

1979-2

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

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE COLONI-  
ZAÇÃO DE ALGAS EM SUBSTRATOS AR  
TIFICIAIS

Ana Célia Araújo Barbosa

Dissertação apresentada ao Departamento  
de Engenharia de Pesca do Centro de Ci-  
ências Agrárias da Universidade Federal  
do Ceará, como parte das exigências pa-  
ra a obtenção do título de Engenheiro  
de Pesca.

Fortaleza - Ceará - Brasil

DEZEMBRO/1979

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)

---

- B195e    Barbosa, Ana Célia Araújo.  
          Estudo preliminar sobre colonização de algas em substratos artificiais / Ana Célia Araújo Barbosa. –  
1979 .  
          17 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências  
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1979.  
          Orientação: Profa. Francisca Pinheiro Joventino.
1. Algas marinhas. I. Título.

CDD 639.2

---

SUPERVISOR

*Professor assistente - Francisca Pinheiro Joventino*

COMISSÃO EXAMINADORA

*Professor assistente - Elna Furtado Ogawa*

*Professor assistente - Teresa Cristina Vasconcelos Gesteira*

*VISTO*

---

*Prof. Assist. Francisca Pinheiro Joventino*

---

*Prof. Assist. - Gustavo Hitzschky F. Vieira*

*Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca*

---

*Prof. Adjunto - Maria Ivone Mota Alves*

*Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca*

## AGRADECIMENTOS

À professora Francisca Pinheiro Joventino pela indispensável orientação e assistência contínua para a elaboração desse trabalho.

À professora Teresa Cristina Vasconcelos Gesteira pelas sugestões e cessão de parte do material bibliográfico.

Ao Engenheiro de Pesca Paulo de Tarso de Castro Miranda pela colaboração espontânea nas tarefas de campo.

Ao meu irmão Larry Barbosa pelo incentivo e apoio constantes.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

# ESTUDO PRELIMINAR SOBRE COLONIZAÇÃO DE ALGAS EM SUBSTRATOS ARTIFICIAIS

ANA CÉLIA ARAUJO BARBOSA

## INTRODUÇÃO

Os estudos ficológicos no Brasil, têm sido dirigidos principalmente para o aspecto taxonômico, com a elaboração de floras, listas regionais, ( Joly, 1967; Oliveira Filho, 1969; Pinheiro & Vieira, 1966, 1963, 1970 ) e estudos de famílias e gêneros de algas mais representativas de regiões tropicais, ( Ferreira & Pinheiro, 1969 ). Entretanto, o recente interesse despertado pela exploração de algas marinhas tem levado pesquisadores de todo o mundo a realizar estudos de ordem mais aplicada em relação a esses vegetais. Esse fato prende-se principalmente à grande aplicação dos mesmos no que diz respeito à alimentação, produtos deles obtidos, bem como na medicina e agricultura.

A idéia de se fazer cultivo desses vegetais data de longos anos e países tais como o Japão, China, Índia e Filipinas, entre outros, já possuem técnicas bem avançadas nesse sentido. Esses cultivos são feitos especialmente utilizando-se partes germinativas das plantas, ou através de propagações vegetativas.

No lado dessas técnicas existentes, atualmente vêm se desenvolvendo outras visando aumentar a produção dessas algas e que consistem em ampliar as áreas de deposição de esporos através do lançamento de blocos de concreto ou similares em áreas próximas aos arrecifes naturais. Nesse tipo de pesquisa, Hasegawa, 1976, conseguiu resultados satisfatórios trabalhando com um gênero de alga de grande valor econômico.

Tendo em vista esses experimentos, no presente trabalho utilizou-se vários tipos de substratos, tais como pneu, concreto, cerâmica, ferro e granito, com o propósito de verificar o mais eficiente para a deposição de diferentes espécies de algas, bem como ampliar a área de distribuição das espécies que crescem nos campos naturais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Frexeiras, Trairi - Ceará, numa área que apresenta uma flora algalógica bem diversificada e onde é luxurriante o crescimento de espécies no limite da baixa maré.

Nesta localidade, durante o mês de abril, diferentes tipos de substrato, tais como pneu, concreto, ferro, pedra e cerâmica foram colocados em estacas previamente fixados, e fortemente presos com cordas de nylon com a finalidade de evitar dano nos mesmos, em virtude das fortes rebentações ali existentes.

