

## MACRÓFITAS AQUÁTICAS DA LAGOA DE JIJOCA DE JERICOACOARA, CEARÁ, BRASIL

Lígia Queiroz Matias<sup>1</sup>  
Exedito Rômulo Amado<sup>2</sup>  
Edson Paula Nunes<sup>1</sup>

Recebido em: 26/09/2002. Aceito em: 03/06/2003

**RESUMO** – (Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil). A lagoa de Jijoca de Jericoacoara situa-se no litoral do Ceará, Nordeste do Brasil (2°50'10" e 2°55'32"S - 40°28'32" e 40°24'09"W), sendo bordejada em sua extremidade Norte por dunas e por vegetação de tabuleiro nas demais faces. Realizou-se o levantamento da composição florística e da estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas presentes na lagoa. As amostras das plantas foram coletadas e depositadas no herbário EAC. Densidade, frequência e cobertura das espécies foram amostradas em 10 transectos plotados em áreas com boas condições de conservação de suas margens, evitando-se áreas urbanas e de atividade agropecuária adjuntas à lagoa. Apresenta-se a lista de 45 espécies ocorrentes, suas formas biológicas e dados da estrutura da comunidade. As espécies com maior índice do valor de importância (IVI) foram *Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult., *Paspalidium geminatum* Stapf, *Eleocharis atropurpurea* (Retz.) Kunth, *Nymphoides indica* (L.) Kuntze e *Echinodorus tenellus* (Mart.) Buchen. A forma de vida predominante foi “plantas enraizadas ao substrato - anfíbias tolerantes à seca”. Em relação à profundidade, ocorre aumento da diversidade de espécies de áreas mais profundas para 0-0,5m de espessura da lâmina d'água.

**Palavras-chave** – macrófitas aquáticas, terras úmidas, lagoas costeiras

**ABSTRACT** – (Aquatic macrophytes of Jijoca of Jericoacoara lagoon, Ceará, Brazil). The Jijoca of Jericoacoara lake is located at Ceará Coastal Zone, Northeast of Brazil (2°50'10" e 2°55'32"S - 40°28'32" e 40°24'09"W), and it has sand dunes on the Northern shore and arboreal semi-deciduous vegetation around the other lakesides. A floristic and communities structure survey of aquatic flora was conducted. Plant samples were collected and included in the EAC Herbarium. The density, frequency, and cover were measurements used in describing communities by intercept transect sampling. Sampling was carried out in Jijoca of Jericoacoara lake at 10 localities, except areas with human impact, such as urban and agricultural areas. A list of 45 species, their life forms and vegetation structure are presented. The higher importance value index (IVI) species were *Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult., *Paspalidium geminatum* Stapf, *Eleocharis atropurpurea* (Retz.) Kunth, *Nymphoides indica* (L.) Kuntze, and *Echinodorus tenellus* (Mart.) Buchen. The most common life-form was “emergent bottom-rooted plants with amphibious habit”. In relation to depth, species diversity increased from the deeper areas and peaked at 0-0,5 m above water level.

**Key words** – aquatic macrophytes, wetland, coastal lakes

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, CEP 60451-970, Fortaleza, CE, Brasil

<sup>2</sup> Bolsista CNPq. UFC, Departamento de Biologia

## Introdução

O litoral cearense está incluído no “Domínio dos depósitos sedimentares cenozóicos” constituído por sedimentos terciário-quaternários da Formação Barreiras, sobrepostos a depósitos holocênicos de dunas, praias, mangues e aluviões em superfícies localizadas (Souza 1988), sendo considerado ecossistema de grande fragilidade no contexto do macrozoneamento do litoral brasileiro (MMA 1996).

Algumas lagoas formaram-se nesta região devido à ação conjugada dos processos de avanço de dunas e às variações da linha da costa. Geralmente estas lagoas situam-se em áreas de tabuleiros, sendo bordejadas em sua extremidade por dunas, mantendo contato com o mar através de pequenos cursos d’água, ou por percolação. Em sua maioria são de regime perene e possuem formas meandranes, por terem sido, anteriormente, um curso fluvial. De forma geral, pode-se afirmar que o litoral do Ceará possui elevado potencial hidrológico, quando comparado com as áreas do semi-árido do Estado. Há riqueza de ambientes aquáticos e anfíbios, devido à perenidade prevalescente da drenagem superficial e a intrusão das águas marinhas nos estuários e lagunas. No entanto, a crescente ocupação do litoral cearense influi para que haja maior preocupação quanto ao uso adequado dos recursos hídricos e a conservação dos ambientes aquáticos (Vicente da Silva 1998).

