

Variações morfológicas das Chlorophyta da Lagoa de Araruama, Rio de Janeiro

Renata Perpetuo Reis
Jardim Botânico do Rio de Janeiro / IBAMA

Resumo

O levantamento taxonômico da lagoa hiperhalina de Araruama revelou que cinco táxons pertencentes as Ulvales e as Cladophorales foram os que apresentaram as variações morfológicas mais marcantes. São fornecidas as descrições, variações morfológicas, comentários e ilustrações de *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Ulva lactuca*, *U. rigida*, *Cladophora vagabunda* e *Rhizoclonium tortuosum* e são discutidos os fatores abióticos que ocasionaram estas variações.

Abstract

The taxonomical survey of the hiperhaline lagoon of Araruama showed that five taxa of Ulvales and Cladophorales presented great morphological variations. Descriptions, morphological variations, comments and illustrations of *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Ulva lactuca*, *U. rigida*, *Cladophora vagabunda* and *Rhizoclonium tortuosum* are given. The abiotic factors that may cause these variations are discussed.

INTRODUÇÃO

A Lagoa de Araruama localiza-se entre os paralelos 22°49'30"S - 42°02'01"W a 22°56'36"S - 42°23'20"W (Figura 1), a leste do Estado do Rio de Janeiro, abrangendo quatro municípios: Araruama, Arraial do Cabo, São Pedro d'Aldeia e Cabo Frio, com profundidade média de 3 m e máxima de 17 m, mantendo comunicação com as águas oceânicas através do canal de Itajuru, localizado no seu extremo leste, na cidade de Cabo Frio (André *et al.* 1981). Possui dois períodos chuvosos (novembro-janeiro e abril-maio) e dois secos (fevereiro-março e junho-agosto) (Barbiere 1985). O processo de salinização da lagoa é atribuído à intensa evaporação, ineficiente troca d'água e processos de assoreamento (Acceta *et al.* 1987),

assim como à ausência de rios de grande porte (André *et al.* 1981). A salinidade varia da Entrada do Canal (estação de coleta 2) até a Ponta do Ambrósio (estação de coleta 7), de 35 a 43‰, da Ponta do Ambrósio até o Boqueirão (estação de coleta 12) de 41 a 66 ‰. Esta variação está relacionada com as marés enchente e vazante. Do Boqueirão até o interior da lagoa a salinidade varia de 56 a 77 ‰, não havendo aí influência da maré. A circulação d'água nesta porção é devida a correntes eólicas e a temperatura apresenta pouca variação na distribuição vertical, com médias entre 24,4 e 28,4 ° C (Barroso, 1987).

Esta lagoa caracteriza-se por ser um ambiente hiperhalino único no litoral brasileiro. Sua flora marinha é conhecida pelo estudo das cianofíceas (Neves 1983, Neves & Casarin, no

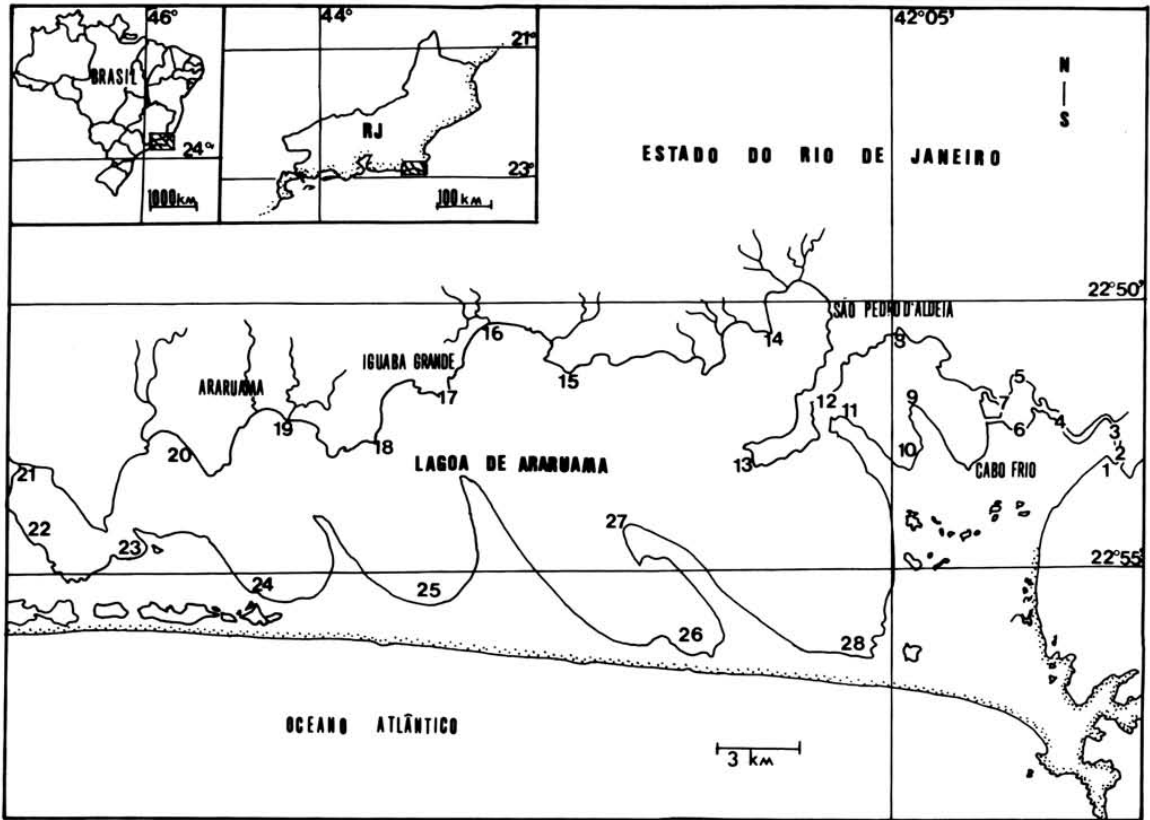


Fig. 1. Mapa da Lagoa de Araruama com a localização das estações de coleta: 1. Praia do Forte; 2. Entrada do Canal; 3. Ilha do Japonês; 4. Canal de Itajuru; 5. Saco do Sorita; 6. Praia do Coqueiros; 7. Ponta do Ambrósio; 8. São Pedro d'Aldeia; 9. Ponta do Costa; 10. Enseada Perynas; 11. Ponta dos Macacos; 12. Boqueirão; 13. Praia Linda; 14. Ponta do Cardoso; 15. Ponta da Farinha; 16. Iguaba Grande; 17. Ponta das Bananeiras; 18. Ponta as Andorinhas; 19. Enseada de Parati; 20. Praia de Araruama; 21. Porto do Leites; 22. Trapiche dos Ingleses; 23. Saco entre a Ponta do Anzol e Ponta das Marrecas; 24. Praia Seca; 25. Enseada dos Coroinhas; 26. Enseada do Acaira; 27. Ponta da Massambaba;

prelo), da ocorrência de uma monocotiledônea marinha (Oliveira Filho *et al.* 1983) e pelo levantamento taxonômico das clorofíceas, feofíceas e rodofíceas (Reis-Santos 1990). Este último estudo revelou que os representantes das Ulvales (*Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Ulva lactuca* e *U. rigida*) e das Cladophorales (*Cladophora vagabunda* e *Rhizoclonium tortuosum*) foram os vegetais que apresentaram as variações morfológicas mais marcantes. Estes táxons, apesar de bem representados no litoral brasileiro, muitas vezes são erroneamente identificados. Sendo assim, o objetivo deste estudo é o de descrever as variações morfológicas apresentadas por estes táxons e apontar os possíveis fatores que atuam nestas variações.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidos vinte e oito estações de coleta tentando abranger as diferentes condições ambientais, como praia e ilha na entrada da lagoa, e enseadas e esporões no interior da lagoa (Figura 1). As coletas foram realizadas nos anos de 1986 e 1987 nas zonas supralitoral, mediolitoral e infralitoral, conforme a metodologia usualmente empregada em ficologia (Yoneshigue 1985). A identificação taxonômica foi baseada no exame de toda a população, sendo escolhido um mínimo de dez plantas para as medidas de valores mínimo (mi), médio (me) e máximo (ma) = (mi) me (ma). O material foi observado e ilustrado através de microscópio óptico, esteriomicroscópio e câmara clara. Os exemplares foram registrados

