

ASPECTOS FENOLÓGICOS DE *Padina gymnospora* (KUETZING) SONDER (DICTYOTALES, PHAEOPHYTA) - I - NOTA PRELIMINAR

PHENOLOGICAL ASPECTS OF *Padina gymnospora* (KUETZING) SONDER (DICTYOTALES, PHAEOPHYTA) - I - FIRST APPROACH

MARIA TERESA M. DE SZÉCHY*

CRISTINA A. GOMES NASSAR**

RESUMO

Com o objetivo de analisar alguns aspectos fenológicos de *Padina gymnospora*, foram estudadas 62 plantas, provenientes de populações de locais diferentes quanto ao hidrodinamismo, no litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro. A espécie apresentou, em média 4.6 cm de altura, 52.62 cm² de área total e 18.22 cm² de área fértil. A área fértil por planta alcançou 61% da área total. Os valores médios estimados para a fecundidade por planta variaram de 5.9×10^5 (gametas femininos) a 3.5×10^8 (gametas masculinos). Não existe diferença significativa, em relação às características acima mencionadas, entre plantas de modos batido e moderadamente agitado, embora os valores máximos tenham sido encontrados em plantas tetrasporofíticas de modo moderadamente agitado (respectivamente, 11.0 cm, 187.94 cm² e 97.68 cm²). Tetrasporófitos e gametófitos femininos férteis diferem significativamente ($\alpha=0.05$) quanto à área total e ao número de estruturas de reprodução por planta. A nível de significância de 95%, as variáveis fenológicas estudadas apresentaram, entre si, valores de correlação positivos e altos ($r \geq 0.69$). Os resultados obtidos sugerem que *Padina gymnospora*, na área de estudo, comporta-se como efêmera ou anual não sazonal e apresenta características de espécie oportunista, o que concorda com o citado, na literatura, para outras espécies do gênero.

* Professora Assistente do Depto de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

** Bióloga, estagiária do Laboratório Integrado de Ficologia Depto de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Alga parda, fecundidade, fenologia, *Padina*.

ABSTRACT

Sixty two plants of *Padina gymnospora*, collected from populations located in different environments in regard to wave action, in the Northern shore of the State of Rio de Janeiro, were studied with respect to some phenological aspects. This species showed, on average, 4.6 cm height, 52.62 cm² of total area and 18.22 cm² of fertile area. The plants that presented the largest fertile area attained 61% of their total area. The estimated mean values of the fecundity of each plant varied from 5.9×10^5 (female gametes) to 3.5×10^8 (male gametes). There is no significant difference between plants from protected and exposed sites, in relation to the mentioned characteristics, although the highest values were found in sporophytes collected in protected sites (11.0 cm, 187.94 cm² and 97.68 cm², respectively). Fertile female gametophytes and tetrasporophytes showed a significant difference ($\chi^2 = 0,05$) in relation to the total area the number of reproductive structures of each plant. The studied phenological variables showed high and positive correlation values ($r \geq 0.69$) at a 95% level of significance. The obtained results suggest that *Padina gymnospora*, in the studied area, behaves like ephemeral or aseasonal annual and demonstrates some characteristics of an opportunistic species. This conclusion agrees with data previously mentioned in the literature regarding to other species of the same genus.

KEY-WORDS: brown alga, fecundity, phenology, *Padina*

INTRODUÇÃO:

As análises demográficas de algas macroscópicas são necessárias como subsídio para a avaliação de impacto ambiental. O conhecimento do comportamento reprodutivo das algas possibilita previsões das respostas da população frente a agentes poluidores (CHAPMAN, 1986). Além disso, estudos de seus aspectos fenológicos são fundamentais para a viabilização do aproveitamento econômico da espécie.

Poucos estudos relacionados à ecologia de populações de algas marinhas bentônicas enfocam aspectos reprodutivos de feofíceas. A maioria das referências trata de representantes da ordem Laminariales,

como *Laminaria* Lamouroux (PARKE, 1948; KAIN, 1975; CHAPMAN, 1984, 1985), *Nereocystis* Postels & Ruprecht (SCAGEL, 1961) e *Ecklonia* Hornemann (JOSKA & BOLTON, 1987) e da ordem Fucales (DE WREEDE, 1976; VERNET & HARPER, 1980; CHAPMAN, 1986), com base principalmente em material do Hemisfério Norte. Em relação ao material do litoral brasileiro, PAULA & OLIVEIRA FILHO (1980) fornecem dados sobre a fenologia de *Sargassum cymosum* C. Agardh, ao litoral do Estado de São Paulo.

