carnegia* sp. como a espécie mais representativa, merecendo atenção a presença de cianobactérias da ordem Nostocales. O total de células foi de 250 cel/amostra. No sedimento, a presença de fragmentos de pedras dificultou, um pouco, a análise quali-quantitativa da amostra.

Canal de Captação – Caracterizou-se pela presença de 10 espécies, entre as quais destacam-se *Actinoptychus splendens*, *Coscinodiscus granii* e *Diploneis decipiens*, táxons considerados como freqüentes em áreas estuarinas do nordeste. O sedimento apresentou uma consistência lamosa e coloração clara. Quantitativamente foram contados 1.350 cel/amostra.

Tabela 17– Microfitobentos ocorrente nas fazendas de carcinicultura localizadas em Acarati – Ceará.

Espécies	Acarati - Ceará								
	Compescal			VIP Camarões			CINA		
	Cap.	viv.01	viv. 31B	Cap.	viv. 01	viv. 05	Cap.	viv. 04	viv.10
	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.
Chrysophyta									
<i>Carnegiea</i> sp.	50	50	50	250	100	50	250	250	200
Bacillariophyta									
<i>Amphora angusta</i>	100	0	0	200	50	50	100	0	0
<i>Actinoptychus splendens</i>	0	0	0	100	100	0	300	0	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	0	0	0	150	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	250	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0		0	0	50	0	0
<i>Diploneis decipiens</i>	0	0	0	250	200	0	200	50	0
<i>Eunotia flexuosa</i>	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Eunotia pectinalis</i>	0	0	0	50	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	200	250	50	0	0	0	50	0	0
<i>Grammatophora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	250	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira moniliformis</i>	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	100	50	0	50	0	0	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	50	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanophyta									
Nostoccales	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Total cel/amost.	550	350	100	1.300	450	100	1.350	300	250

2.3.9 – Fazenda Camapi, PI (Tabela 18)

Viveiro 11 – Amostra de consistência lamosa, clara, muito pobre em microlagas. Nas três sub-amostras analisadas três espécies foram identificadas: *Amphora angusta*, *Eunotia flexuosa* e *Pleurosigma naviculaceum*. Foram quantificadas 200 cel/amostra, número que pode ser considerado baixo.

Viveiro 16 – Amostra de consistência lamosa, clara, com maior diversidade florística, em relação ao viveiro anterior. Destacaram-se *Amphora angusta* e *Frustulia rhomboides* como as espécies mais representativas. Quantitativamente, o viveiro também com maior número de células: 900 cel/amostra.

Canal de Captação – Foram identificadas sete espécies, com destaque para *Frustulia rhomboides*. Qualitativamente, foram contadas 500 cel/amostra, tendo a amostra uma consistência lamosa, escura.

2.3.10 – Fazenda Camarões do Brasil, PI (Tabela 18)

Viveiro 06 – Amostra de consistência lamosa, escura, muito pobre em microalgas. Apenas duas espécies foram identificadas nas três sub-amostras analisadas: *Carnegia* sp. e *Actinoptychus splendens*, as quais contribuíram muito pouco nos índices quantitativos, tendo o número total de células atingido, apenas, 100 cel/amostra.

Viveiro 07 – Amostra, também, muito pobre, com a composição florística constituída por duas espécies: *Amphora angusta* e *Carnegia* sp. Foram quantificadas 150 cel/amostra, com maior índice para *Amphora angusta*. Vale ressaltar que a amostra continha muitos fragmentos de pedras o que dificultou a análise do material, acreditando-se que este fato tenha contribuído para a baixa diversidade.

Canal de Captação – Qualitativa e quantitativamente a amostra do canal de captação apresentou maior representatividade de algas, destacando-se *Eunotia monodon* e *Carnegia* sp. 850 células, foram quantificadas na amostra total, a qual apresentou-se de consistência lamosa, escura.

2.3.11 – Fazenda Secom, PI (Tabela 18)

Viveiro 22 – Amostra de consistência lamosa, escura, com um forte odor de matéria orgânica em decomposição. Apresentou uma diversidade ficológica muito pobre, com a identificação de duas espécies nas três sub-amostras analisadas: *Carnegia* sp. e *Synedra* sp., as quais, juntas, somaram 100 cel/amostra.

Viveiro 28 – Amostra de consistência lamosa, escura, com diversidade ficológica muito pobre. Foram identificadas, apenas, três espécies, com destaque para *Pleurosigma naviculaceum*. Quantitativamente, foram quantificadas 300 cel/amostra.