Por ocasião das baixa-marés foram realizadas visitas nos meses de maio a novembro onde os diferentes substratos eram observados. Naquele que apresentou-se com uma implantação mais significativa de espécies de algas, ou seja, no pneu, foram feitas observações quanto à ocorrência das diferentes espécies, referindo-se as mais expressivas, sendo também calculada a densidade por espécie nessa área. Já espécie Laurencia obtusa (Hudson) Lam., considerada pioneira e mais abundante, foram feitas medidas mensais a fim de verificar o seu desenvolvimento. Também por ocasião dessas visitas realizou-se coletas de espécies nativas similares às que crescem nos substratos artificiais. Todo o material foi fixado em formol 4% e levado ao laboratório para posterior identificação taxonômica, descrições e estudo sobre fases de reprodução.

Os dados obtidos foram analisados e posteriormente plotados para tabelas e gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### — IMPORTÂNCIA DO SUBSTRATO NO COMPORTAMENTO DAS ALGAS MARINHAS :

As algas não necessitam do substrato como fonte de nutrientes, pois absorvem diretamente da própria água os elementos indispensáveis ao seu metabolismo. Os substratos neste caso servirão principalmente como estruturas para fixação e em muitos casos de proteção contra a forte rebentação. Autores como Chapman, (1963) e Feldman (1939), constataram essa indiferença das algas em relação à formação química do substrato. O que realmente poderia influir é a natureza física, sendo favorável ou não à fixação desses vegetais aquáticos. Características como dureza, tipos de superfícies, lisas ou enrugadas, são fatores importantes na implantação das espécies de algas.

Com relação a esses caracteres, no presente trabalho observou-se essa indiferença no que diz respeito à composição química, pois os diversos substratos constituídos de pneu, cerâmica, concreto, ferro e granito, foram colonizados havendo entretanto diferenças no tempo de colonização dos mesmos.

Dentre os materiais utilizados o pneu mostrou-se mais eficiente no que se refere à velocidade de deposição como também alcançou maior densidade populacional ( tabelas I e II ).

Para a obtenção dos dados de densidade foi determinada a área desse substrato através dos seguintes cálculos:

Área total = área da coroa + área da superfície lateral, onde:

área da coroa =  $\pi ( R^2 - r^2 )$  e área da superfície lateral =  $2 \pi R \times h$

sendo R o raio da circunferência total, r o raio da circunferência menor ( interna ) e h a altura da porção lateral.

Área total =  $2.927,26 + 3.438,3 = 6.365 \text{ m}^2$

Cerca de 15 dias após o implante do experimento, o pneu ( que se mostrou mais eficiente ), ficou totalmente coberto por uma camada de areia fina, com aspecto limoso. Neste sedimento, notou-se a presença de algas do gênero Lynobia confervoides Gomont associadas à Diatomácias. Esse mesmo comportamento, embora, de maneira mais lenta foi observado também nas estruturas de ferro, cerâmica e concreto, sendo quase nulo no granito. Resultados semelhantes foram verificados/ por Umamaheavaraao ( 1967 ), utilizando os próprios arrecifes previamente denu- dados.

No que se refere à colonização dos substratos, durante o mes de junho desenvolveram-se as espécies Ulva fasciata Delile e Laurencia obtusa Lamouroux, surgindo posteriormente Gracilaria domingensis, Gracilaria cervicornis ( ago- sto ) e Cladophora fasciculares, Dictyota dentata e Hypnea musciformis ( setem- bro ). As outras espécies citadas na tabela III, apareceram nos meses subsequen- tes.

Com relação ao número de espécies e abundancia das mesmas nos diversos substratos, o pneu apresentou-se mais eficiente, observando-se um desenvolvimen- to mais acentuado de Laurencia obtusa, mostrando uma maior concentração na parte lateral em relação à superior ( tabela IV, figs. II e III ). Isto pode estar re- lacionado ao fato de que essa espécie requer para o seu desenvolvimento nor- mal, ambientes protegidos de forte luminosidade e dessecação, condições existen- tes na porção lateral.

Observou-se no mes de outubro, um decréscimo nas medidas da referida espécie, fato relacionado principalmente aos ventos fortes e exposições demora- das ocorridas durante esse mes, fatores que prejudicam sensivelmente a maioria



das populações algológicas no que tange ao seu desenvolvimento normal pois acarretam a septação das partes apicais responsáveis pelo crescimento das plantas. Isto todavia não implica no extermínio das populações, que sobrevivendo a esses fatores podem eventualmente sofrerem processos regenerativos das porções afetadas.