As Dictyotales, presentes em regiões de águas quentes (LEE, 1980), caracterizam-se por talos eretos, foliáceos, parenquimatosos, de alternância de gerações isomórficas e reprodução sexuada oogâmica. No Brasil, formam um grupo importante em termos de biomassa, especialmente na costa do Nordeste, o que pode constituir uma fonte promissora para a produção de alginatos no País, além da potencialidade de uso das arribadas como adubo e ração (OLIVEIRA FILHO, 1977, 1981). O gênero *Padina* Adanson apresenta ampla distribuição geográfica em mares tropicais e sub-tropicais (BOLD & WYNNE, 1978). Apesar de ser bem representado em todo o litoral brasileiro, com citações diversas em trabalhos de levantamentos florísticos (OLIVEIRA FILHO, 1977; SZÉCHY, 1986), esse gênero não foi estudado quanto a aspectos ecológicos, tais como sua fenologia e forma biológica, importantes na compreensão de suas estratégias para ocupação do substrato, desenvolvimento e permanência de suas populações nas comunidades bentônicas de costões rochosos.

O presente trabalho tem como objetivo analisar aspectos fenológicos de *Padina gymnospora* (Kuetzing) Sonder, relacionados a características morfológicas e reprodutivas, com base em plantas de populações diferentes do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS:

O material estudado foi proveniente de 10 excursões de coleta realizadas no período de setembro de 1982 a fevereiro de 1984, em duas praias do litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro (22° 30'S e 41° 55'W): Praia das Tartarugas e Enseada do Mar do Norte (Figura 1). Em função da proximidade geográfica, foi considerado que as duas praias estão sujeitas às mesmas condições climáticas e hidrológicas, não apresentando diferenças marcantes quanto ao tipo, distribuição e inclinação do substrato (SZÉCHY, 1986).

Foram efetuadas coletas ao acaso na zona mesolitoral e na franja

do infralitoral de locais de modo batido e de modo moderadamente agitado. A delimitação de locais quanto ao grau de hidrodinamismo foi feita indiretamente, com base em propriedades físicas da praia, que favoreciam de maneira mais ou menos intensa a ação das ondas e de correntes sobre o substrato. Foi considerado modo batido toda ponta rochosa, que avança para o mar, diretamente exposta à arrebentação das ondas, e modo moderadamente agitado todo costão rochoso protegido, durante a maior parte do ano, da ação direta das ondas, em função de sua posição em relação aos ventos alísios E e NE, predominantes na região (NIMER, 1972).

Dentre as plantas coletadas, foram analisados 62 espécimens, cujo talo se apresentava inteiro ou pouco danificado (35 plantas de locais de modo batido e 27 plantas de locais de modo moderadamente agitado). Com a finalidade de eliminar o efeito do número proporcionalmente maior de plantas pouco desenvolvidas, consideradas em estágio jovem e conseqüentemente não maduras, foram selecionados os espécimens com altura do talo igual ou superior a 2.0 cm. Considerou-se o conceito de "ramets" (HARPER, 1977). Sendo assim, cada conjunto de frondes eretas foi estudado como um indivíduo.

Dentre as variáveis estudadas para cada planta, incluíram-se: 1) altura, após herborização e considerando-se a distância entre o apresório e o ponto da margem de crescimento mais distante; 2) área total e área fértil, estimadas sobrepondo-se papel milimetrado às exsicatas e contando-se o número de unidades de 1 mm² ocupadas pelas partes vegetativas e pelos soros; valores esses multiplicados por 2; 3) número total de estruturas de reprodução, estimado através da área fértil e do valor médio do número de estruturas de reprodução em unidades de 1 mm² de três soros da planta, escolhidos ao acaso; 4) fecundidade, estimada com base em dados da literatura (FRITSCH, 1945; LEE, 1980) referentes ao número de elementos de reprodução liberados por cada tipo de estrutura de reprodução (4, 1 e 1500 respectivamente para geração tetrasporofítica, gametofíticas feminina e masculina) e levando-se em consideração o número total de estruturas de reprodução da planta.

Considerou-se a superfície externa, dorsal e ventral, como a área total da planta e áreas iguais de tecido fértil de ambos os lados do talo.

A observação da área ocupada pelos soros foi realizada sob microscópio estereoscópico, enquanto que a identificação e a contagem das

estruturas de reprodução foram feitas através da observação, em vista superficial, de plantas re-hidratadas, sob microscópio óptico comum.

Tratamentos estatísticos específicos foram utilizados para analisar a diferença entre os dados computados (teste t de Student, para diferença de médias) e a relação entre as variáveis abordadas (correlação linear simples: r de Bravais-Pearson). Todos os dados foram testados quanto à normalidade, sendo transformados pela função logarítmica $\log(x + 1)$. Foi utilizado o programa MICROSTAT, versão 4.1 (1984), desenvolvido pela Ecosoft Inc.

Para complementação do estudo, além das variáveis fenológicas discriminadas, observações de aspectos ecológicos, como abundância relativa e distribuição vertical das populações da espécie no costão, foram realizadas, de maneira subjetiva, com periodicidade de aproximadamente 45 dias, durante as excursões de coleta.

RESULTADOS:

Na área de estudo, *Padina gymnospora* pôde ser identificada através das seguintes características: porção basal do talo com 4 a 6 camadas de células; distribuição dos soros em duas linhas nítidas, justapostas às linhas concêntricas de pelos, em ambos os lados do talo; ausência de indúcio nos soros de tetrasporângios.