Segundo Esteves (1998), “nenhuma comunidade límnic foi tão negligenciada no âmbito das pesquisas limnológicas, quanto à formada pelas macrófitas aquáticas”. Weaner & Clements (1938) foram os primeiros a definirem estas comunidades como um conjunto de espécies herbáceas que se desenvolvem em água, em solos cobertos por água ou saturados por esta. Observando o Programa Internacional de Biologia Westlake (1969 *apud* Esteves 1998), macrófitas aquáticas é a denominação mais adequada para caracterizar vegetais que habitam

desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, sendo uma denominação genérica, independente de aspectos taxonômicos. Irgang & Gastal Jr. (1996) adotaram conceito mais amplo do que Cook (1974; 1996) ao se referirem às espécies de plantas aquáticas, descrevendo as macrófitas aquáticas como “vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente ou por diversos meses, ou todos os anos, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, ou ainda, flutuantes na mesma”.

A lagoa de Jijoca de Jericoacoara foi recentemente decretada Área de Proteção Ambiental (Decreto Estadual 25.975/2000) considerando a necessidade de conscientização da população regional sobre a preservação da área e devido à sua riqueza florística, hídrica e paisagística. Outro aspecto relevante consiste na consolidação de ações para o seu desenvolvimento sustentável perante a exploração de seus recursos biológicos naturais, principalmente devido ao turismo. O levantamento da vegetação presente na lagoa realizou-se com o objetivo de observar a diversidade e as formas biológicas das macrófitas aquáticas, assim como a estrutura desta comunidade e a distribuição da flora em relação à profundidade. A partir das informações obtidas, propor sugestões para o manejo adequado deste recurso hídrico.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, localizada no litoral oeste do Estado do Ceará (2°50’10’’ e 2°55’32’’S - 40°28’32’’ e 40°24’0’’W), abrangendo área de 3.995,61ha (Fig. 1).

O clima da região é do tipo quente e úmido (Aw’sg. Köppen 1931), com chuvas de verão ocorrendo de janeiro a julho, e com temperaturas médias oscilando entre 35°C e 25°C, apresentando estação seca com média de duração de 5 a 6 meses, freqüentemente

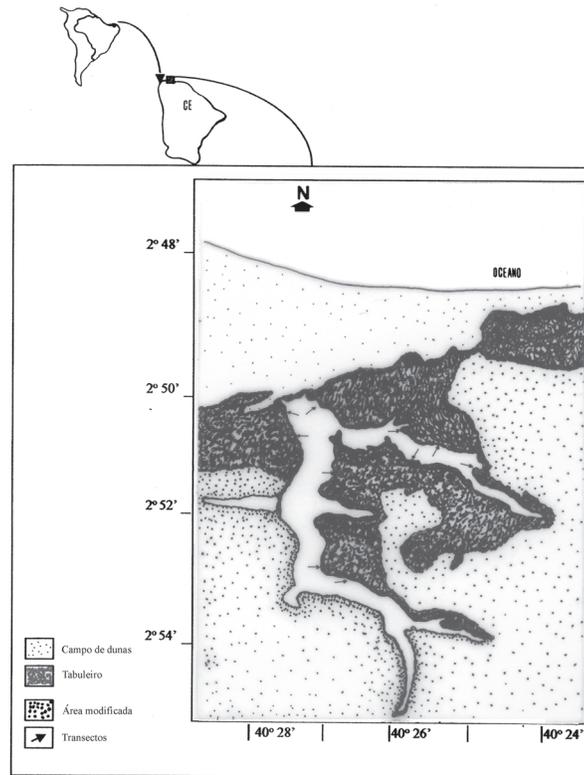


Figura 1. Localização da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. (Modificado do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro. Folha SA.24.Y.B.IV. 1972. Escala 1:100.000).

interrompida por chuvas ocasionais em setembro e outubro. Os dados referentes ao clima da região foram obtidos durante o ano de 2000, na Estação Meteorológica de Jijoca de Jericoacoara, fornecidos pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), de modo a caracterizar o período de estiagem da região e conseqüente regressão da lâmina d'água da lagoa.