Nos meses subsequentes constatou-se um aumento no tamanho dos exemplares ( figura I ), confirmando a sobrevivência da espécie.

Das algas marinhas identificadas, verificou-se uma maior ocorrência da classe Rhodophyceae, seguindo-se das Chlorophyceae e Phaeophyceae e Cyanophyceae ( figura IV ), sendo estas correspondentes às espécies que se desenvolvem nas áreas circunvizinhas.

## CONCLUSÕES

- 1) Registrou-se nos diversos substratos, 16 espécies de algas, sendo 3 pertencentes à classe Rhodophyceae, 4 à classe Chlorophyceae, 3 à classe Phaeophyceae e 1 à classe Cerophyceae.
- 2) As algas que se fixaram e desenvolveram nos diversos substratos são similares aquelas que ocorrem nas áreas naturais adjacentes.
- 3) Cerca de 30 dias após o início do experimento, houve um revestimento dos substratos por sedimentação de finas partículas de aspecto limoso; após esse período começou o aparecimento das espécies de algas bentônicas.
- 4) Em relação aos demais substratos, o pneu apresentou-se mais eficiente, tanto no que se refere ao período de colonização como na densidade e variedade de espécies colonizadas.
- 5) As espécies pioneiras foram: Laurencia obtusa (Huds.) Lam. e Ulva fasciata Delile.
- 6) A população de Laurencia obtusa apresentou-se mais densa, seguindo-se de Ulva fasciata Delile e Gracilaria domingensis Sonder.
- 7) A espécie Laurencia obtusa (Huds.) Lam. sobrevive a determinados fatores como: ventos fortes e demorada exposição luminosa, tendo em consequência regeneração das partes avariadas.
- 8) A espécie Ulva fasciata apresentou-se em todos os substratos, indicando ser uma boa alga para ser cultivada.

## SUMÁRIO

A comprovada importância das algas marinhas vem despertando o interesse de pesquisadores de todo o mundo no sentido de realizarem pesquisas de ordem mais aplicada em relação a esses vegetais. Dentre estas, deve-se ressaltar as referentes a cultivo que incrementam e suplementam a produção desses organismos.

O presente trabalho fundamenta-se em uma análise sobre a utilização de diferentes substratos tais como pneu, concreto, ferro, pedra e cerâmica, com a finalidade de verificar aquele que melhor se adapta para esta prática, e quais as espécies de algas que ali se implantaram.

Com os dados obtidos através de observações realizadas em visitas locais, durante os meses de maio a novembro, concluiu-se que diferentes espécies de algas se fixaram nos diversos substratos após um período de 30 dias, sendo 3 pertencentes à classe Rhodophyceae, 4 à classe Chlorophyceae, 3 à classe Phaeophyceae e 1 à classe Cyanophyceae, estas espécies são similares aquelas ocorrentes nas áreas adjacentes. Dos substratos em experimento, o pneu mostrou-se mais eficiente que os demais, apresentando maior densidade e variedade, no que se refere às espécies ali colonizadas. Destas espécies foram pioneiras Laurencia obtusa e Ulva fasciata, a primeira apresentando-se mais densa que às demais.

BIBLIOGRAFIA

Diaz - Piñeyro, M. - 1961 - Taxonomia, Ecologia y valor nutricional de algas marinas cubanas. III - Algas produtoras de agar. Inst. Cub. Invest. Tecn., Cuba, 17:1 - 34, 37 figs.

Joly, A. B. - 1965 - Flora marinha do litoral norte do estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. Bol. Fac. Fil. Ciê. Letr. Univ. S. Paulo, 294 Botânica, São Paulo, ( 21 ): 1 - 193, 3 mapas, 59 ests.

Ferreira - Correia, M. M & Pinheiro - Vieira, F. - 1969 - Estudos taxonômicos sobre o gênero Caulerpa Lamouroux, no nordeste brasileiro (Chlorophyta Caulerpaceae ). Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 9 (2): 147 - 161.

Hasegawa, Y. - 1976 - Progress of Laminaria cultivation in Japan. J. Fish Board Can. Ottawa, 33 (4): 1003 - 1006, 2 figs.

North, J. J - 1976 - Agricultural techniques for creating and restoring beds of giant Kelp, Macrocystis spp. J. Fish Board. Canada, Ottawa, 33 (4): 1015 - 1023, 3 figs.