A tabela 1 apresenta todo o material coletado, proveniente de populações de locais e épocas do ano diferentes. Nota-se a presença de plantas férteis durante todo o ano, com predomínio de tetrasporófitos férteis e um reduzido número de exemplares de gametófitos femininos e masculinos férteis.

A espécie apresentou, em média, 4,6 cm de altura, 52.62 cm² de área total e 18.22 cm² de área fértil. Plantas coletadas em locais de moderadamente agitado apresentaram os maiores valores referentes às características acima mencionadas, respectivamente 11.0 cm, 187.94 cm² e 97.68 cm² (tabela 2).

Plantas férteis foram encontradas com altura de 2.5 cm a 11.0 cm e área total de 7.00 cm² a 187.94 cm², correspondendo esses limites a tetrasporófitos. A área fértil das plantas analisadas variou de 0,10 cm², em plantas gametófitica masculina, a 97.68 cm², em planta tetrasporofítica. A proporção máxima entre área fértil e área total foi 61%, encontrada também em uma planta tetrasporofítica, com 97.68 cm² e 159.90 cm², respectivamente. A fecundidade estimada para plan-

tas tetrasporofíticas, gametofíticas femininas e masculinas apresentaram valores médios de 6.6×10^5 , 5.9×10^5 e 3.5×10^8 elementos de reprodução, respectivamente (tabela 3).

A percentagem de plantas estéreis diminuiu progressivamente em relação à sua altura. Plantas maiores que 2.0 cm de altura foram encontradas férteis numa proporção aproximada de 76% do total de plantas analisadas. Plantas maiores de 6.0 cm de altura foram encontradas sempre férteis, em todas as amostragens não foram verificadas plantas férteis menores que 2.0 cm de altura. O maior número de plantas férteis foi observado na classe de 4.0 cm a 5.9 cm de altura. Correspondendo a aproximadamente 32% do total de plantas examinadas (Figura 2).

A Tabela 4 fornece os valores de t, possibilitando a avaliação da diferença de médias das variáveis fenológicas entre plantas de modos batido e moderadamente agitado. Observa-se que não existe diferença significativa entre plantas de modo batido e de modo moderadamente agitado, em relação à altura, área total e área fértil.

Verifica-se ainda (Tabela 5) que não existe diferença significativa na altura e na área fértil de plantas tetrasporofíticas e gametofíticas férteis. Gametófitos femininos férteis apresentaram área total e número de estruturas de reprodução por planta significativamente maiores que tetrasporófitos (Tabelas 3 e 5).

A nível de 95% de significância, as variáveis fenológicas analisadas apresentaram, entre si, valores de correlação positivos e altos ($r \geq 0.69$) (Tabela 6, Figuras 3 e 4).

CONCLUSÕES:

A fecundidade por nós estimada para *Padina gymnospora*, com 6.6×10^5 esporos por planta, é comparativamente menor que a fecundidade referida para algas pardas de outras regiões, como para representantes do gênero *Laminaria*, que são perenes (GARBARO, 1976), com até 10.000 esporângios por mm^2 no primeiro período fértil (PARKE, 1948; KAIN, 1975) e até 8.8×10^9 esporos liberados por planta. É importante ressaltar que os valores de fecundidade aqui apresentados provavelmente estejam super-estimados em decorrência de dois fatores básicos: 1) a possibilidade de existência de anterídeos e oogônios estéreis, margeando os soros (LEE, 1980) e a possibilidade de não liberação de esporos em soros maduros (SOSKA & BOLTON, 1987); 2) a possibilidade de diferenças na distribuição de soros nos lados ventral e dorsal do talo, embora JOLY (1965) mencione que a espécie apresenta

estruturas de reprodução distribuídas regularmente em ambos os lados do talo.

O maior número de estruturas de reprodução nos gametófitos femininos pode ser explicado pela maior densidade dos soros, que se mostram bastante compactos, e, provavelmente, pela maior percentagem de área fértil por planta.

O predomínio de esporófitos em representantes de algas pardas é amplamente documentado na literatura (GAILLARD, 1972). MATHIESON & DAWES (1975) comentam que as espécies de *Dictyota*, *Labophora variegata* e *Padina vickersiae*, na Flórida, apresentam plantas tetrasporicas durante todo o ano. PECKOL (1982) afirma que o estabelecimento e a manutenção de populações de algas pardas, na Carolina do Norte, devem ser resultantes de uma sequência de fases esporofíticas ou de propagação vegetativa, onde raramente há formação de estruturas de reprodução gametofíticas.

A quantidade relativamente menor de gametófitos masculinos encontrada é citada, na literatura, podendo estar relacionada às coletas feitas basicamente na zona mesolitoral, já que, em algas pardas, os gametângios são estimulados por baixas intensidades luminosas (HSIAO & DRUEHL, 1971).