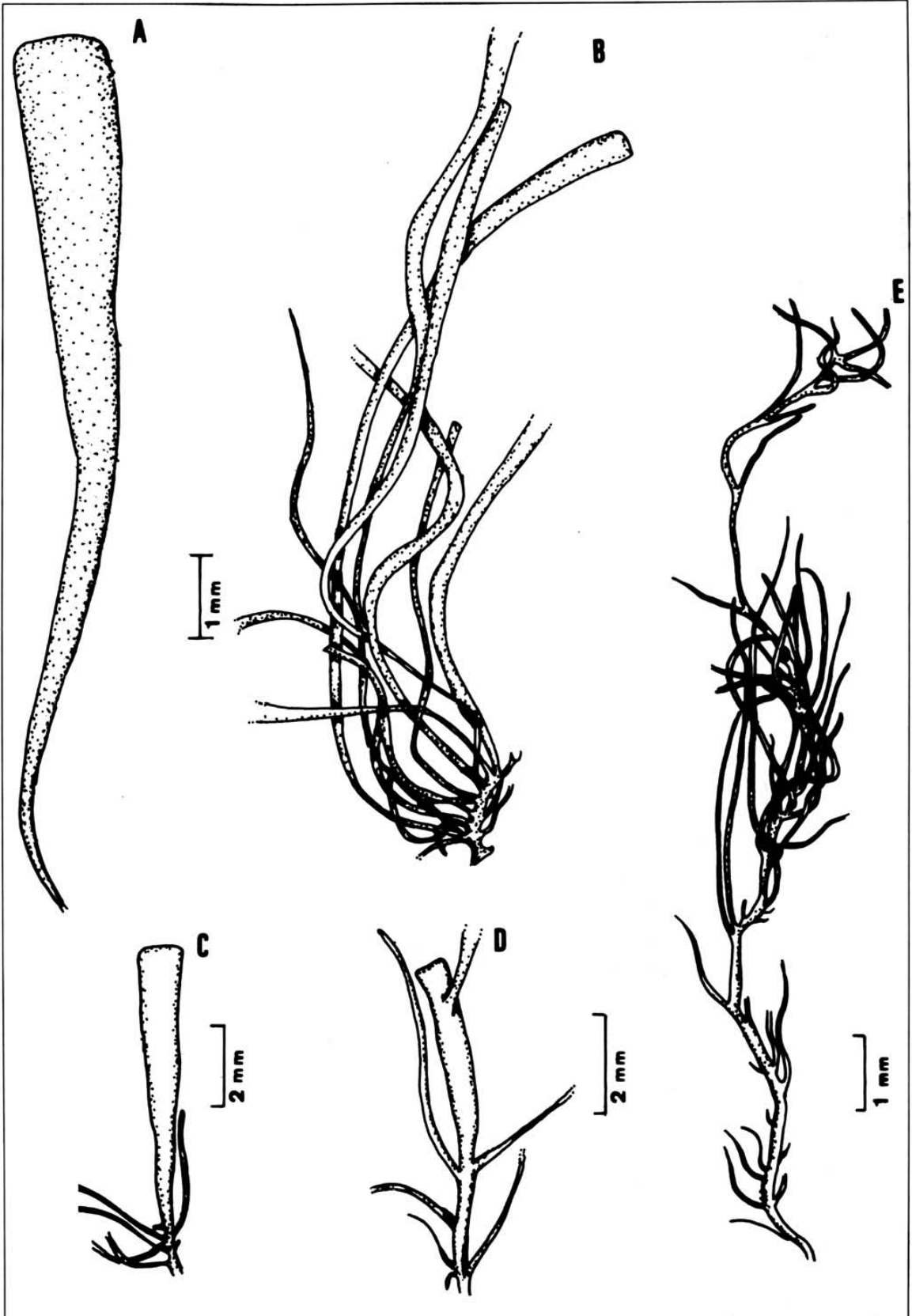


Fig. 2A-E: *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa* - A-C: aspecto geral de plantas da estação de coleta 1; D: aspecto geral de plantas da estação de coleta 5; E: aspecto geral de plantas da estação de coleta 6.

