

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CURSO DE MESTRADO

**FENOLOGIA E FITOSSOCIOLOGIA DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO
RECÔNCAVO DA BAHIA, BRASIL**

BEATRIZ DE BRITO BISPO

CRUZ DAS ALMAS-BAHIA

MAIO, 2016

FENOLOGIA E FITOSSOCIOLOGIA DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO
RECÔNCAVO DA BAHIA, BRASIL

BEATRIZ DE BRITO BISPO

Licenciada em Biologia

Universidade Federal da Bahia (UFBA), 2011

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientadora: Prof^a Dr^a LIDYANNE YURIKO SALEME AONA

Coorientador: Dr^o GRÊNIVEL MOTA DA COSTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

MESTRADO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS

CRUZ DAS ALMAS-BAHIA, 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

B622f	<p>Bispo, Beatriz de Brito. Fenologia e fitossociologia de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia, Brasil / Beatriz de Brito Bispo. _ Cruz das Almas, BA, 2016. 116f.; il.</p> <p>Orientadora: Lidyanne Yuriko Saleme Aona. Coorientador: Grênivel Mota da Costa.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.</p> <p>1.Plantas aquáticas – Aspectos ambientais. 2.Fitossociologia – Fenologia. 3.Ecologia vegetal – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.</p>
-------	---

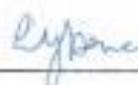
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS
VEGETAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

CURSO DE MESTRADO

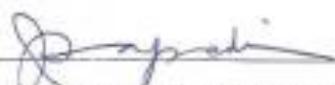
COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DA ALUNA
BÉATRIZ DE BRITO BISPO



Prof.ª Dr.ª Lidyanne Yuriko Saleme Aona

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Orientadora



Prof. Dr. Jomar Gomes Jardim

Universidade Federal do Sul da Bahia



Dr.ª Jumara Marques Souza

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Recursos
Genéticos Vegetais em
conferindo o Grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais em
.....

Dedico este trabalho aos alicerces da minha vida, meus pais Vera e Afonso, por me ensinarem a acreditar sempre nos meus sonhos.

“Tu, Senhor, manténs acesa a minha lâmpada; o meu Deus transforma em luz as minhas trevas. Com o Teu auxílio posso atacar uma tropa; com o meu Deus posso transpor muralhas.” Salmos 18: 28-29

AGRADECIMENTOS

A Deus por renovar minhas forças nos momentos difíceis, colocando anjos em meu caminho que me auxiliaram na realização desse trabalho!!!!

Agradeço aos meus queridos pais pelo amor incondicional, meus maiores exemplos de vida, humildade, caráter e por não medirem esforços para investir em minha educação/realização dos meus sonhos. Amo muito vocês!!!

Sou extremamente grata ao meu noivo Joéliton pelo imenso apoio, amor, companheirismo, cuidado e dedicação à logística de minhas coletas. Seu colo acolhedor foi meu bálsamo nos momentos mais difíceis!!!

Agradeço com imenso carinho à minha pequena Jack, pelo cuidado e auxílio com as tarefas domésticas para que eu pudesse me dedicar à dissertação. Seu amor e carinho tornaram meus dias mais alegres!!! Ao meu cunhado Weverton e minha irmã Sabrina por todo cuidado e incentivo!!!

Aos anjos em forma de amigos que abraçaram meu projeto como se fossem deles. À melhor equipe que poderia ter (Marry, Dolfo, Tônia, Cris, Jojô, Jai, Jam, Lia e Gabi) meus mais profundos agradecimentos por toda dedicação e comprometimento. Sem vocês jamais teria conseguido!!!

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV/EMBRAPA) e à UFRB pelo suporte logístico.

À profª Drª Lidyanne Yuriko Saleme Aona pela orientação e paciência.

Ao meu coorientador Grênivel Mota da Costa por ter sido uma verdadeira caixinha de ideias, sempre buscando formas de aperfeiçoar este trabalho.

À Isabella Carla Moraes Batista pela amizade, carinho e apoio!

Agradeço a Olívia por ter sido um anjo da guarda com as estatísticas!!!