Ao se comparar as variáveis fenológicas analisadas de *Padina gymnospora* de locais de modos batido e moderadamente agitado, observa-se não haver diferença significativa quanto à altura e à área fértil das plantas e parece não haver influência do hidrodinamismo na altura mínima em que ocorre a diferenciação inicial das estruturas de reprodução. Esse comportamento difere do observado por outros autores, em algas pardas de regiões temperadas do Hemisfério Norte. KAIN (1975) cita que podem ocorrer variações na taxa de crescimento de plantas de *Laminaria hyperborea* quando em condições ambientais diferentes. COUSENS (1981, apud CHAPMAN, 1986) conclui que, em *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis, na Nova Scotia, o esforço reprodutivo diminui em locais protegidos da ação direta das ondas.

Os resultados obtidos nesse estudo levam-nos a supor que *Padina gymnospora*, no litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro, comporta-se como espécie efêmera ou anual não sazonal, segundo os conceitos de FELDMANN (1966) e SEARS & WILCE (1975), o que coincide com as conclusões de GARBARY (1976) quanto à forma biológica de *Padina pavonia* (Linnaeus) Thivy e *Padina vickersiae* Hoyt. Tal suposição baseia-se nas seguintes observações feitas periodicamente, em campo: 1) repre-

sentantes de *P. gymnospora* mostraram-se presentes durante todo o ano; 2) indivíduos jovens e maduros, assim considerados em função do grau de desenvolvimento do talo, mostraram-se presentes nas populações ao longo de todo o ano, indicando a existência provável de mais de uma geração por ano, com germinação imediata de esporos e zigotos e subsequente crescimento do talo ereto foliáceo; 3) representantes da espécie parecem possuir talos persistentes na comunidade por menos de um ano.

Embora as taxas de crescimento, de dispersão dos elementos de reprodução e a capacidade fotossintética da espécie não tenham sido estudadas, a mesma pode ser caracterizada, em sua forma funcional, como oportunista, segundo critérios estabelecidos por LITTLER & LITTLER (1980). A liberação de elementos de reprodução e sua presença provável na massa d'água durante todo o ano, o talo relativamente simples, pouco diferenciado, com alta relação área/volume, favorecendo a atividade fotossintética e o crescimento vegetativo, e a alternância de gerações isomórficas são consideradas estratégias oportunistas na ocupação de ambientes menos estáveis, como os substratos intertidais (LITTLER & MURRAY, 1975; LITTLER, 1980; LITTLER & LITTLER, 1980).

A presença freqüente de *Padina gymnospora* na zona mesolitoral e na franja do infralitoral de costões rochosos de modos batido e moderadamente agitado, na área de estudo, pode ser vinculada à forma biológica-funcional da espécie, que garante a rápida colonização dos substratos disponíveis.

Períodos reprodutivos longos e elevado número de elementos de reprodução constituem fatores importantes na definição da capacidade competitiva de espécies de algas marinhas bentônicas no processo inicial de colonização de ambientes perturbados (CONNELL, 1975; MURRAY & LITTLER, 1985). Na área de estudo, foram encontradas plantas férteis de *Padina gymnospora*, durante todo o ano, com predomínio de tetrasporófitos, cujo valor médio do número de estruturas de reprodução por mm² foi de 86.30. Podemos sugerir, então, que a disponibilidade de substrato adequado à fixação dos elementos de reprodução e ao crescimento subsequente das plantas é um fator primário na distribuição espaço-temporal da espécie.

AGRADECIMENTOS:

Agradecemos ao Dr. Jean Valentin pela orientação na parte estatística, ao Dr. Edison José de Paula e a Dra. Yocie Yoneshigue Valentin, pela leitura crítica do manuscrito e sugestões.

BIBLIOGRAFIA:

- BOLD, H. & WYNNE, M.J. 1978. *Introduction to the Algae: Structures and reproduction*. New Jersey, Prentice-Hall Biological Sciences Series, 706p.
- CHAPMAN, A.R.O. 1984. Reproduction, recruitment and mortality in two species of *Laminaria* in south-west Nova Scotia. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 78:99-109.
- _____. 1985. Demography "in" *Ecological Methods for Marine Macroalgae* (LITTLER, M. & LITTLER, D.S., eds). London, Cambridge University Press, P. 251-268.
- _____. 1986. Population and community ecology of seaweeds, "in" *Advances in Marine Biology* (BLAXTER, J.H.S. & SOUTHWARD, A. J. eds.). London, Academic Press, v.23.161p.
- CONNELL, J.H. 1975. Some mechanisms producing structure in natural communities: a model and evidence from field experiments. "in" *Ecology and Evolution of Communities* (CODY, L. & DIAMOND, J.M. eds). Cambridge, Harvard University Press, p.480-490.
- DE WREED, R.E. 1976. The phenology of three species of *Sargassum* (Sargassaceae, Phaeophyta) in Hawaii. *Phycologia*, 15(2):175-183.
- FELDMANN, J. 1966. Les types biologiques d'algues marines benthiques. *Bull. Soc. Bot. Fr. Mem.* (Colloque de Morphologie, 1965),p.45-60.
- FRITSCH, F.E. 1945. *The Structure and Reproduction of Algae*. Cambridge, Cambridge University Press, v.2, 939p.