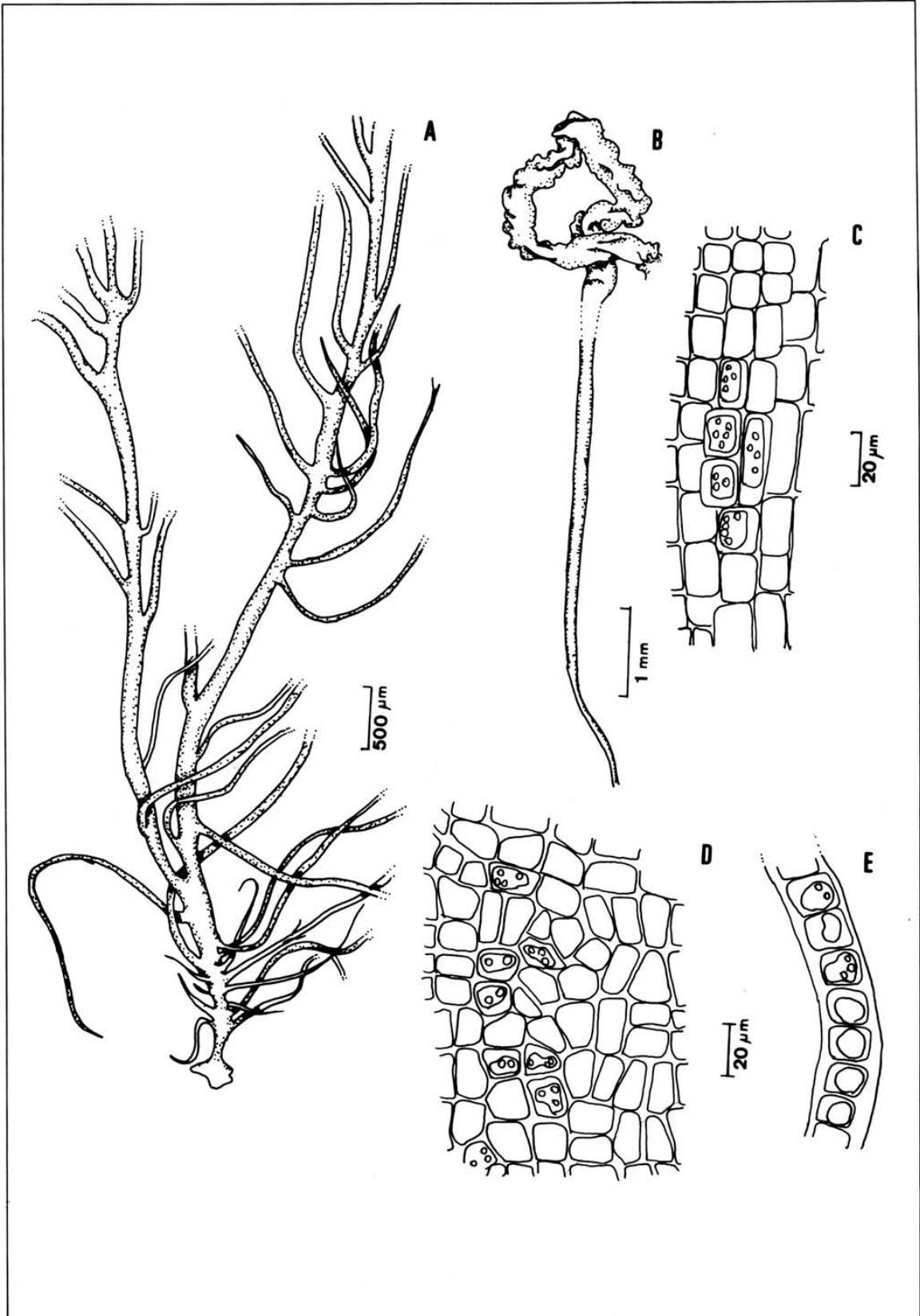


Fig. 3A-E: *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa* - A: aspecto geral de plantas da estação de coleta 12; B: aspecto geral de plantas da estação de coleta 21; C e D: vista superficial da porção basal e mediana respectivamente; E: talo em corte transversal.

no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

São fornecidos descrições, comentários ecológicos e taxonômicos e ilustrações.

RESULTADOS

Enteromorpha flexuosa (Wulfen ex Roth) J. Agardh subsp. *flexuosa*, Acta Univ. Lund, 6:126, 1883.

Basiônimo: *Conferva flexuosa* Wulfen ex Roth, Cat. Bot., p. 188. 1800.

(Figura 2A-E, 3A-E)

Planta verde clara e escura, até 20 cm alt., talo tubular, simples ou com ramificações de primeira ordem, filiformes ou alargando-se da base para o ápice, podendo ocorrer proliferações (ramificações de segunda ordem). Em vista frontal células retangulares a poligonais, ordenadas na base em fileiras longitudinais e transversais, quando o talo se alarga, as células tendem a desorganizar-se, células da porção basal com (12)24(40) X (10)15(24) μm , da porção apical com (8)14(24) X (6)12(20) μm ; espessura da fronde na porção mediana (16)20(24) μm , células com (12)17(22) X (8)13(22) μm . Plasto parietal, na porção basal 3 a 6 pirenóides e na apical 1 a 3(6) pirenóides. Células férteis na porção distal da planta.

Epilíticas, epizóicas, epífitas ou flutuantes. Nas estações de coleta 1 e 2, sempre fixas, em locais abrigados, com altos índices de salinidade (como a estação de coleta 6), formando extensas massas flutuantes junto com *Cladophora* spp. e *Ulva* spp., raramente fixas a conchas. Após a estação de coleta 7, encontram-se fixas sobre paredão de cimento e matações ou em canos de esgoto doméstico.

Em uma mesma estação de coleta, (como a estação 1), local com intenso hidrodinamismo e com influência de águas oceânicas, encontram-se diferentes tipos morfológicos: plantas raramente ramificadas a muito ramificadas na base, com longos ramos retilíneos e plantas alargando-se para o ápice. (Fig. 2A-C). Quando formam massas flutuantes, coletadas em locais abrigados, a fronde apresenta-se muito ramificada, com ramificações por toda extensão do talo (Fig. 2E). Na estação de coleta 21, local com grande flutuação de salinidade, no interior da Lagoa de Araruama, localizada na desem-

bocadura do Rio das Moças, ocorre grande variação morfológica do talo, desde forma retilíneas até talos com ramificações por toda sua extensão (Fig. 1, 2, 3A-B). Na estação 26, local com altos índices de salinidade, as plantas apresentam-se extremamente ramificadas ao longo do talo.

Quanto a ordenação e dimensões das células, as plantas estudadas concordam com a maioria dos espécimes descritos para a costa leste americana como *Enteromorpha flexuosa* (Joly 1965; Yoneshigue-Braga, 1970; Baptista 1977; Mitchell *et al.* 1979; Coutinho 1982; Kanagawa 1983; 1984; Santos 1983; Figueiredo 1989) e *E. flexuosa* subsp. *flexuosa* (Ugadam 1973) e para a costa do continente europeu como *E. flexuosa* subsp. *flexuosa* e *E. flexuosa* (Bliding 1963 e Koeman & Hoek 1984).

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 05.VI.86, RB 285.104; 17.II.87, RB 285.103; 27.V.87, RB 285.102; entrada do Canal 02.IX.86, RB 285.100, 12.XII.86, RB 285.101; Ilha do Japonês 12.XII.86, RB 285.128; 17.II.87, RB 285.130; 09.IX.87, RB 285.129, saco do Sorita, 05.VI.86, RB 285.106; 12.XII.86, RB 285.105; 08.IX.87, RB 285.107; praia dos Coqueiros 09.IX.87, RB 285.124; São Pedro d'Aldeia 02.IX.86, RB 285.099; 13.XII.86, RB 285.098; 27.V.87, RB 285.097; ponta do Costa, 05.VI.86, RB 285.118; 12.XII.86, RB 285.119; ponta dos Macacos, 05.VI.86, RB 285.117; 02.IX.86, RB 285.116; Boqueirão 03.IX.86, RB 285.122; 13.XII.86; RB 285.121; 25.V.87, RB 285.120; Iguaba Grande 05.VI.86, RB 286.790; 14.XII.86, RB 286.785; ponta das Andorinhas 04.VI.86, RB 285.127; 14.XII.86, RB 285.125; 26.V.87, RB 285.126, praia de Araruama, 15.XII.86, RB 285.110; 26.V.87, RB 285.109; 09.IX.87, RB 285.11; porta das Leites 04.IX.86, RB 285.123; Trápiche dos Ingleses 27.V.87, RB 286.788; enseada do Acaira 03.VI.86, RB 285.112; 01.IX.86, RB 285.113; 13.XII.86, RB 285.114, 19.II.87, RB 286.789.

Uva lactuca Linnaeus, *Sp. Plant.*, 2:1163, 1753 (Figura 4A-E)

Talo orbicular a irregular, verde claro, de 2 a 60 cm diâm., margem lisa, apressório discóide; em vista superficial, células de contorno retangular a poligonal, com (6)16(22) μm na sua maior extensão; em corte transversal, células

quadráticas em toda a extensão do talo ou levemente mais altas do que largas, relação alt. X larg. menor que 1,5 vezes, plasto perietal, 1-3 pirenídes; espessura do talo na porção apical e mediana (39)44(47) μm ; células (8)12(20) X (10)15(25) μm , na porção basal (50)56(110) μm ; células (14)19(25) X (8)18(24) μm . Células férteis no bordo do talo, mais claras.

Epilíticas, epizoicas, epífitas ou flutuantes. Em costões expostos (estação de coleta 1) no mediolitoral, atingindo poucos centímetros de altura; (Fig. 4A) em regiões abrigadas, rasas, encontram-se sempre imersas, como formas flutuantes, alcançando as maiores dimensões (60 cm) e maior biomassa aparente, geralmente sem apressório ou, por vezes, aderindo-se a pequenas conchas.