O índice xerotérmico de Gausson varia entre 100 e 150 (Georgen 1985). A região possui predomínio de sedimentos areno-quartzozos, com vegetação circundante composta por matas de tabuleiro e por vegetação psamófila reptante (Matias & Nunes 2001).

As coletas foram realizadas nos período de maior precipitação (março a junho) e de seca (agosto a outubro e janeiro) de 2000. A

amostragem das comunidades foi definida tendo-se como base o conceito de macrófito aquático (Irgang & Gastal 1996, mod. Cook *et al.* 1974), sendo determinadas as plantas submersas ou flutuantes, permanentemente ou não, presentes em toda a lagoa. A metodologia de coleta segue as orientações de Haynes (1984).

O material coletado foi depositado no Herbário EAC (Herbário Prisco Bezerra, Departamento de Biologia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará). A identificação foi realizada utilizando-se bibliografia especializada (Caspary 1878; Hoehne 1948; Kral & Smith 1980; 1982; Fromm-Trinta 1985; 1989; Wiersema 1987; Davidse *et al.* 1994; Haynes & Holm-Nielsen 1994; Cook 1996; Luceño, Alves & Mendes 1997; Rocha 1998). A lista está organizada por ordem alfabética de

famílias, gêneros e espécies segundo sistema de Judd *et al.* (1999). A terminologia nomenclatural e abreviações dos nomes dos autores foram feitas segundo INPI (2001). As formas biológicas foram analisadas segundo Irgang & Gastal Jr. (1996).

Amostrou-se a comunidade por transecção contínua (Brower & Zar 1984), determinando a composição das espécies desde a borda até a profundidade de 3m, visto que, após esta profundidade, a ocorrência de macrófitas aquáticas torna-se rara. Foram realizados 10 transectos com auxílio de uma trena e bóia, cada um possuindo 50m e disposto em posição perpendicular à margem. Os transectos foram demarcados a partir da interface da lâmina d'água com o solo exposto à época de maior pluviosidade (março) e início das amostragens. As áreas foram definidas tendo-se como parâmetro o estado de conservação de suas margens, evitando-se áreas urbanas ou de intensa atividade agropecuária adjuntas à lagoa (Fig. 1). Obteve-se a identificação das espécies que foram interceptadas pela linha, sendo os indivíduos contabilizados para análise de densidade e frequência em intervalos de 5m, de modo que cada transecto possuiu 10 intervalos. Para medida de cobertura, estimou-se o "comprimento interceptado" por cada indivíduo. Este comprimento é a porção do transecto interceptado pelas plantas ou pela projeção perpendicular de sua folhagem (Canfield 1941). Em estudos de comunidades herbáceas, observa-se que a estimativa da densidade e cobertura pode ser de difícil interpretação devido a problemas de distinção entre as plantas individualmente. Para superar esta dificuldade, em áreas densamente povoadas e com a presença de espécies clonais, considerou-se como indivíduo cada touceira, indiferente da ocorrência de subunidades geneticamente homólogas, conforme proposta por Pielou (1974).

## Resultados e discussão

O levantamento florístico evidenciou 18 famílias, 33 gêneros e 45 espécies (Tab. 1), número representativo tendo-se como parâmetro os trabalhos de Pott *et al.* (1989) e de Cervi *et al.* (1983), porém inferiores aos encontrados por Irgang *et al.* (1984) e Henriques *et al.* (1988). A família mais representativa devido ao maior número de espécies foi Cyperaceae, seguida por Fabaceae, Poaceae, Nymphaeaceae e Malvaceae.

Das formas de vida propostas por Irgang & Gastal Jr (1996), encontrou-se apenas plantas enraizadas ao substrato, sendo predominante as formas anfíbias tolerantes à seca sobre as formas com folhas flutuantes e com partes vegetativas inteiramente submersas (Tab. 1). Entre as plantas com folhas flutuantes encontram-se *Nymphoides indica*, *Nymphaea lasiophylla* e *Nymphaea rudgeana*.