- GAILLARD, J. 1972. Quelques remarques sur le cycle reproducteur des Dictyotales et sur ses variations. *Mém. Soc. Bot. Fr.*, p.145-150.
- GARBARY, D. 1976. Life forms of algae and their distribution. *Botanica Mar.*, 19:97-106.
- HARPER, J.L. 1977. *Population Biology of Plants*. London, Academic Press, 892p.
- HSIAO, S.I.C. & DRUEHL, L.D. 1971. Environmental control of gametogenesis in *Laminaria saccharina*, I- The effects of light and culture media. *Can. J. Bot.*, 19:1503-1508.
- JOLY, A.B. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. São Paulo*, 294 (bot.), 21:1-393.
- JOSKA, M.A.P. & BOLTON, J.J. 1987. In situ measurement of zoospore release and seasonality of reproduction in *Ecklonia maxima*. (Alariaceae, Laminariales). *Br. Phycol. J.* 22:209-214.
- KAIN, J.M. 1975. Aspects of the biology of *Laminaria hyperborea*, VI - Reproduction on the sporophyte. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 55:567-582.
- LEE, R.E. 1980. *Phycology*. Cambridge. Cambridge University Press, 478p.
- LITTLER, M.M. 1980. Morphological form and photosynthetic performances of marine macroalgae: tests of a functional/ form hypothesis. *Botanica Mar.*, 23:161-165.
- _____ & LITTLER, D.S. 1980. The evolution of thallus form and survival strategies in benthic marine macroalgae: field and laboratory tests of a functional form model. *Am. Nat.*, 116:25-44.
- _____ & MURRAY, S,N. 1975. Impact of sewage on the distribution, abundance and community structure of rocky intertidal macroorganisms. *Mar. Biol.*, 30:277-291.

- MATHIESON, A.C. & DAWES, C.J. 1975. Seasonal studies of Florida sub
littoral marine algae. *Bull. Mar. Sci.*, 25(1):46-65.
- MURRAY, S.N. & LITTLER, M.M. 1985. Analysis of seaweed communities
in a disturbed rocky intertidal environment near Whites Point, Los
Angeles, California, USA, Proc. XI Int. Seaweed Symp., China, p.
373-383.
- NIMER, E. 1972. Climatologia da região sudeste do Brasil: Introdução
à climatologia dinâmica - subsídios à geografia regional do Bra-
sil. *Revta Bras. Geogr.*, 34(1):3-48.
- OLIVEIRA FILHO, E.C. de. 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil.
Tese de Livre Docência em Ficologia, Depto de Botânica, Univ. S.
Paulo, São Paulo, 407p.
- _____. 1981. Algas marinhas: da exploração aleató-
ria ao cultivo racional. "in" Anais do Congr. Bras. de Engenharia
de Pesca, Pernambuco, Recife, p.11-30.
- PARKE, M. 1948. Studies on the British Laminariaceae, I - Growth in
Laminaria saccharina (L.) Lamour. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 17:652-
709.
- PAULA, E.J.de & OLIVEIRA FILHO, E.C.de. 1980. Aspectos fenológicos
de duas populações de *Sargassum cymosum* (Phaeophyta, Fucales) do
litoral de São Paulo, Brasil. *BoIm. Botanica*, Univ. S. Paulo, 8:
21-39.
- PECKOL, P. 1982. Seasonal occurrence and reproduction of some marine
algae of the continental shelf shelf, North Carolina. *Botanica
Mar.*, 25:185-190.
- SCAGEL, R.F. 1961. Marine plant resources of British Columbia. *Bull.
Fich. Res. Board Canada*, 127:1-39.
- SEARS, J.R. & WILCE, R.T. 1975. Sublittoral benthic marine algae of
southern Cape Cod: seasonal periodicity, associations, diversity
and floristic composition. *Ecol. Monogr.*, 45:337-365.

SZÉCHY, M.T.M.de. 1986. Feofíceas do litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas, Museu Nacional, Univ. Fed. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 366p.

VERNET, P. & HARPER, J.L. 1980. The cost of sex in seaweeds. *Biol. J. Linn. Soc.*, 13:129-138.

PONTOS DE COLETA	PERÍODO DE COLETA										
	09.82	10.82	12.82	03.83	05.83	06.83	08.83	09.83	11.83	02.84	
PRAIA DAS TARTARUGAS											
MODO BATIDO	FMT	FMT	T	T	NC	T	T	FT	FMT	FT	
MODO MODERADAMENTE AGITADO	FMT	NC	T	NC	T	T	T	NC	NC	NC	
ENSEADA DO MAR DO NORTE											
MODO BATIDO	T	MT	T	MT	-	T	T	T	T	T	
MODO MODERADAMENTE AGITADO	T	FMT	FT	-	NC	T	-	NC	T	NC	

Tabela 1

Presença de *Padina gymnospora* nos pontos de coleta e seu respectivo estágio reprodutivo.