Quanto as medidas das células, as plantas examinadas estão de acordo com a maioria dos autores que citam *U. lactuca* para o Atlântico (Taylor 1960; Joly, 1965; Labanca 1967-9; Bliding, 1968; Kapraun 1970; Yoneshigue-Braga 1970; Ugadim 1973; Pereira 1974; Baptista 1977; Boraso 1978; Coutinho 1982; Lawson & John 1982; Kanagawa 1983; 1984, Santos 1983, Yoneshigue 1985). Entretanto diferem dos espécimes de Kanagawa (1983) por não apresentarem projeções dentiformes no bordo do talo. As plantas aqui estudadas apresentam talos menores em locais expostos e frondes maiores em locais abrigados, como foi observado por Mitchell *et al.* (1979) para o litoral do Estado do Rio de Janeiro e por Santos (1983) para o estado de Santa Catarina.

Os exemplares aqui examinados assemelham-se muito aos de *U. rigida* diferindo desta, principalmente, pela falta de projeções dentiformes no bordo do talo, assim como pelo apressório menos rígido. Em corte transversal, em toda a extensão do talo, apresentam células tendendo a quadráticas (Figs. 4B-E), em vez de retangulares na base (Bliding, 1968). Apesar de Oliveira Filho (1977) considerar *U. rigida* sinônimo de *U. lactuca*, pelos critérios mencionados em Bliding (loc. cit.) as duas espécies são aqui consideradas distintas.

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 12.XII.86, RB 285.695; entrada do Canal, 12.XII.86, RB 285.149; ilha do Japonês,

17.II.87, RB 285.747, canal de Itajuru, 12.XII.86, RB 285.705; 27.V.87, RB 263.363; 09.IX.87, RB 285.737; saco do Sorita, 12.XII.86, RB 285.743; 09.IX.87, RB 285.739, praia dos Coqueiros 02.IX.86, RB 285.143; 12.XII.86, RB 285.145; 17.II.87, RB 285.144, 09.IX.87, RB 285.736; enseada do Acaíra, 01.IX.86, RB 285.740; 13.XII.86, RB 285.704.

Ulva rigida C. Agardh, Sp. Alg., 2:410, 1822. (Figura 4F-K)

Talo oblongo a orbicular ou fortemente lobado, com ou sem perfurações, verde escuro, rígido, estipe coriácea, até 60 cm diâm., margem do talo com projeções dentiformes, células em vista superficial quadráticas, retangulares ou poligonais, com (10)18(24) X (8)13(20) μm , plasto parietal, 1-4 pirenídes; espessura do talo na região apical (40)46(49) μm ; células quadráticas a arredondadas (14)21(23) μm , na região mediana (50)55(62) μm , células (25)23(30) X (20)21(24) μm , região basal (50)89(120) μm , e na rizoidal até 350 μm , células 2 a 4 vezes mais longas do que largas, (24)40(50) X (8)16(24) μm , geralmente com ápices afilados. Células férteis mais claras, nos bordos do talo.

Epilíticas, epizoicas, epífitas ou flutuantes. Na estação de coleta 1, em costão exposto as ondas, formam talos lobados ou frondes orbiculares em forma de roseta, atingindo 2 cm de alt. (fig. 4F-G). Nas outras estações de coleta, em ambientes abrigados, rasos, foram encontradas como massas flutuantes, apresentando grandes dimensões, às vezes aderindo-se em mais de uma concha em diferentes locais de sua margem, sugerindo assim um modo de fixação.

Os talos flutuantes de âmbito oblongo a orbicular de *U. rigida* (Fig. 4F-G) podem ser confundidas com os de *U. lactuca*, diferindo deste último pelo estipe coriáceo em vez de disco basal e pela presença de projeções dentiformes na margem do talo (Fig. 4I) e pelas diferenças anatômicas no corte transversal do talo na região basal (células quadráticas, fig. 4E, X células retangulares, por vezes com um dos lados afilados, fig. 4K). Os exemplares de talo lobado (Fig. 4F) podem ser facilmente confundidos com *U. fasciata* Delile. Distinguem-se pela presença de estipe coriáceo evidente, além das diferenças morfológicas no corte trans-

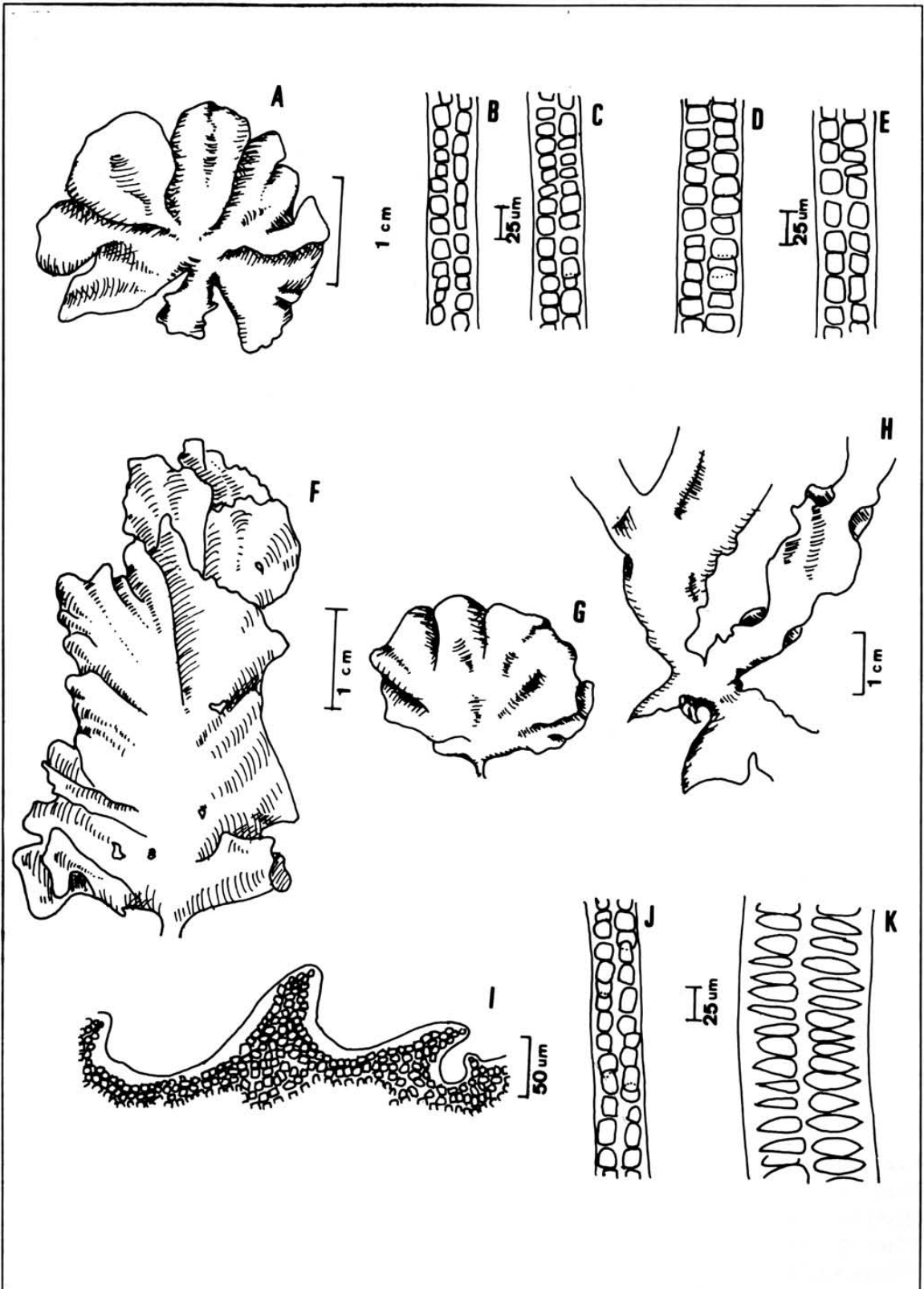


Figura 4A-E: *Ulva lactuca* - A: aspecto geral da planta; B-C: corte transversal da porção apical e mediana respectivamente; D-E: corte transversal da porção basal; F-R: *U. rigida* - F: aspecto geral de plantas coletadas na estação de coleta 3; G-H: aspecto geral de plantas coletadas na estação de coleta 1; I: margem denteada; J-K: corte transversal da porção apical e basal respectivamente.

versal, isto é, as células da região apical são quadráticas e arredondadas (Fig. 4J) e na região basal são retangulares, geralmente com ápices afilados para o exterior (Fig. 4K), enquanto que em *U. fasciata* as células são retangulares em todos os níveis do talo.