As espécies *N. indica*, *Eleocharis mutata* e *Paspalum vaginatum* são comuns nas lagoas costeiras do sudeste brasileiro, as quais também ocorrem na Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, sendo reconhecidas como espécies generalistas (Henriques *et al.* 1988). O mesmo pode-se dizer da espécie *Echinodorus tenellus*, frequente nos sistemas aquáticos da América do Sul (Haynes & Holm-Nielsen 1994).

*Ipomoea asarifolia*, espécie presente geralmente em regiões dunares (Matias & Nunes 2001), foi encontrada na forma anfíbia, desenvolvendo raízes adventícias em partes vegetativas submersas. Esta espécie pode contaminar áreas alagáveis, interferindo na dinâmica da comunidade (Burks & Austin 2000). Porém, na lagoa estudada, ocorreu apenas em áreas de pouca profundidade e sujeitas à seca.

No estudo quantitativo, foram amostradas 22 das 45 espécies presentes na lagoa (Tab. 3), observando-se que as espécies mais frequentes foram *Eleocharis* sp., *E. mutata* e *Paspalidium geninatum*. Estas mesmas espécies apresentam

Tabela 1. Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará. Formas de Vida de Plantas Enraizadas: AT = anfíbias tolerantes à seca, FF = com folhas flutuantes, IS = com partes vegetativas inteiramente submersas.

Família	Gênero/Espécie	Nome vernacular	Forma de vida	Registro EAC
ALISMATACEAE	<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buchen.	lírio d'água	AT	24693
BURMANNIACEAE	<i>Burmannia capitata</i> Mart.		AT	30244
CHARACEAE	<i>Chara</i> sp.	alga	AT	4868
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea asaralifolia</i> Poir.	salsa-da-praia	AT	29510
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis</i> cf. <i>hirtella</i> (Thunb.) Svenson	capim-barba-de-bode	AT	33121
	<i>Cyperus agregatus</i> (Willd.) Endl.	junco	AT	31.123
	<i>Cyperus amabilis</i> Vahl		AT	29335
	<i>Cyperus ligularis</i> L.	tiririca	AT	29346
	<i>Eleocharis</i> aff. <i>geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	junquinho	AT	29336
	<i>Eleocharis atropurpurea</i> (Retz.) Kunth	junquinho	AT	29552
	<i>Eleocharis barrosi</i> Svenson	junquinho	AT	31095
	<i>Eleocharis elata</i> Boeck.	junco-de-cangalha	AT	29338
	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	junquinho	AT	29550
	<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. & Schult.	junco-três-quinas	IS	31120
	<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	junquinho	AT	31096
	<i>Eleocharis</i> sp. 1	junquinho	IS	31044
	<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	tiririca	AT	29334
	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	capim	AT	31118
	<i>Kyllinga vaginata</i> Lam.		AT	29343
	<i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.		AT	29553
	<i>Rhynchospora cyperoides</i> Mart.	tiririca	AT	29557
	<i>Rhynchospora riparia</i> Boeck	tiririca	AT	29545
	<i>Scleria hirtella</i> Sw.		AT	31091
FABACEAE	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	anileira	AT	29511
	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth		AT	29512
	<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vog.	vassourinha	AT	29529
	<i>Zornia latifolia</i> Sm.		AT	29526
GENTIANACEAE	<i>Schultesia guyanensis</i> Malme	mata-zombando	AT	29514
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia adpressa</i> Salzm. ex. A. St. Hil. & Girard		AT	30245
	<i>Utricularia trichophylla</i> Spruce ex. Oliver		IS	29549
LOGANIACEAE	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	lombrigueira	AT	29498
MALVACEAE	<i>Pavonia cancellata</i> Cav.	malva-rasteira	AT	29499
	<i>Sida anomala</i> A. St. Hil.		AT	29516
MENYANTHACEAE	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	lírio-d'água	FF	29523
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea lasiophylla</i> Mart. & Zucc.	ninféia	FF	29546
	<i>Nymphaea rudgeana</i> G.F.W. Mey.	nínféia	FF	30216

continua

Tabela 1 (continuação)