Agradeço de forma especial às minhas amigas (Paty, Marry, Dedê, Laninha, Lia e Deli) por todo amor de vocês, carinho, palavras de ânimo, orações. Só tenho que agradecer a Deus por ter vocês fazendo parte de minha vida!!!

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A= anfíbia

ANEMO= anemocoria

AUTO= autocoria

CA= cobertura absoluta

COND.= condutividade elétrica

CR= cobertura relativa

EM= emergente

FA= frequência absoluta

FF= flutuante fixa

FL= flutuante livre

FR= frequência relativa

HIDRO= hidrocoria

OD= oxigênio dissolvido

PROFUND.= profundidade

S= salinidade

SF= submersa fixa

SL= submersa livre

T= temperatura

TDS= sólidos totais dissolvidos

TURB.= turbidez

VI= valor de importância

ZOO= zoocoria

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Lista de espécies de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia, suas respectivas formas de vida e síndromes de dispersão. A= anfíbia; EM= emergente; FL= flutuante livre; FF= flutuante fixa; SL= submersa livre; SF= submersa fixa; AUTO= autocoria; ANEMO= anemocoria; ZOO= zoocoria; HIDRO= hidrocoria 33

Tabela 2. Coeficiente de correlação de Pearson (r) para as fenofases (floração e frutificação) com os fatores abióticos (temperatura, insolação e precipitação) das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia. ^{ns}diferença não significativa; * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade 56

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Lista de espécies de macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia e suas respectivas formas de vida. A= anfíbia; EM= emergente; FL= flutuante livre; FF= flutuante fixa; SL= submersa livre; SF= submersa fixa 77

Tabela 2. Variáveis físico-químicas da água nos lagos Laranjeiras I e II. OD= oxigênio dissolvido; T= temperatura; COND.= condutividade elétrica; TDS= sólidos totais dissolvidos; S= salinidade; PROFUND.= profundidade; TURB.= turbidez 86

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a

partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia 89

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia 92

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período seco I, Cruz das Almas-Bahia 95

Tabela 6. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período seco II, Cruz das Almas-Bahia 97

Tabela 7. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período chuvoso I, Cruz das Almas-Bahia 99

Tabela 8. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período chuvoso II, Cruz das Almas-Bahia 101

Tabela 9. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período seco I, Cruz das Almas-Bahia 103

Tabela 10. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período seco II, Cruz das Almas-Bahia 104

Tabela 11. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período chuvoso I, Cruz das Almas-Bahia 105

Tabela 12. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período chuvoso II, Cruz das Almas-Bahia 107

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1.** Formas biológicas das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia 47
- Figura 2.** Famílias mais representativas das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia 47
- Figura 3.** Síndromes de dispersão das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia 48
- Figura 4.** Floração de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a temperatura e precipitação média 49
- Figura 5.** Frutificação de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a temperatura e precipitação média 49
- Figura 6.** Floração de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a duração do dia (horas) 50
- Figura 7.** Frutificação de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a duração do dia (horas) 51
- Figura 8.** Síndromes de dispersão de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a temperatura e precipitação média 53
- Figura 9.** Síndromes de dispersão de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a duração do dia 54

CAPÍTULO 2

Figura 1. Localização da área de estudo, Lagos Laranjeiras 1 e 2, Cruz das Almas-Bahia	71
Figura 2. Lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia, Brasil	72
Figura 3. Lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia, Brasil	72
Figura 4. Método de amostragem da estimativa de cobertura das macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia	73
Figura 5. Famílias mais representativas das macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia	74
Figura 6. Famílias mais representativas das macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia	75
Figura 7. Formas biológicas das macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia	76
Figura 8. Distribuição mensal das precipitações médias (°C), Cruz das Almas-Bahia	83
Figura 9. Distribuição mensal das temperaturas médias (°C), Cruz das Almas-Bahia	83
Figura 10. Macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia. A= <i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess.; B= <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.; C= <i>Angelonia salicariifolia</i> Bonpl.; D= <i>Pelexia</i> sp.; E= <i>Typha angustifolia</i> L.; F= <i>Mimosa pudica</i> L.; G= <i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn	109
Figura 11. Macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia. A= <i>Hydrolea spinosa</i> L.; B= <i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.; C= <i>Nymphaea pulchella</i> DC	110