Canal de captação – Amostra de consistência lamosa, escura. A flora ficológica foi mais diversificada que nos viveiros, tendo sido quantificadas 1.650 cel/amostra. Entre as espécies identificadas destacou-se *Amphora angusta*, como a mais representativa.

Tabela 18 – Microfitobentos ocorrente nas fazendas de carcinicultura localizadas no Estado do Piauí.

Espécies	Piauí								
	Camapi			Camarões do Brasil			Secom		
	Cap.	viv. 11	viv. 16	Cap.	viv. 06	viv. 07	Cap.	viv. 22	viv. 28
	cel/amt.	cel/amt.	cel/amt.	cel/amt.	cel/amt.	cel/amt.	cel/amt.	cel/amt.	cel/amt.
Chrysophyta									
<i>Carnegia</i> sp.	150	0	0	250	50	50	150	50	0
Bacillariophyta									
<i>Amphora angusta</i>	0	100	350	50	0	100	750	0	0
<i>Actinoptychus splendens</i>	0	0	50	0	50	0	0	0	0
<i>Eunotia flexuosa</i>	50	50	0	0	0	0	50	0	0
<i>Eunotia monodon</i>	50	0	0	350	0	0	0	0	0
<i>Eunotia pectinalis</i>	50	0	150	0	0	0	0	0	0
<i>Frustulia rhomboides</i>	100	0	300	0	0	0	500	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	50	0	0	100	0	0
<i>Hantzschia amphiozys</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira moniliformis</i>	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	50	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	0	50	50	100	0	0	0	0	100
<i>Rhopalodia musculus</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	50	50	50
Total cel/amost.	500	200	900	850	100	150	1.650	100	150

2.3.12- Fazenda Rio Grandense, RGN (Tabela 19)

Viveiro 45 - Amostra de consistência lamosa, escura, com forte odor de matéria orgânica em decomposição. Apresentou uma composição florística muito pobre, com a ocorrência de duas espécies: *Carnegia* sp. e *Carnegia* sp. Na amostra total foram quantificadas 250 células.

Viveiro 46 – Amostra de consistência lamosa com rara ocorrência de microalgas, tendo sido identificadas, apenas, duas espécies: *Carnegia* sp e *Pleurosigma naviculaceum*. O número total de células das duas espécies foi de 200 cel/amostra.

Canal de Captação - Amostra de consistência lamosa, escura com forte odor de matéria orgânica em decomposição. Cinco espécies foram identificadas, com destaque para *Carnegia* sp. Na amostra total foram quantificadas 450 células.

2.3.13 - Fazenda Potiporã, RGN (Tabela 19)

Viveiro 111 - Amostra de consistência lamosa, escura, pobre em microalgas, tendo sido identificadas quatro espécies, *Actinoptychus splendens*, *Carnegia* sp., *Diploneis decipiens* e *Synedra* sp. todas com a mesma quantidade, perfazendo um total de 200 cel/amostra.

Viveiro 136 - Amostra de consistência lamosa escura, apresentando uma grande pobreza de espécies no fitobentos, com a ocorrência de duas espécies: *Carnegia* sp. e *Rhopalodia musculus*. Foram quantificadas 200 cel/amostra.

Canal de Captação - Amostra com consistência lamosa, clara, com maior riqueza de espécies. A estrutura florística esteve caracterizada pela presença de *Actinoptycus splendens*, cujos valores foram de 400 cel/amostra. O total de células das espécies atingiu 1050 cel/amostra, muito acima dos valores observados nos viveiros.

2.3.14 - Fazenda Aquática (Tabela 19)

Viveiro 07 - Amostra de consistência lamosa escura, com baixa riqueza em microalgas. Apenas duas espécies foram identificadas, destacando-se *Carnegia* sp. O número de células, também, foi baixo, com o total de 150 cel/amostra.

Viveiro 59 – Amostra de consistência lamosa, escura, também com baixa riqueza em espécies. Apenas três espécies foram identificadas, cujos índices quantitativos chegaram a 700 cel/amostra, com destaque para *Carnegia* sp.

Canal de Captação - Amostra de consistência lamosa, escura, com pobreza qualitativa e quantitativa, pois foi assinalada a presença de três espécies. Quantitativamente, foram quantificadas 350 cel/amostra, com maior representação para *Carnegia* sp.

Tabela 19 – Microfitobentos ocorrente nas fazendas de carcinicultura localizadas no Estado do Rio Grande do Norte.