Família Gênero/Espécie	Nome vernacular	Forma de vida	Registro EAC
ONAGRACEAE			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	cruz-de-Malta	AT	29539
POACEAE			
<i>Paspalidium geminatum</i> Stapf	capim-d'água	AT	29554
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	capim	AT	29519
<i>Panicum</i> sp.	capim	AT	29551
<i>Paspalum</i> sp.	capim	AT	29517
RUBIACEAE			
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	vassourinha	AT	29520
SCROPHULARIACEAE			
<i>Scoparia dulcis</i> L.	vassourinha	AT	29501
STERCULIACEAE			
<i>Walteria indica</i> L.	malva-branca	AT	29503
XYRIDACEAE			
<i>Xyris laxifolia</i> Mart.	botão-d'ouro	AT	29556

maior índice de densidade, acompanhadas por *Utricularia trichophylla* e *Echinodorus tenellus*. As espécies com maior índice do valor de importância (IVI) foram *E. mutata* e *P. geminatum*, sendo as espécies que predominam na paisagem da lagoa, ocorrendo em áreas marginais ou em grupos densos emergentes ao centro.

Existem razões para se esperar que a família Cyperaceae seja a de maior riqueza de espécies e, estas, com os maiores IVI na comunidade. Estas espécies possuem sistema subterrâneo complexo formado por rizomas e tubérculos, sendo que algumas dispõem de estolhos subterrâneos, permitindo eficiente propagação vegetativa (Goetghebeur 1998) e, conseqüentemente, representam espécies competitivamente dominantes.

Ocorre um zoneamento na vegetação conforme a espessura da lâmina de d'água, observando maior número de espécies até 0,5m de profundidade (Tab. 2). Nesta faixa, que constitui a área de interface entre o ambiente terrestre e o aquático, ocorre maior diversidade de espécies e de formas biológicas, percebendo-se agrupamentos típicos de vegetação aquática,

conforme descrito por Sculthorpe (1967). Pompêu & Moschini-Carlos (1995), Moschini-Carlos *et al.* (1993) e Menezes (1984) evidenciaram que a massa de macrófitas aquáticas submersas é baixa quando comparada com a de macrófitas aquáticas emersas em ambientes lênticos do interior de São Paulo. Para a lagoa de Jijoca de Jericoacoara, torna-se provável que o mesmo padrão ocorra, concordando com o modelo de Wetzel (1981). Apenas macroalgas como *Chara* sp. e espermatófitas como *E. tenellus*, *Eleocharis* sp.1, *E. mutata*, *N. indica*, *P. geminatum* e *U. trichophylla* encontram-se em profundidades maiores, formando agrupamentos homogêneos e característicos destas regiões da lagoa. As espécies de espermatófitas permanecem em estado vegetativo durante o período em que se encontram submersas, exceto *P. geminatum*, que desenvolve colmos flutuantes que permite a emersão dos ramos floríferos, facilmente visíveis em diferentes localidades.

Igualmente como observado por Pott *et al.* (1989) em lagoas do Pantanal brasileiro, à medida que o nível da lagoa baixa, a vegetação marginal acompanha o recuo

Tabela 2. Ocorrência das espécies de macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, por faixa de profundidade (+ = presença; - = ausência).

Espécies	Profundidade(m)				
	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	> 2,0
<i>Burmanning capitata</i>	+	-	-	-	-
<i>Cyperus aggregatus</i>	+	-	-	-	-
<i>Cyperus ligularis</i>	+	-	-	-	-
<i>Chara</i> sp.	-	+	+	+	-
<i>Echinodorus tenellus</i>	+	+	-	-	-
<i>Eleocharis</i> sp.	+	+	+	+	+
<i>Eleocharis atropurpurea</i>	+	-	-	-	-
<i>Eleocharis</i> aff. <i>geniculata</i>	+	-	-	-	-
<i>Eleocharis geniculata</i>	+	-	-	-	-
<i>Eleocharis mutata</i>	+	+	+	-	-
<i>Ipomoea asaralifolia</i>	+	-	-	-	-
<i>Nymphaea</i> cf. <i>lasiophylla</i>	+	-	-	-	-
<i>Nymphoides indica</i>	+	+	-	-	-
<i>Panicum</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Paspalidium geminatum</i>	-	-	+	+	+
<i>Paspalum vaginatum</i>	+	-	-	-	-
<i>Pycreus polystachyos</i>	+	-	-	-	-
<i>Rhynchospora riparia</i>	+	-	-	-	-
<i>Scultesia guyanensis</i>	+	-	-	-	-
<i>Scoparia dulcis</i>	+	-	-	-	-
<i>Utricularia adpressa</i>	+	-	-	-	-
<i>Utricularia trichophylla</i>	+	+	+	+	+
<i>Walteria indica</i>	+	-	-	-	-
<i>Xyris laxifolia</i>	+	-	-	-	-