Quanto a consistência do talo (rígido ao tato), dimensões das células e da espessura do talo, as plantas ora examinadas estão de acordo com as descritas por Kanagawa (1983, 1984) e por Yoneshigue (1985) para o litoral brasileiro, diferindo dos espécimes citados para o litoral europeu, em Bliding (1968), pelas maiores dimensões das células na região basal (70 µm em vez de 50 µm no material por nós analisado). Concorda bem quanto ao hábito e consistência da planta com as descrições em Santos (1983), para o Estado de Santa Catarina como *U. lactuca* var. *rigida*, em Boraso (1978) para o sul da Argentina, em Kapraun (1970) para o Texas e em Lawson & John (1982) para o oeste africano. As perfurações no talo encontradas no material estudado são citadas como características de *U. rigida* por Kapraun (1970) e Bliding (1968), enquanto que Boraso (1978) as atribui a *U. lactuca*.

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 2.IX.86, RB 285.692; 12.XII.86, RB 285.693, 17.II.87, RB 285.691; 27.V.87, RB 285.690; 09.IX.87, RB 285.694; entrada do Canal, 04.IX.86, RB 285.152; 2.IX.86, RB 285.150; 12.XII.86, RB 285.688; 17.II.87, RB 285.689, ilha do Japonês, 12.XII.86, RB 285.697; 17.II.87, RB 285.746; 27.V.87, RB 285.696; 09.IX.87, RB 285.738, canal de Itajuru, 17.II.87, RB 285.744; saco do Sorita, 12.XII.86, RB 285.742; praia dos Coqueiros 04.VI.86, RB 285.148; 12.XII.86, RB 285.147; 17.II.87, RB 285.146, 09.IX.87, RB 285.745; ponta do Ambrósio, 02.IX.86, RB 285.703, enseada do Acaira, 01.IX.86, RB 285.741.

Cladophora vagabunda (Linnaeus) van den Hoek, *Rev. Eur. Sp. Cladophora*, p. 144, 1963. Basiônimo: *Conferva vagabunda* Linnaeus, *Sp. Plant.*, 2:1167, 1753.

(Figura 5A-F)

Talo filamentosos, verde claro, unisseriado, flácido, até 15 cm alt., célula basal com processos rizoidais ramificados, organização acropétala na porção terminal do talo, ramos

fasciculados retos ou falcados a refracto falcados. Ramos retos com pronunciado crescimento celular intercalar, mascarando a organização acropétala destes, ramos com inserção apical separados por uma parede oblíqua ou quase horizontal, em segmentos mais velhos, com paredes adnadas na porção inferior; pseudodicotomias e policotomias na região apical, até 5 ramos por nó na região basal. Células apicais cilíndricas, ápices arredondados a levemente cônicos, em ramos com nítida organização acropétala com (48)67(128) µm diâm. (2-5 vezes mais longas que largas), células da porção apical com (67)72(128) µm diâm. (1-5 vezes mais longas que largas), células basais com (112)230(320) µm (5-7 vezes mais longas que largas). Células basais 2-6 vezes mais largas que as apicais. Células apicais dos ramos com fraca organização acropétala, com (24)32(48) µm diâm. (2-12 vezes mais longas que largas), células da porção apical (40)51(64) µm diâm. (2-10 vezes mais longas que largas), células basais (60)73(120) µm diâm. (5-10 vezes mais longas que largas), células basais 3-6 vezes mais largas que as apicais. Células férteis nas porções terminais do talo.

Epilíticas, epizóicas, epífitas ou flutuantes. Quando crescendo em locais calmos e submersas, as plantas são grandes, mais delicadas, fasciculadas porém com os ramos fasciculados tendendo a retos e fraca organização acropétala (Fig. 5A-B), às vezes irregular o mesmo ocorrendo com plantas flutuantes, que geralmente se emaranham em *Enteromorpha* spp., *Chaetomorpha linum* (Müll.) Kütz. e/ou *Rhizoclonium tortuosum* (Dillwyn) Kütz. Em locais extremamente calmos, perdem a organização acropétala devido ao forte crescimento celular intercalar. Em locais que sofrem a ação das ondas, as plantas apresentam tufos falcados a refracto-falcados com terminação acropétala (Fig. 5C-D). As células férteis após liberarem os esporos ou gametas se desintegram (Fig. 5E) com posterior proliferação do talo e conseqüentemente destroem a organização acropétala do talo (Fig. 5F). Quando hospeda muitas epífitas ou habitat com substrato muito lodoso, o talo tende a perder a organização acropétala, formando longos filamentos com forte crescimento celular intercalar. Este fato,

torna a organização do talo irregular e os ramos apresentam-se mais delgados que os espécimes com menos epífitas da mesma população.

Quanto ao hábito da planta e dimensões do talo os espécimes aqui estudados abrangem as descrições das plantas citadas como *C. vagabunda* (Hoek 1963, 1982; Lawson & John 1982; Santos 1983; Kanagawa 1984; Yoneshigue 1985; Figueiredo 1989) e como *C. fascicularis* (Joly, 1965; Taylor, 1960; Yoneshigue-Braga, 1970; Ugadim, 1973; Baptista, 1977; Coutinho, 1982; Santos, 1983).

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 02.IX.86, RB 286.752; 12.XII.86, RB 286.739; 17.II.87, RB 286.749; 27.V.87, RB 286.750; entrada do Canal 02.IX.86, RB 286.757, 12.XII.86, RB 286.756; 17.II.87, RB 286.754; 27.V.87, RB 286.755; ilha do Japônês 12.XII.86, RB 286.753; saco do Sorita, 05.VI.86, 09.IX.87, RB 286.632; praia dos Coqueiros 17.II.87, RB 286.738; 09.IX.87, RB 286.740; ponta do Ambrósio: 12.XII.86, RB 286.635; 27.V.87, RB 286.633; 09.IX.87, RB 286.634; São Pedro d'Aldeia 5.VI.86, RB 286.626; 02.IX.86, RB 286.625; 13.XII.86, RB 286.624; ponta do Costa, 02.IX.86, RB 286.617; 12.XII.86, RB 286.616; 17.II.87, RB 286.618; 27.V.87, RB 286.619; enseada Perynas: 2.IX.86, RB 286.609; 12.XII.86, RB 286.606; 16.II.87, RB 286.610; 27.V.87, RB 286.608; 27.V.87, RB 286.608; ponta dos Macacos, 12.XII.86; RB 286.637; 16.II.87, RB 286.639; 28.V.87, RB 286.638; 09.IX.87, RB 286.636; Boqueirão 3.IX.86, RB 286.322; 13.XII.86; 13.XII.86, RB 286.621; 20.II.87, RB 286.620; 25.V.87, RB 286.623; praia Linda: 5.VI.86, RB 286.729; 3.IX.86, RB 286.727; 13.XII.86, RB 286.728; 20.II.87, RB 286.730; ponta do Cardoso: IX.86, RB 286.722; 14.XII.86, RB 286.720; 18.II.87, RB 286.719; 26.V.86, RB 286.722; ponta da Farinha: 3.IX.86, RB 286.993; 14.XII.86, RB 286.735, 19.II.87, RB 286.997; ponta das Andorinhas 03.VI.86, RB 286.731; 4.IX.86, RB 286.732; 14.XII.86, RB 286.734; 18.II.87, RB 286.733; ponta das Bananeiras: 3.IX.86, RB 286.991; 14.XI.86, RB 286.989; enseada de Parati: 2.VI.86, RB 286.745; 12.XII.86, RB 286.747; 26.V.87, RB 286.746; praia de Araruama,