Oliveira Filho, E. C - 1969 - Algas marinhas do sul do estado do Espírito Santo ( Brasil ), I. CERAMIALES. Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo, ser. bot., São Paulo 26: 1 - 277, pl A - D, 1 mapa.

Pinheiro - Vieira, F & Ferreira - Correia, M.M - 1970 - quarta contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do nordeste brasileiro. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 10 (2): 189 - 192.

Pinheiro - Vieira, F & Ferreira, M.M - 1968 - Segunda contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do nordeste brasileiro. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 8 (1): 75 - 82, fig.1

Umamaheswararao, M. & Sreeramulu, T - Recolonization of algae on denuded rocky surfaces of the Visakhapatnam coast, Botânica marina, Germany XI. fasc. 1 - 4, 122 - 125.

Tabela 1 - Número de exemplares e frequência relativas das espécies que se desenvolveram no pneu, durante o mes de novembro de 1979.

ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	%
<u>Laurencia obtusa</u>	166	51,24
<u>Ulva fasciata</u>	61	21,03
<u>Gracilaria domingensis</u>	25	8,63
<u>Hypnea musciformis</u>	13	4,49
<u>Gracilaria cervicornis</u>	13	3,45
<u>Dyctiota dentata</u>	9	3,11
<u>Gracilaria soejestedii</u>	4	1,37
<u>Cladophora fascicularis</u>	1	0,34
<u>Gracilaria cearensis</u>	1	0,34
TOTAL	290	100

Tabela 11 - Espécies de algas e respectivas densidades ( número de exemplares / m<sup>2</sup>) ocorrentes no pneu durante o mes de novembro de 1979.

ESPÉCIE	DENSIDADE
<u>Laurencia obtusa</u>	260,30
<u>Ulva fasciata</u>	95,33
<u>Gracilaria domingensis</u>	39,28
<u>Hypnea musciformes</u>	20,42
<u>Gracilaria cervicornis</u>	15,71
<u>Dictyota dentata</u>	14,14
<u>Gracilaria soejesteedii</u>	6,23
<u>Cladophora fascicularis</u>	1,57
<u>Gracilaria cearensis</u>	1,57
TOTAL	455,6