d'água, havendo também uma sucessão de floração e frutificação das populações. Estes processos ocorrem durante o passar da estação seca que, na região de estudo, ocorre de julho a dezembro (Fig. 2). Neste período, as populações de *U. trichophylla*, *Utricularia adpressa*, *Burmania capitata*, *E. tenellus* tornam-se expostas e, juntamente com *Xyris laxifolia*, *Eleocharis geniculata* e *E. atropurpurea* florescem, de modo que estas foram coletadas férteis apenas sob estas condições ambientais. A determinação da

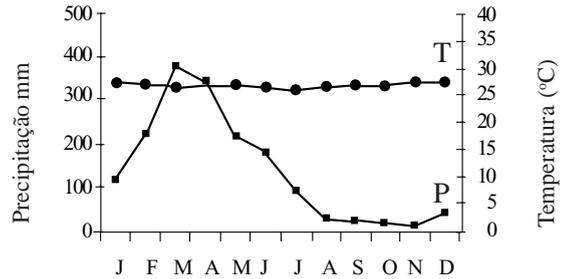


Figura 2. Diagrama climático do Município de Jijoca de Jericoacoara. (●) Temperatura média. (■) Precipitação média. Fonte: FUNCEME, 2000.

espécie de *Eleocharis* sp. 1 não foi possível pois, mesmo sob exposição devido ao recuo da lâmina d'água, as populações não floresceram durante o período de amostragem.

De maneira geral, pode-se afirmar que as espécies ocorrem mais comumente em áreas marginais da lagoa, sendo que alguns representantes apresentam período de floração à medida que a lâmina d'água recua, durante a época de seca, que ocorre, geralmente, a partir de julho, como observado na Figura 2. Com a exposição das populações, as plantas tornam-se suscetíveis ao pisoteamento por ocasião da pressão turística, causando impacto às frágeis comunidades vegetais e acarretando a exposição do solo, conforme observado e registrado pelos autores (Matias 2001).

As Cyperaceae, como a família mais diversificada da lagoa e por seus indivíduos possuírem sistema subterrâneo complexo, possui função primordial para a estabilização dos sedimentos, principalmente nas margens, podendo exercer importância estrutural quando ocorrer a recomposição de áreas alteradas.

Tabela 3. Dados relativos à estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará. Número de indivíduos (Ni), Índice de densidade linear (IDL), densidade relativa (DR), frequência (F), frequência relativa (FR), índice de cobertura linear (ICL), cobertura relativa (CR), índice do valor de importância (IVI) e em valores percentuais (IVI%).