17.II.87, RB 286.999; porto dos Leites: 02.VI.86, RB 287.020; 4.IX.86, RB 286.996; 19.II.87, RB 286.995; saco entre ponta das Marrecas e ponta do Anzol: 01.IX.86, RB 286.737; 19.II.87, RB 286.736; praia Seca: 3.VI.86, RB 286.724; 01.IX.86, RB 286.726; 13.XII.86, RB 286.723, 19.II.87, RB 286.725; ponta da Massambaba: 01.IX.86, RB 286.741; 13.XII.86, RB 286.742; enseada da Massambaba: 94.VI.86, RB 286.742; 19.II.87, RB 286.748.

Rhizoclonium tortuosum (Dillwyn) Kützing, *Phyc. Germ.*, p. 205, 1845.

Basiônimo: *Conferva tortuosa* Dillwyn, *Brit. Conf.*, p. 46, 1805.

(Figura 5G-H)

Filamento unicelular, verde claro a escuro, simples, algumas vezes extremamente tortuoso, com ou sem célula rizoidal alongada e ramos rizodais, células com (21)48(168) X (10)26(53) μm , 1-3(5) vezes mais longas que largas, cutícula com 2-12 μm de espessura. Plastos formando redes frouxas a compactas. Células reprodutoras em qualquer porção da planta.

Epífita ou flutuante. Em locais calmos, formam massas lanuginosas com *Cladophora* spp. sendo rara a quase ausente a presença e ramos rizodais. Em costões (estações de coleta 1 e 2), geralmente emaranhada em algas maiores, como *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne e *Bostrychia mortziana* (Sonder) J. Agardh, apresentando os ramos rizodais e células rizodais. A média do diâmetro do filamento possui seu menor valor na estação de coleta 21 (11 μm), próximo ao desagüe do Rio das Moças, onde foi encontrada, em média, a salinidade mais baixa neste estudo.

As dimensões das células dos exemplares, ora examinados, enquadram-se com as escritas para a costa leste das Américas como *R. riparium* (Roth) Harvey (Yoneshigue-Braga 1970; Baptista 1977) e como *R. riparium* e *R. tortuosum* (Taylor 1960; Joly 1965; Ugadim 1973; Mitchell *et al.* 1979; Coutinho 1982; Blair 1983, Santos 1983), para a costa oeste africana (Lawson & John 1982) e para a costa europeia (Koster 1955). Concordam também com *R. implexum* (Dillwyn) Kützing citado para a costa europeia e nordestina brasileira (Koster

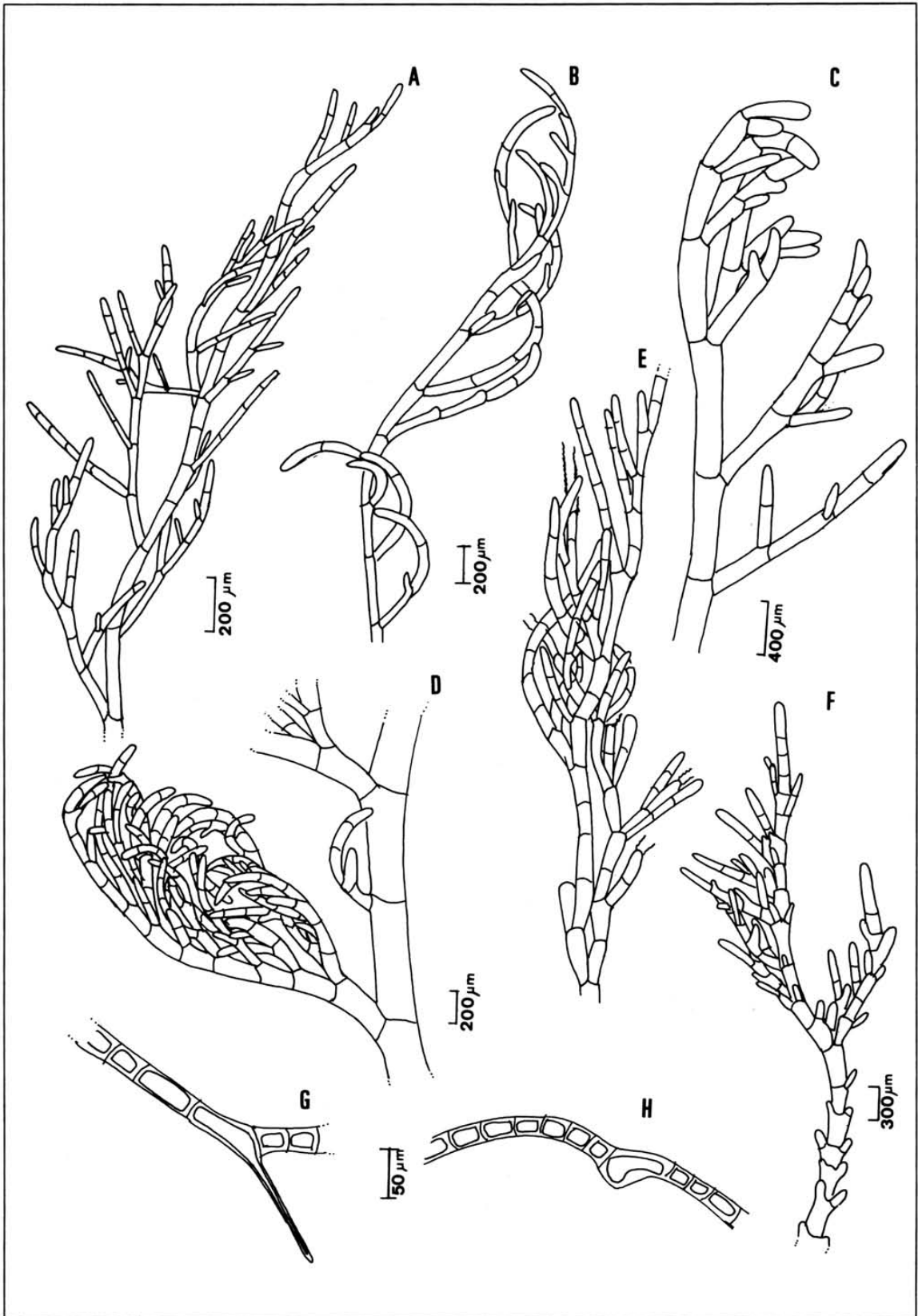


Figura 5A-F: *Cladophora vagabunda* - A: porção apical do talo com organização acropétala, ramos fasciculados retos; B: levemente falcados; C: falcados; D: refracto-falcados; E: desintegração do talo por esporulação; F: posterior proliferação do talo, após esporulação; G-H: *Rhizoclonium tortuosum* - ramos rizoidais.