Espécies	Rio Grande do Norte								
	Rio Grandense			Potiporã			Aquática		
	Cap.	viv. 45	viv. 46	Cap.	viv. 111	viv.136	Cap.	viv. 7	viv. 59
	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.	cel./amt.
Chrysophyta									
<i>Carnegiea</i> sp.	250	200	150	150	50	150	200	100	400
Bacillariophyta									
<i>Actinoptychus splendens</i>	50	0	0	400	50	0	50	0	150
<i>Amphora angusta</i>	0	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0	0	0	0	0	100	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	50	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis decipiens</i>	0	0	0	0	50	0	0	0	0
<i>Eunotia flexuosa</i>	0	0	0	50	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira</i> sp.	0	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	50	0	50	150	0	0	0	0	0
<i>Rhopalodia musculus</i>	0	0	0	0	0	50	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	0	0	0	100	50	0	0	50	150
Total cel/amost.	450	250	200	1.050	200	200	350	150	700

2.4 – Considerações Gerais

No sedimento coletado nos viveiros de carcinocultura o grupo de algas de maior diversidade (27 spp.) foi o das diatomáceas (Bacillariophyta), cujos representantes estiveram presentes em todos os viveiros. Além das diatomáceas foi, também, assinalada a ocorrência de uma crisofícea, um dinoflagelado (em forma de esporo) e raras cianobactérias da ordem Nostocales. Em nenhuma das amostras analisadas foi observada a presença de esporos de cianobactérias ou diatomáceas.

A composição florística é semelhante à flora de áreas estuarinas, onde ocorrem tanto espécies marinhas como de água doce e estuarinas, com maior ocorrência de espécies marinhas. Entre essas, destacam-se: *Actinoptychus splendens*, *Amphora angusta*, *Carnegia* sp, *Coscinodiscus granii*, *Cyclotella meneghiniana*, *Diploneis decipiens*, *Melosira moniliformes* e *Pleurosigma naviculaceae*. As espécies de água doce estiveram representadas por *Aulacoseira granulata*, *Eunotia* spp. e *Frustulia rhomboides*, e entre as estuarinas destacou-se *Rhopalodia musculus*.

Algumas amostras apresentaram-se com uma consistência lamosa, escura e com forte odor de matéria orgânica em decomposição e, nesses casos, a flora dos viveiros apresentou-se com uma marcada pobreza, denotando um desequilíbrio ambiental, que impede o florescimento das microalgas. Nesse caso, pode-se citar o viveiro 07 da Fazenda Aquafort, viveiro 04 e 10 da Fazenda Cina, viveiro 31B da Compescal, viveiro 05 da Vip Camarões e viveiro 06 da Fazenda Camarões do Brasil.

A pobreza florística foi, quase sempre, acompanhada por um reduzido número de células, confirmando as condições desfavoráveis para o desenvolvimento das microalgas.

Amostras com melhor desenvolvimento do fitobentos foram aquelas coletadas no canal de captação de algumas fazendas, como na Fazenda Promares, Vip Camarões e Cina, onde o número de cel/amostras foi sempre mais elevado.

Verificou-se que algumas espécies ocorreram com maior frequência, como *Actinoptychus splendens*, *Amphora angusta*, *Aulacoseira granulata*, *Carnegia* sp., *Cyclotella meneghiniana*, *Eunotia monodon*, *Diploneis decipiens*, *Frustulia rhomboides*, *Gyrosigma* sp., *Melosira moniliformes*, *Navicula* sp., *Pleurosigma naviculaceae*, *Synedra* sp.

2.5 – Referências bibliográficas

Cupp, E. D. Marine plankton diatoms of the West Coast of North America. **Bull. Scripps Inst. Oceanogr.**, 6: 1-237, 1943.

Desikachary, T. V. 1959. Cyanophyta. Indian Council Agricultural Research: New Delhi, 686p.

Péragallo, H.; Péragallo, M. **Diatommées marines de France et des districts voisins**. Paris: J. Tempere, 1897-1908, 491 p.

Rodriguez, A. M. 1994. Sucession, enviromental flutuacions and stability in experimentally manipulated microall communities. *Oikos*, 70: 107-120.

Silva-Cunha, M. G. G.; Eskinazi-Leça, E. 1990. **Catálogo das diatomáceas (Bacillariophyceae) da plataforma continental de Pernambuco**. SUDENE-DPG/PRN-UFPE, Departamento de Oceanografia: Recife, 318p.

Van Heurck, H. A treatise on the diatomaceae. London: William Wesley, 1986, 559 p.