Espécie	Ni	IDL	DR	F	FR	ICL	CR	IVI	IVI(%)
<i>Burmanna capitata</i>	23	0,46	0,0129	0,02	0,0142	0,0005	0,0005	0,0276	0,920
<i>Cyperus aggregatus</i>	1	0,002	0,0006	0,02	0,0142	0,001	0,0007	0,0155	0,517
<i>Cyperus ligularis</i>	2	0,004	0,0011	0,01	0,0071	0,004	0,0046	0,0128	0,427
<i>Echinodorus tenellus</i>	100	0,2	0,056	0,01	0,0071	0,02	0,0229	0,086	2,867
<i>Eleocharis</i> sp.	687	1,374	0,3844	0,39	0,2766	0,137	0,1572	0,8182	27,273
<i>Eleocharis atropurpurea</i>	78	0,156	0,0436	0,04	0,0284	0,078	0,0892	0,1612	5,373
<i>Eleocharis geniculata</i>	3	0,006	0,0017	0,02	0,0142	0,002	0,0017	0,0176	0,587
<i>Eleocharis elata</i>	8	0,016	0,0045	0,03	0,0213	0,005	0,0055	0,0313	1,043
<i>Eleocharis mutata</i>	345	0,69	0,1931	0,27	0,1915	0,276	0,3158	0,7004	23,347
<i>Ipomoea asarifolia</i>	2	0,004	0,0011	0,01	0,0071	0,004	0,0046	0,0128	0,427
<i>Nymphaea</i> cf. <i>lasiophylla</i>	1	0,002	0,0006	0,01	0,0071	0,001	0,0007	0,0084	0,280
<i>Nymphoides indica</i>	17	0,034	0,0095	0,12	0,0851	0,027	0,0311	0,1257	4,190
<i>Panicum</i> sp.	37	0,074	0,0207	0,03	0,0213	0,022	0,0254	0,0674	2,247
<i>Paspalidium geminatum</i>	112	0,224	0,0627	0,19	0,1348	0,269	0,3076	0,5051	16,837
<i>Paspalum vaginatum</i>	3	0,006	0,0017	0,01	0,0071	0,001	0,0014	0,0102	0,340
<i>Pycreus polystachyos</i>	36	0,072	0,0201	0,02	0,0142	0,014	0,0165	0,0508	1,693
<i>Rhynchospora riparia</i>	4	0,008	0,0022	0,02	0,0142	0,002	0,0027	0,0191	0,637
<i>Scultesia guyanensis</i>	2	0,004	0,0011	0,01	0,0071	0,0004	0,0005	0,0087	0,290
<i>Scoparia dulcis</i>	2	0,004	0,0011	0,01	0,0071	0,001	0,0009	0,0091	0,303
<i>Utricularia adpressa</i>	13	0,026	0,0073	0,01	0,0071	0,001	0,0015	0,0159	0,530
<i>Utricularia trichophylla</i>	305	0,61	0,1706	0,14	0,0990	0,006	0,007	0,2766	9,220
<i>Walteria indica</i>	3	0,006	0,0017	0,01	0,0071	0,001	0,0010	0,0098	0,327
<i>Xyris laxifolia</i>	3	0,006	0,0017	0,01	0,0071	0,001	0,001	0,0098	0,327
Totais (Σ)	1787	3,988	1	1,41	1	0,8739	1	3	100

## Agradecimentos

À ONG Lagoa Viva e à pousada Feddyssimo, pelo apoio local e hospedagem; ao Prof. Dr. Bruno Irgang, pelas sugestões apresentadas.

## Referências bibliográficas

- Burks, K. C. & Austin, D. F. 2000. *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae), another potential exotic pest in the United States. **Aquatics** 22(2): 16-18.
- Brower, J. E. & Zar, J. H. 1984. **Field and laboratory methods for general ecology**. Wm.C. Brown Publishers, Iowa.
- Canfield, R. 1941. Application of the line intercept method in sampling range vegetation. **Journal Forestry** 36: 485-494.
- Casparry, R. 1878. Nymphaeaceae. In: C.F.P. Martius (ed.). **Flora Brasiliensis** Leipzig: Monarchii 4(1,2): 120-184.
- Cervi, A. C.; Hatschbach, G. & Guimarães, O. A. 1983. Nota prévia sobre plantas aquáticas (fanerógamas) do Estado do Paraná (Brasil). **Boletim do Museu Botânico Municipal** 58: 1-17.
- Cook, C. D. K.; Gut, B. J.; Rix, E. M.; Schneller, J. & Seitz, M. 1974. **Water plants of the world: a manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes**. The Hague, W. Junk.
- Cook, C. D. K. 1996. **Aquatic plant book**. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Davidse, G.; Souza, M. & Chater, A. O. 1994. **Flora Mesoamericana: Alismataceae a Cyperaceae** 6: 402-500.
- Esteves, F. de A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Interciência, Rio de Janeiro.