1955; Kanagawa 1984) e como *R. kernerii* Stockmayer para a costa leste americana (Taylor 1960; Joly 1965; Ugadim 1973; Baptista 1977; Coutinho 1982; Santos 1983; Yoneshigue 1985).

Koster (1955) analisou, em seu estudo sobre o gênero *Rhizoclonium* Kützing na Holanda, o material tipo de *R. riparium*, *R. kochianum* Kützing, *R. implexum*, *R. hieroglyphicum* (Agardh) Kützing e alguns sinônimos taxonômicos das duas primeiras espécies, assim como vários outros espécimes do gênero, anotando as dimensões do talo. Distinguiu duas espécies de *Rhizoclonium* *R. implexum* (incluiu entre os sinônimos *R. kochianum* e *R. kernerii*) e *R. riparium*, não sendo clara a posição taxonômica, da espécie de água doce, de *R. hieroglyphicum*, devido a sobreposição de medidas.

Nienhuis (1975) analisou os critérios taxonômicos como habitat da planta, dimensões das células, relação alt. x larg., espessura da parede celular, presença e forma de rizóides e ramos rizoidais e modo de reprodução, tanto no campo, quanto em cultivo. Estes estudos mostraram não haver distinção entre *R. implexum*, *R. hieroglyphicum* e *R. riparium* e sim uma grande variabilidade morfológica devido a fatores ambientais. Este autor acredita que Koster errou ao considerar *R. tortuosum* uma forma de *R. riparium*, (*R. riparium* f. *validum*) ele acredita que o habitat de *R. tortuosum* provavelmente não ocorra na sua área de estudo.

Burrows (1991), coloca *R. riparium* como sinônimo de *R. tortuosum*, devido a grande variabilidade nas medidas da alt. e larg. a célula encontrada em diferentes épocas do ano, sugerindo que a divisão celular é diferente de acordo com diferentes épocas do ano e limites geográficos da espécie.

Uma vez que os exemplares, aqui analisados, por vezes apresentaram em um mesmo filamento diâmetros de 19 a 36µm, além de existência de plantas com maiores e menores dimensões de células estarem crescendo juntas, foi seguida a linha de pensamento descrita acima, acreditando ser *R. kochianum*, *R. implexum*, *R. hieroglyphicum*, *R. kernerii* e *R. riparium* sinônimos de *R. tortuosum*.

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte: 04.VI.86, RB 257.304; 12.XII.86, RB 285.763, entrada do Canal: 02.IX.86, RB 285.801; 12.XII.86, RB 285.803; 17.II.87, RB 285.800; 27.V.87, RB 285.802; ilha do Japônês 12.XII.86, RB 285.766 e 285.804; 17.II.87, RB 285.764; 27.V.87, RB 285.765; ponta do Costa: 02.IX.86, RB 285.772; enseada Perynas: 27.V.87, RB 285.770; 09.IX.87, RB 285.768; ponta dos Macacos: 05.VI.86, RB 285.811; 2.IX.86, RB 285.817; 16.II.87, RB 285.815; 09.IX.86, RB 285.816; Boqueirão: 3.IX.86, RB 285.771; ponta do Cardoso: 2.IX.86, RB 285.773; 26.V.87, RB 285.774; ponta das Bananeiras: 20.II.87, RB 285.776; 26.II.87, RB 285.776; enseada de Parati: 2.VI.86, RB 286.798; 2.IX.86, RB 286.809; 13.XII.86, RB 285.778; 17.II.87, RB 285.777; praia de Araruama, 15.XII.86, RB 285.780; 17.II.87, RB 285.781; 26.V.87, RB 285.779; porto dos Leites: 07.VI.86, RB 285.782; 2.IX.86, RB 285.783; Trapiche dos Ingleses: 19.87, RB 285.785; saco entre ponta das Marrecas e ponta do Anzol: 3.VI.86, RB 285.812; 1.IX.86, RB 285.809; 14.XII.86, RB 285.810; 19.II.87, RB 285.811; praia Seca: 03.VI.86, RB 285.806; 01.IX.86, RB 285.807; 13.XII.86, RB 285.808; 19.II.87, RB 285.805; enseada dos Coroinhas: 03.VI.86, RB 285.814; 1.IX.86, RB 285.813; 18.II.87, RB 285.788; ponta da Massambaba: 19.II.87, RB 285.790; enseada da Massambaba: 01.IX.86, RB 285.789; 13.XII.86, RB 285.792.

DISCUSSÃO

As variações morfológicas do talo provocadas pela redução da salinidade são inúmeras (Coutinho, 1982, Koeman & Hoek 1984), mas pouco se sabe sobre os efeitos que o acréscimo da salinidade provoca sobre os talos das algas. Por exemplo, no presente estudo foi constatado que no Porto dos Leites (21), local que sofre oscilação de salinidade devido ao desague do Rio das Moças, com salinidade pontual variando de 18 a 50 ‰, que *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa* apresentou talo com forma lisa a forma de intestino, de modo semelhante aos espécimes citados por Mitchell *et al.* (1979) para o Rio de Janeiro e por Kanagawa (1983) para o Estado de São Paulo. Em estações de coleta para o interior da lagoa, apresenta-

ram talos muitos ramificados quando comparados com os espécimes coletados na praia, próxima à entrada da lagoa (estação de coleta 1), local com salinidade tipicamente oceânica (35 a 36‰). Este fato, também foi observado em campo por Klugh (1922) e em laboratório por Kapraun (1970). As Oscillatoriales apresentam morfometria superior nas águas hiperhalinas da lagoa de Araruama quando comparadas com os exemplares do ambiente oceânico (Neves & Casarin, no prelo). Desta maneira, esses resultados parecem confirmar que a alta salinidade também induz a variação morfológica nos talos das algas, embora outros fatores abióticos desapercibidos possam também atuar nessa variação.

A falta de hidrodinamismo foi outro fator que provocou modificações na forma do talo, proporcionando um maior desenvolvimento deste, como pôde ser observado em exemplares de *Ulva rigida* e *U. lactuca*, quando comparados os espécimes de pequeno porte de águas oceânicas (estação de coleta 1 e 2) com os de grandes dimensões coletados no interior a lagoa. Este fato vem confirmar as observações de Mitchell *et al.* (1979) no litoral do Estado do Rio de Janeiro, e de Santos (1983) no Estado de Santa Catarina. Também foi notado que exemplares de *Cladophora vegabunda* de locais extremamente calmos apresentaram fraca organização acropétala, por vezes até irregular, muitas vezes descaracterizando este gênero; e que em locais que sofram impacto de ondulações apresentam ramos com a típica organização acropétala atribuída a esta espécie. Este comportamento também foi assinalado por Hoek (1982), em seus estudos com espécimes do Atlântico norte-americano. Este autor comenta que esta espécie possui ampla faixa ecológica, ocorrendo desde mangues até costões rochosos, sendo por isso considerada oportunista. O presente estudo mostra que a faixa ecológica desta espécie pode ser ampliada para ambientes hiperhalinos. Exemplares de *Rhizoclonium tortuosum* (= *R. riparium*) coletados em locais calmos formaram massas lanuginosas, sendo rara a quase ausente a presença de ramos rizoidais; já em locais com forte hidrodinamismo estas algas apresentaram-se geralmente emaranhadas em algas maiores, onde foi observada maior incidência de ramos rizoidais,

Niehuis (1975) também observou esse fato, em locais mais e menos abrigados.