Legenda: F - gametófito feminino
M - gametófito masculino
T - tetrasporófito
NC - planta não coletada
- - estéril

VARIÁVEIS	MODO	BATIDO	MODERADAMENTE AGITADO
	ALTURA DA PLANTA (cm)	xmin. xmax. \bar{x} $\sigma (n-1)$ n	2.00 8.00 4.50 1.60 35
ÁREA TOTAL DA PLANTA (cm ²)	xmin. xmax. \bar{x} $\sigma (n-1)$ n	6.14 165.04 51.24 40.78 35	7.00 187.94 54.01 54.28 27
ÁREA FÉRTIL DA PLANTA (cm ²)	xmin. xmax. \bar{x} $\sigma (n-1)$ n	0.54 55.32 16.54 15.04 29	0.10 97.68 19.92 31.38 18

Tabela 2

Variáveis morfométricas de *Padina gymnospora*, distribuídas pelo grau de hidrodinamismo local.

VARIÁVEL	TETRASPOROFITO n= 35	GAMETOFITO			ESTERIL n= 15	
		FEMININO n= 9	MASCULINO n= 3	♀ + o n= 12		
		FERTIL n= 47				
ALTURA DA PLANTA (cm)	xmin. 11.00 x̄ 4.80 σ(n-1) 2.13	3.50 9.00 5.80 2.02	4.00 7.50 5.60 1.75	3.50 9.00 5.70 1.87	2.50 11.00 5.10 2.09	2.00 5.50 3.20 0.99
ÁREA TOTAL DA PLANTA (cm ²)	xmin. 187.94 xmax. 51.68 x̄ 46.37 σ(n-1)	31.54 168.48 85.94 53.32	83.34 152.12 106.50 39.50	31.54 168.48 91.08 49.38	7.00 187.94 61.73 49.74	6.14 46.06 23.34 13.68
ÁREA FÉRTIL DA PLANTA (cm ²)	xmin. 97.68 xmax. 18.18 x̄ 24.34 σ(n-1)	1.64 48.76 20.12 18.06	0.10 10.16 6.70 5.72	0.10 48.76 16.76 16.72	0.10 97.68 17.82 22.46	-
NÚMERO DE ESTRUTURAS DE REPRODUÇÃO /mm ²	xmin. 281.00 xmax. 86.31 x̄ 53.89 σ(n-1)	51.00 521.00 249.59 134.43	171.00 619.00 352.43 125.67	51.00 619.00 275.30 138.11	3.00 619.00 134.56 117.32	-
NÚMERO DE ESTRUTURAS POR PLANTA	xmin. 1096900.00 xmax. 165600.00 x̄ 219678.00 σ(n-1)	19900.00 1797300.00 592700.00 639656.00	3600.00 400300.00 234500.00 206252.00	3600.00 1797300.00 503183.00 575804.00	200.00 1797300.00 251800.00 370251.00	-
FECUNDIDADE	xmin. 8.3 x 10 ² xmax. 4.4 x 10 ⁶ x̄ 6.6 x 10 ⁵	2.0 x 10 ⁴ 1.8 x 10 ⁶ 5.9 x 10 ⁵	5.3 x 10 ⁶ 6.0 x 10 ⁸ 3.5 x 10 ⁸	-	-	-

Tabela 3- Aspectos fenológicos de *Padina gymnospora*: dados brutos referentes às gerações e ao estágio de maturação reprodutiva
OBS - NÚMERO DE ESTRUTURAS DE REPRODUÇÃO = ÁREA FÉRTIL X VALOR MÉDIO DO NÚMERO DE ESTRUTURAS DE REPRODUÇÃO POR MM² DA PLANTA; FECUNDIDADE = NÚMERO DE ESTRUTURAS DE REPRODUÇÃO X R (R= 4, para tetrasporófitos; R=1, para gametófitos femininos; R= 1500, para gametófitos masculinos)

VARIÁVEIS	VALORES DE t
ALTURA DA PLANTA	0.1264
ÁREA TOTAL DA PLANTA	0.1859
ÁREA FÉRTIL DA PLANTA	1.8356
	GL = 60 α = 0.05 t' = 2.000

Tabela 4- Teste de hipótese para diferença de média das variáveis morfométricas entre plantas de modo batido e moderadamente agitado (teste t de Student)

Legenda: GL = graus de liberdade; α = nível de significância.