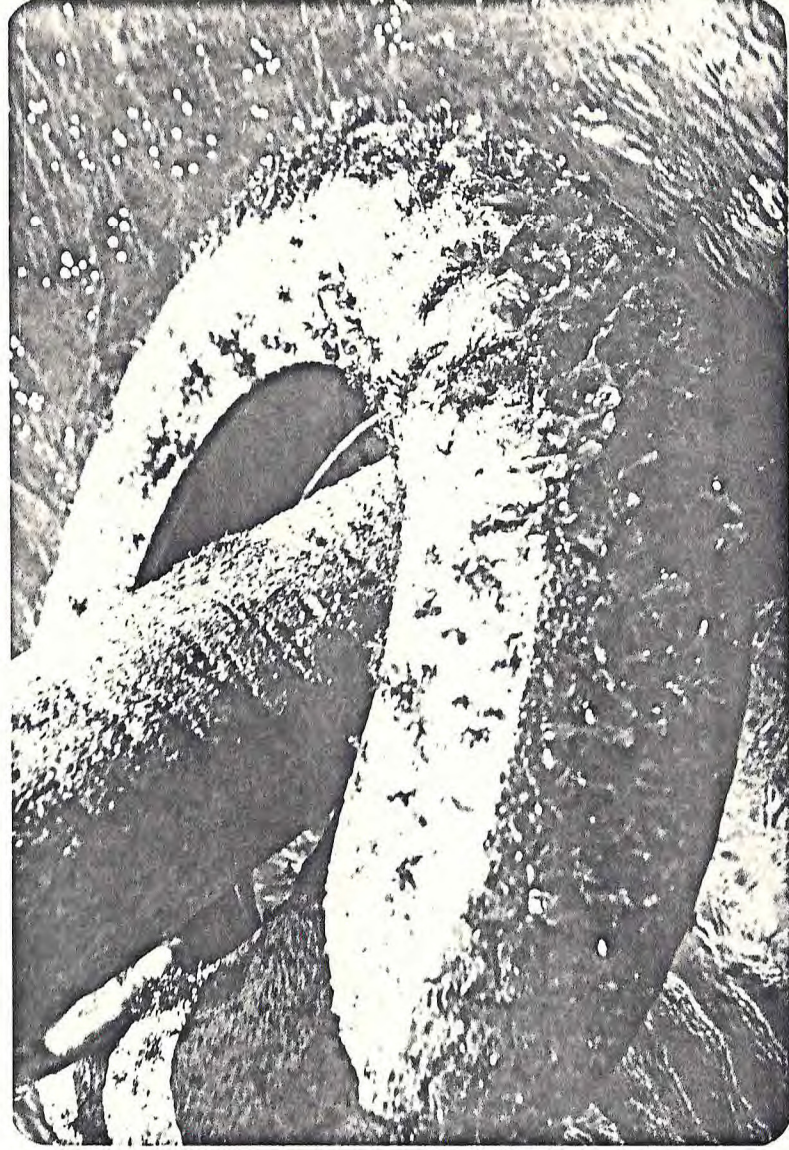
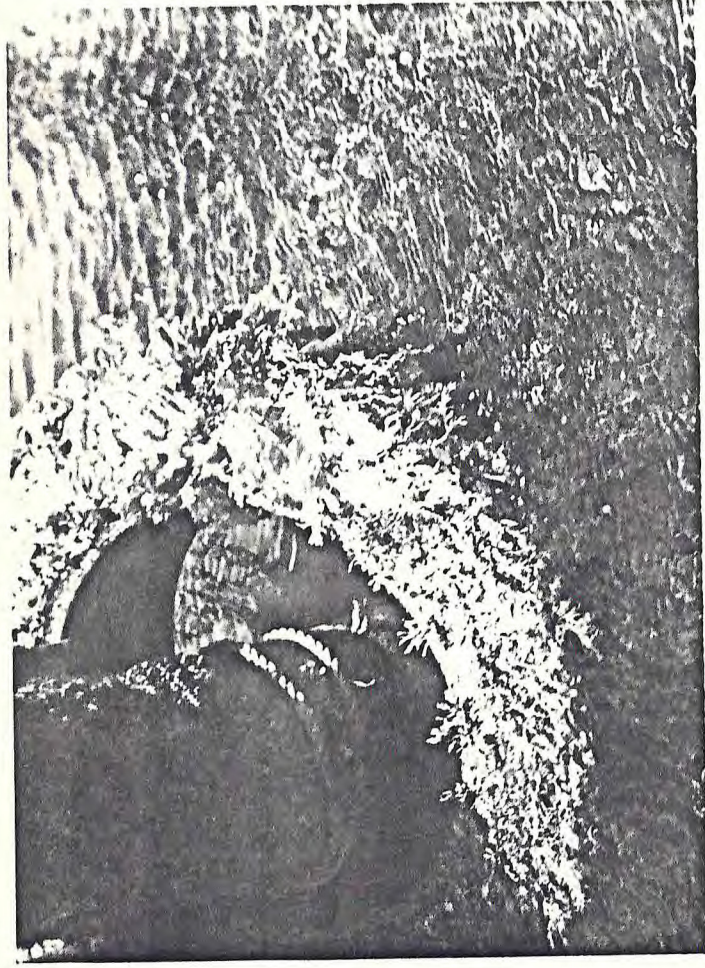
Tabela III - Espécies de algas ocorrentes no ambiente natural relacionadas com as que se desenvolveram nos diferentes substratos.

ESPÉCIE	PNEU	FERRO	TRAVISO	CERÂMICA	CONCRETO
<u>Botryocladia occidentalis</u>	-	-	-	-	-
<u>Cladophora fascicularis</u>	+	-	-	-	-
<u>Codium isthocladium</u>	-	+	-	-	-
<u>Dictyopteris delicatula</u>	-	-	-	-	-
<u>Dictyota dentata</u>	+	+	-	-	-
<u>Dictyurus occidentalis</u>	-	-	-	-	-
<u>Ectocarpus breviararticulatus</u>	-	-	-	-	-
<u>Eucheuma echinocarpum</u>	-	-	-	-	-
<u>Gelidiella acerosa</u>	-	-	-	-	-
<u>Gelidium corneum</u>	-	+	-	-	-
<u>Gracilaria cervensis</u>	+	-	-	-	-
<u>Gracilaria cervicornis</u>	+	-	-	-	-
<u>Gracilaria domingensis</u>	+	-	-	-	-
<u>Gracilaria ferox</u>	-	-	-	-	-
<u>Gracilaria sjoestedii</u>	+	-	+	-	-
<u>Hypnea musciformis</u>	+	-	+	-	-
<u>Jania rubens</u>	-	-	-	-	-
<u>Laurencia obtusa</u>	+	+	+	-	-
<u>Padina vickersia</u>	-	-	-	-	-
<u>Ulva fasciata</u>	+	+	+	+	+

Tabela IV - Tamanhos mínimos e máximos alcançados pela espécie Laurencia obtusa no pneu no período de julho a novembro de 1979.