O presente estudo sugere que a ação do hidrodinamismo e a variação nos índices de salinidade são fatores que provocam alterações na forma do talo das Ulvales e das Cladophorales da Lagoa de Araruama e que para a identificação destes táxons é necessário analisar uma estimativa da população.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Yocie Yoneshigue-Valentim pela inestimável orientação e a CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCETA, D. et al. 1987. 1ª Campanha de medições hidráulico-sedimentológicas na Lagoa de Araruama-RJ; Campanha de verão. *Boletim Técnico da PORTOBRÁS INPH-113/87*, Rio de Janeiro, 126p.
- ANDRÉ, D.L.; M.C. OLIVEIRA; T. OKUDA; A.M.T.C. HORTA; A.L. SOLAN, I.M.N.S. MOREIRA; M.C.E. ROLLEMBERG; V.E.F. HEIZEN. 1981. Estudo preliminar sobre as condições hidroquímicas da Lagoa de Araruama - Rio de Janeiro. *Publ. Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro, **139**:1-14.
- BAPTISTA, L.R.M. 1977. Flora Marinha de Torres. (Chlorophyta, Xanthophyta, Phaeophyta, Rhodophyta), *Bol. Inst. Biociênc.*, Porto Alegre, **37**(7): 1-244.
- BARBIERE, E.B. 1985. Condições climáticas dominantes na porção oriental da Lagoa de Araruama (RJ) e as suas implicações na diversidade e teor de salinidade. *Caderno de Ciências de Terra*, São Paulo, **59**:3-35.
- BARROSO, L.S. 1987. Diagnóstico ambiental da Lagoa de Araruama - RJ. *Boletim da FBCN.*, Rio de Janeiro, **22**:30-65.
- BLAIR, S.M. 1983. Taxonomic treatment of the *Chaetomorpha* and *Rhizoclonium* species (Cladophorales: Chlorophyta) in New England. *Rodhora*, Lancaster, **85**: 175-211.
- BLIDING, C. 1963. A critical survey of European taxa in Ulvales. Part I. *Capsosiphon*, *Percusaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. *Opera Bot.*, Lund, **8**(3):160.
- _____. 1968. A critical survey of European taxa in Ulvales. II. *Ulva*, *Ulvaria*, *Monostroma*, *Kormmannia*. *Bot. Not.*, Lund, **121**:535-629.

- BORASO, A.L. El genero *Ulva* (Algae, Chlorophyta) en Argentina. I. *Ulva* en Puerto Deado (Provincia de Sta. Cruz). *Darwiniana* Buenos Aires, **21**(1):162-72.
- BURROWS, E.M. 1991. *Seaweeds of the British Isles. Volume 2 Chlorophyta*. Natural History Museum Publications, London, 238p.
- COUTINHO, R. 1982. *Taxonomia, distribuição, crescimento sazonal, reprodução e biomassa das algas bentônicas no estuário a Lagoa dos Patos (RS)*. Dissertação de mestrado, Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 272p.
- FIGUEREDO, M.A. de O. 1989. *Ficoflora marinha bentônica do Município de Paraty*, Rio de Janeiro, Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 236p.
- HOEK, C.van den. 1963. *Revision of the european species of Cladophora*. E.J. Brill Leiden, 248p.
- _____. 1982. A taxonomic revision of American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution. *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Afd. Natuurk., Tweede Sect.*, Amsterdã, **78**:1-126.
- JOLY, A.B. 1965. Flora marinha do litoral norte do estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bol. Fac. Fil. Univ. S. Paulo, Bot.*, São Paulo, **294**(21):1-393.
- KANAGAWA, A. J. 1983. *Ulvaes (Chlorophyta) marinhas do estado de São Paulo, Brasil*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 194p.
- KANAGAWA, A.J. 1984. *Clorofíceas marinhas bentônicas do estado da Paraíba, Brasil*. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo, São Paulo, 470p.
- KAPRAUN, D.F. 1970. Field ad cultural studies of *Ulva* and *Enteromorpha* in the vicinity of Port Aransas, Texas. *Contr. Marc. Sci.*, **15**:208-85.
- KLUGH, A.B. 1922. Ecological polymorphism in *Enteromorpha crinita*. *Rhodora*, **24**:50-55.
- KOEMAN, R.P.T. & HOEK, C. van den. 1984. The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820 (Chlorophyceae) in Netherlands. III. the section *Flexuosa* and *Clathratae* and addition to the section *Proliferae*. *Cryptogamie Algologie*. Paris, **5**(1):21-61.
- KOSTER, J.T. 1955. The genus *Rhizoclonium* Kütz., in the Netherlands. *Public. Stn. Zool. Napoli*, **27**:335-57.
- LABANCA, L. 1967-9. Contribuição ao conhecimento da flora algológica marinha do nordeste brasileiro. *Trab. Ocean. Univ. Fed. Perm.*, Recife, **9-11**:325-463.
- LAWSON, G. W. & JOHN, D.M. 1982. The marine algae and coastal environment of tropical west Africa. *Nova Hedwigia*, Weinheim, **70**:1-455.
- MITCHELL, G.J.P.; SZECHY, M.T.M.; MITSUYA, L.A. 1979. Sinótese das clorofíceas marinhas bentônicas do litoral do Rio de Janeiro. *Leandra*, Rio de Janeiro, **8**:91-123.
- NEVES, M.H.C.B. 1983. Flora ficológica da lagoa hiposalina de Araruama (Estado do Rio de Janeiro-Brasil) 2. Cyanophyceae. *Publ. Inst. Pésq. Mar.*, Rio de Janeiro, **149**:1-15.
- NEVES, M.H.C.B. & CASARIN, A.J. (no prelo) Cianofíceas das salinas de Cabo Frio, Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia*, São Leopoldo, **12**(1).
- NIENHUIS, P.H. 1975. *Biosystematics and ecology of Rhizoclonium riparium (Roth) Harvey (Chlorophyceae: Cladophorales) in the estuarine area of rivers Rhine. Meuse and Scheldt*. Bronder Off-set B. V. Rotterdam, 240p.
- OLIVEIRA FILHO, E.C. de 1977. *Algas marinhas bentônicas do Brasil*. Tese de livre docência, Universidade de São Paulo, São Paulo 407p.
- OLIVEIRA FILHO, E.C. de; PIRANNI, J.R.; GIULIETTI, A.M. 1983. The brazilian seagrasses *Aquatic Botany*, **16**:251-67.
- PEREIRA, S.M.B. 1974. *Clorofíceas marinhas a Ilha e Itamaracá e arredores (Pernambuco, Brasil)*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 184p.
- REIS-SANTOS, R.P. 1990. *Flora algal da Lagoa de Araruama, Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 327p.
- SANTOS, D.P. 1983. *Clorofíceas bentônicas marinhas do estado de Santa Catarina*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 166p.
- TAYLOR, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the America*. University of Michigan Press. Ann Arbor, 870p.
- UGADIM, Y. 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do estado de São Paulo e do litoral do estado do Paraná I. Divisão Chlorophyta. *Bol. Bot. Univ. São Paulo*; São Paulo, **1**:11-77.
- YONESHIGUE, Y. 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). Thèse Docteur d'État-Sciences, Université d'Aix-Marseille II., 466p.
- YONESHIGUE-BRAGA, Y. 1970. Flora marinha bentônica da baía de Guanabara e cercanias. I. Chlorophyta. *Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro, **42**:1-55.