GERAÇÃO VARIÁVEIS	ESPOROF.xFEMINI.	ESPOROF.x MASC.	FEMIN.x MASC.
ALTURA DA PLANTA	t= 1.4333	t= 0.8403	t= 0.0383
ÁREA TOTAL	t= 2.1930	t= 2.0544	t= 0.8805
ÁREA FÉRTIL	t= 0.7579	t= 0.9703	t= 1.4409
Nº DE ESTRUTURAS DE REPRODUÇÃO POR PLANTA	t= 2.1932	t= 0.2245	t= 1.0715
	GL= 42 α = 0.05 t'= 2.018	GL= 36 α = 0,05 t'= 2.434	GL= 10 α = 0.05 t'= 2.228

Tabela 5- Teste de hipótese para diferença de médias de variáveis fenológicas entre dois grupos de plantas férteis de gerações diferentes (teste t de Student)

Legenda: GL = graus de liberdade; α = nível de significância.

	ALTURA	ÁREA TOTAL	ÁREA FÉRTIL	Nº DE ESTRUTURAS POR PLANTA
ALTURA (1)				
ÁREA TOTAL (1)	0.89			
ÁREA FÉRTIL (1)	0.79	0.71		
Nº DE ESTRUTURAS POR PLANTA (2)	0.72	0.69	0.87	

Tabela 6- Correlação entre variáveis fenológicas de *Padina gymnospora* (Coeficiente r de Bravais - Pearson)

Legenda: (1): dados obtidos de plantas férteis e estéreis (n=62), r crítico = 0.21; (2): dados obtidos de plantas férteis (n=47), r crítico = 0.24; = 0.05.

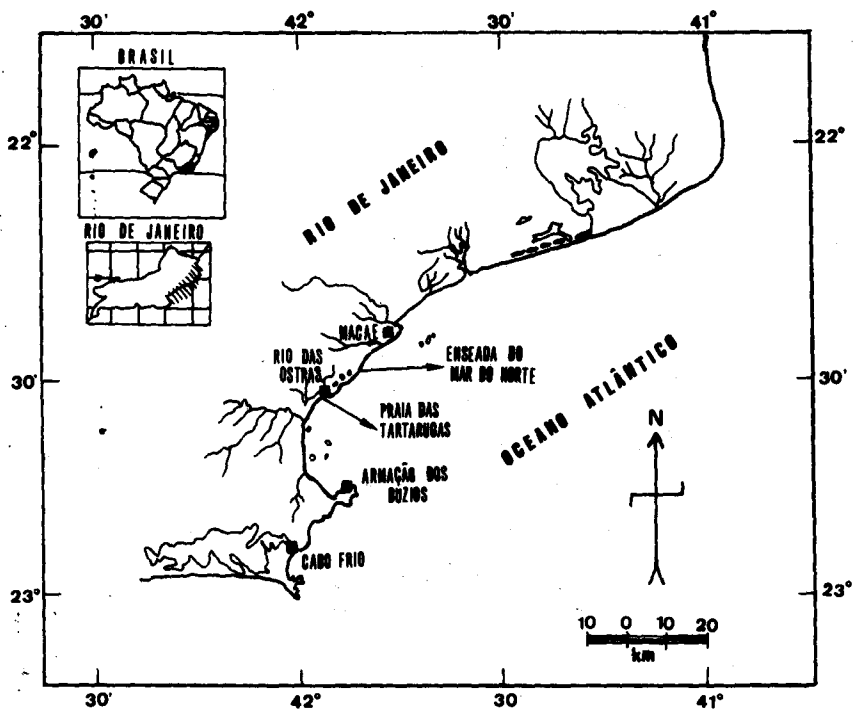


Figura 1- Localização da área de estudo e estações de coleta

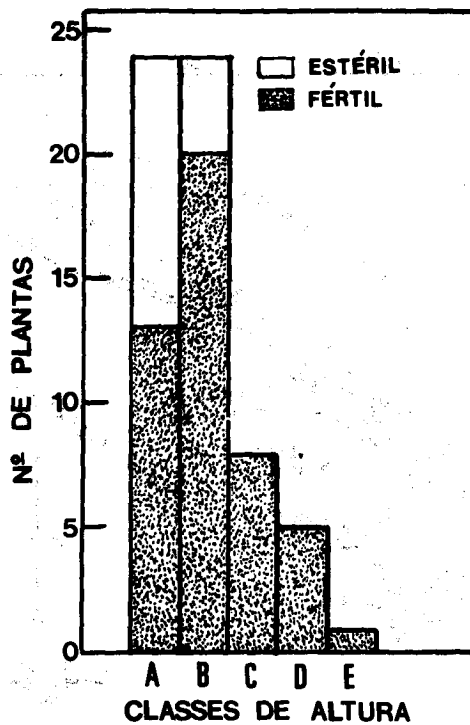


Figura 2- Histograma do número de plantas férteis e estéreis, por classe de altura.

Legenda: classes de altura: A: 2.0-3.9 cm; B: 4.0-5.9 cm; C: 6.0-7.9 cm; D: 8.0-9.9 cm; E: 10.0-11.9 cm.