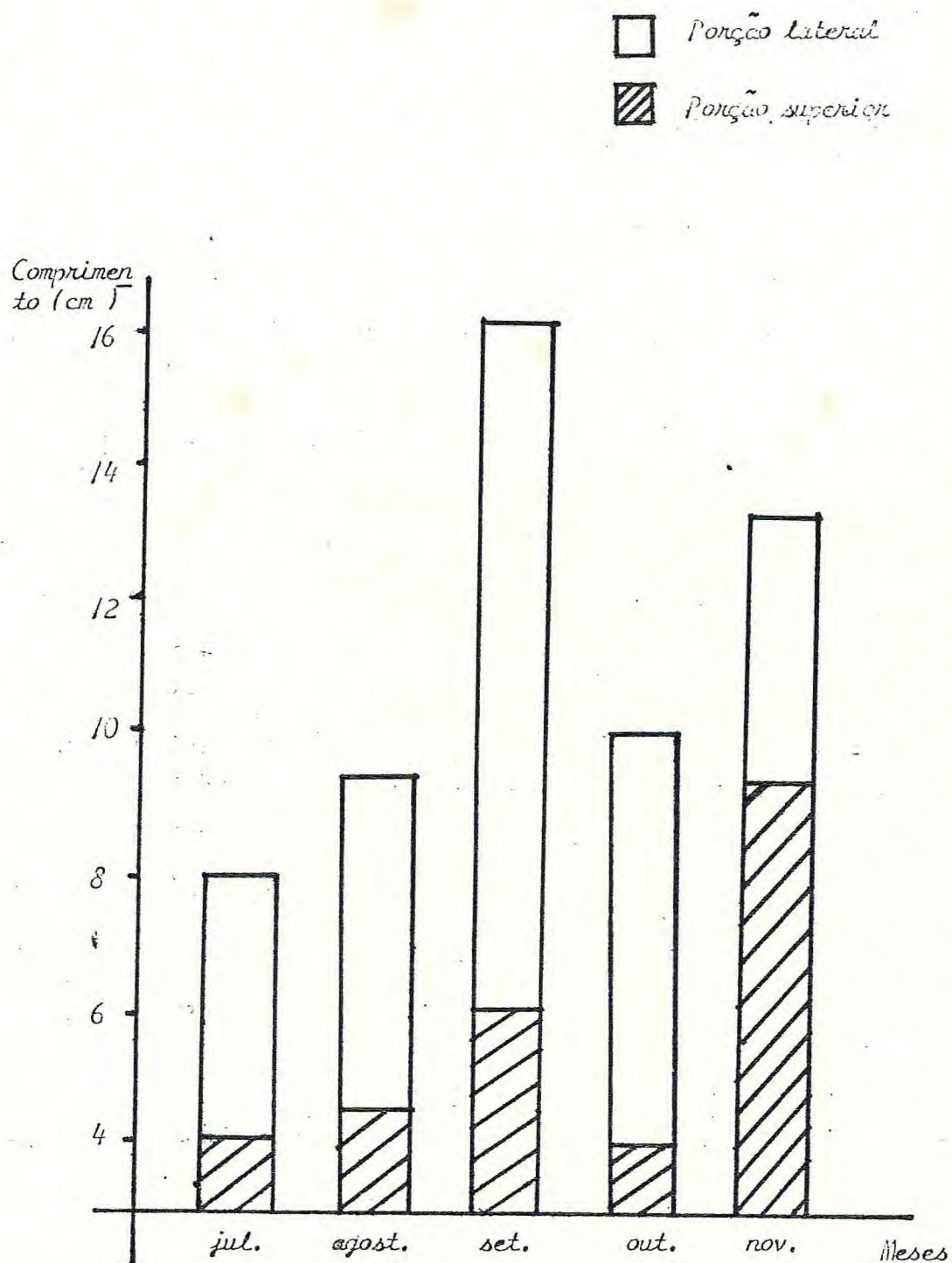
MESES	PORÇÃO SUPERIOR		PORÇÃO LATERAL	
	min.	max.	min.	max.
julho	1,0	4,0	1,0	8,0
agosto	2,0	4,5	2,0	9,5
setembro	2,0	6,0	4,5	16,5
outubro	2,0	4,0	3,0	10,0
novembro	3,0	9,5	5,0	13,5