- Fromm-Trinta, E. 1985. Lentibulariaceae do Brasil. Utricularias aquáticas I. Espécies da região Nordeste. **Bradea** 5(11): 125-135.
- Fromm-Trinta, E. 1989. O gênero *Utricularia* L. no Brasil III. Espécies da região Nordeste. **Bradea** 5(17): 188-195.
- Georgen, J. 1985. **Área de Proteção Ambiental Jericoacoara**. PRINTER/CE, UECE/NUGA, SUDEC/DRN, PRMA/DF, PMA/CE, CEDCT/CE, GTZ, Fortaleza.
- Goetghebeur, P. 1998. Cyperaceae. Pp. 141-190. In: K. Kubitzki (ed.). **The families and genera of vascular plants**. Springer, Berlin.
- Haynes, R. R. & Holm-Nielsen, L. B. 1994. The Alismataceae. **Flora Neotropica** 64: 1-112.
- Haynes, R. R. 1984 Techniques for collecting aquatic and marsh plants. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 71: 229-231.
- Henriques, R. P. B.; Araújo, D. S. D.; Esteves, F. A. & Franco, A. C. 1988. Análise preliminar das comunidades de macrófitas aquáticas da Lagoa Cabiúnas, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Limnológica Brasileira** 2: 783-802.
- Hoehne, F. C. 1948. **Plantas aquáticas**. Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- INPI – International Plant Names Index. [on line] Disponível na Internet via [www.url: http:// www.ipni.org](http://www.url: http://www.ipni.org). Consulta realizada em 15/outubro/2001.
- Irgang, B. E. & Gastal Jr., C. V. de S. 1996. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. UFRGS, Porto Alegre.
- Irgang, B. E.; Pedralli, G. & Waetcher, J. L. 1984. Macrófitas aquáticas da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brail. **Roessléria** 6(1): 395-404.
- Judd, W. S.; Kellog, E. A. & Stevens, P. F. 1999. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sinauer Associates, Sunderland.
- Köppen, W. 1931. **Climatologia**. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- Kral, R. & Smith, L. B. 1980. Xyridaceae brasiliae I. **Bradea** 3(9): 57-64.
- Kral, R. & Smith, L. B. 1982. Xyridaceae brasiliae I. **Bradea** 3(34): 273-289.
- Luceño, M.; Alves, M. V. & Mendes, A. P. 1997. Catálogo florístico y claves de identificación de las ciperáceas de los Estados de Paraíba y Pernambuco (Nordeste del Brasil). **Annales del Jardín Botánico de Madrid** 57: 67-100.
- M. M. A. 1996. **Macrodiagnóstico da zona costeira brasileira**. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, Brasília.
- Matias, L. Q. 2001. **Macrófitas aquáticas da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, CE e suas implicações para o manejo e conservação ambiental**. Relatório Técnico, Universidade Federal do Ceará, Organização Não-Governamental Lagoa Viva.
- Matias, L. Q. & Nunes, E. P. 2001. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta Botanica Brasilica** 15(1): 35-43.
- Menezes, C. F. S. 1984. **Biomassa e produção primária de três espécies de macrófitas aquáticas da represa do Lobo (Broa), SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Moschini-Carlos, V. 1991. **Aspectos ecológicos da associação vegetal de *Scirpus cubensis* na Lagoa do infernã-SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Pielou, E. C. 1974. **Population and community ecology**. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Pompêo, M. L. M. & Moschini-Carlos, V. 1995. Zonação e biomassa das macrófitas aquáticas na Lagoa Dourada (Brotas, SP), com ênfase na *Utricularia gibba* L. **Acta Limnológica Brasiliensis** 7: 78-86.
- Pott, V. J.; Bueno, N. C.; Pereira, R. A. C.; De Salis, S. M. & Vieira, N. L. 1989. Distribuição de macrófitas aquáticas numa lagoa na fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, MS. **Acta Botanica Brasilica** 3(2) Supl.: 153-168.
- Rocha, E. A. 1998. **Estudo taxonômico da seção *Teneus* do gênero *Rhynchospora* Vahl (Cyperaceae) no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Schulthorpe, C. D. 1967. **The biology of aquatic plants**. Edward Arnold, London.
- Souza, M. J. N. 1988. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará. **Revista de Geologia** 1: 73-91.
- Vicente da Silva, E. 1998. **Geocologia da paisagem do litoral cearense; uma abordagem ao nível de escala regional e tipológica**. Tese para concurso de Professor Titular, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Weaner, J. E. & Clements, F. E. 1983. **Plant Ecology**. Mc. Graw Hill, New York.
- Wetzel, R. G. 1981. **Limnologia**. Omega, São Paulo.
- Wiersema, J. H. 1987. A monography of *Nymphaeaeceae* subgenus *Hydrocallis* (Nymphaeaceae). I. Four new species from the neotropics. **Brittonia** 36(3): 213-222.