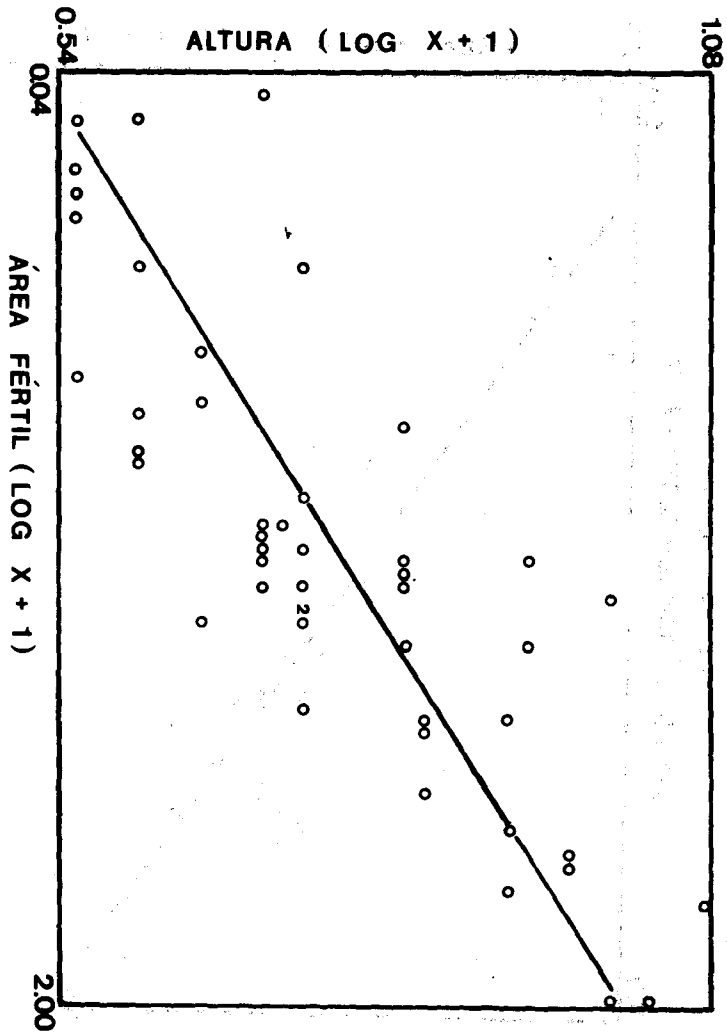


Figura 3- Diagrama de dispersão entre altura e área fértil de plantas de *Padina gymnospora*

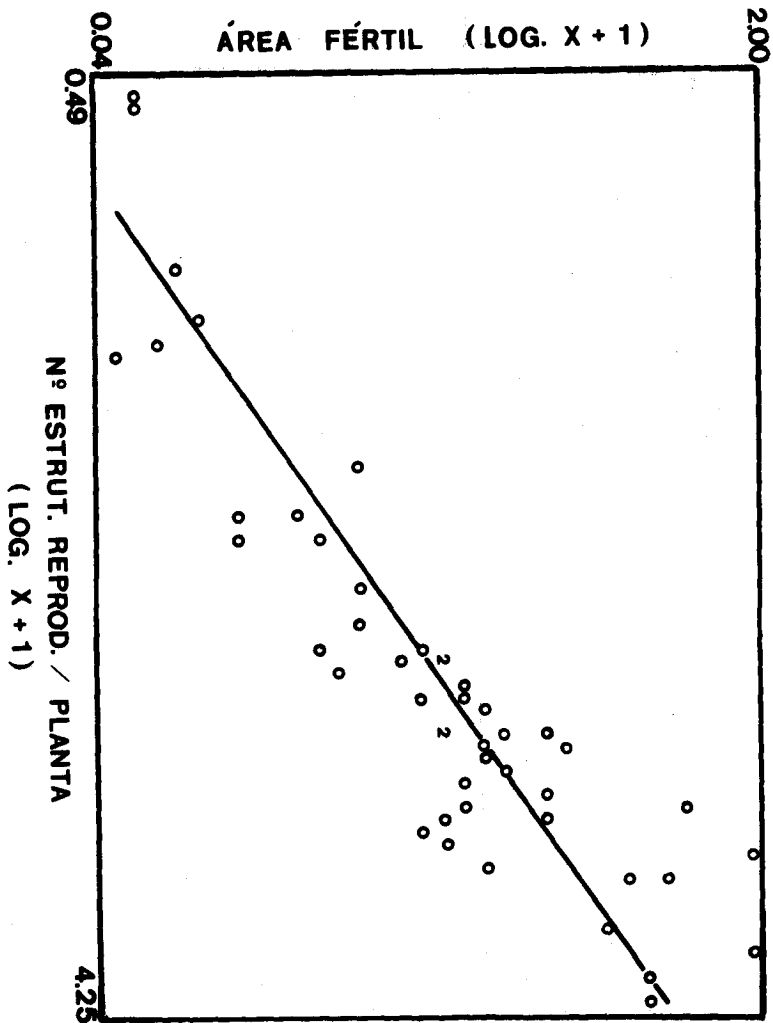


Figura 4- Diagrama de dispersão entre área fértil e número de estruturas de reprodução de plantas de *Padina gymnospora*.