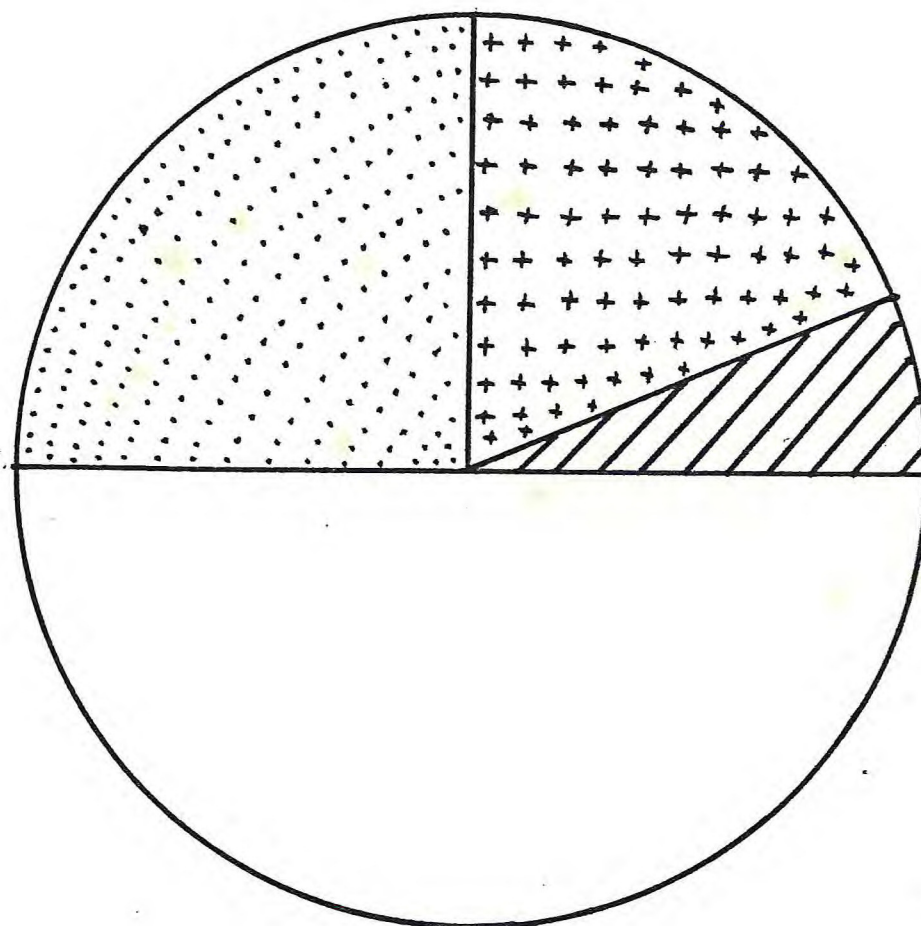
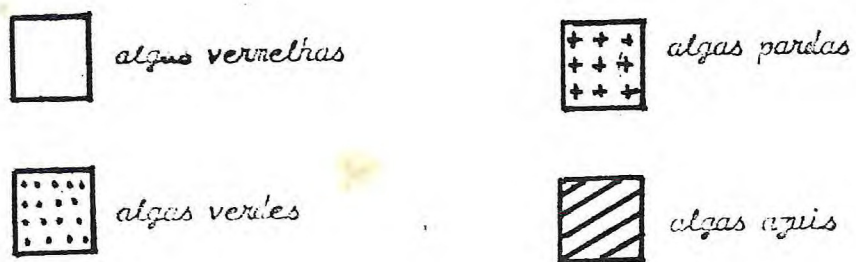




Figuras II e III - Aspectos do pneu colonizado com diversos tipos de algas.

Figura 1 - Gráfico referente ao crescimento máximo alcançado por exemplares da espécie Lawrencia obtusa, no pneu, durante os meses de julho a novembro de 1979.





*Figura IV. Tipos de algas ocorrentes nos diversos substratos durante o período de julho a novembro de 1979.*