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO GERAL	17
Capítulo 1	
FENOLOGIA E SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL	25
Capítulo 2	
FITOSSOCIOLOGIA E INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS SOBRE A COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO LAGO LARANJEIRAS, CRUZ DAS ALMAS-BAHIA	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	116

RESUMO

O objetivo desse estudo é compreender os aspectos da ecologia de macrófitas aquáticas do Recôncavo baiano no que se refere aos estudos fenológicos e fitossociológicos de macrófitas aquáticas, com o intuito de ampliar o conhecimento acerca da importância desses organismos na estruturação dos ecossistemas aquáticos da região. No que concerne à análise fenológica foram utilizadas informações de exsicatas do acervo de macrófitas aquáticas do Herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (HURB) referentes aos eventos de floração, frutificação e dispersão dos diásporos, avaliando por meio do teste de correlação de Pearson (r), a interferência dos fatores abióticos temperatura, precipitação e duração do dia na ocorrência dessas fenofases. De um modo geral, esses eventos apresentaram-se contínuos ao longo do ano indicando ausência de sazonalidade. Não houve correlação entre as fenofases e as variáveis climatológicas sendo estas consideradas estatisticamente independentes. A avaliação fitossociológica dos lagos Laranjeiras I e Lago Laranjeiras II teve como base o inventário florístico e a avaliação da cobertura vegetal de cada espécie amostrada. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos cobertura absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa e índice sintético do valor de importância. A qualidade da água dos lagos foi avaliada a partir da mensuração dos parâmetros físico-químicos da água. O levantamento florístico resultou no registro de 137 espécies distribuídas em 42 famílias e 90 gêneros. Foram verificadas alterações nas taxas de cobertura no que se refere à composição das espécies entre os ambientes aquáticos. O teste de variância de Kruskal-Wallis demonstrou a existência de diferença significativa temporal (período seco/ chuvoso) entre a cobertura de espécies de macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, influenciada pelos sólidos totais dissolvidos e profundidade da água, sendo a condutividade elétrica também determinante para essa variação no lago Laranjeiras II.

PALAVRAS-CHAVE: fenofases, composição florística, distribuição, qualidade da água.

ABSTRACT

The aim of this study is to understand the aspects of the ecology of aquatic macrophytes of the Bahian Reconcavo in relation to phenological studies and Phytosociological of aquatic weeds, in order to increase knowledge about the importance of these organisms in the structure of aquatic ecosystems in the region. Regarding the phenological analysis we used information from herbarium specimens of aquatic macrophyte collection of the Herbarium of the Federal University of Bahia Reconcavo (Hurb) relating to flowering events, fruiting and dispersal of the seeds, evaluating through the Pearson correlation test (r), the interference of abiotic factors of temperature, precipitation and day length on the occurrence of phenological phases. In general, these events presented are continuous throughout the year indicating lack of seasonality. There was no correlation between phenophases and climatological variables with statistical independent considered. The phytosociological assessment of Laranjeiras I and II lakes was based on the floristic inventory and evaluation of vegetation cover of each sampled species. The parameters phytosociological absolute and relative coverage, absolute and relative frequency and synthetic index of importance value were calculated. The water quality of lakes was evaluated from the measurement of physical and chemical parameters of water. The floristic survey resulted in the registration of 137 species in 42 families and 90 genera. Changes were observed in the coverage rates in terms of species composition of aquatic environments. The Kruskal-Wallis variance test showed the existence of temporal difference (dry / rainy season) between the cover of species of aquatic macrophytes of Laranjeiras I and II lakes, influenced by the total dissolved solids and water depth, and the electrical conductivity also crucial to this variation in the lake Laranjeiras II.

KEYWORDS: phenophases, floristic composition, distribution, water quality.

INTRODUÇÃO GERAL

O Recôncavo da Bahia caracteriza-se por apresentar um clima variável, devido principalmente às diferenças topográficas, com precipitação média anual de até 800 mm e temperaturas médias em torno de 18 °C a 23 °C na região semiárida, onde o regime de chuvas é bastante irregular (SUDENE, 2016). Nas regiões que apresentam clima úmido a subúmido as precipitações podem alcançar médias anuais de 1200 mm, chegando a atingir médias superiores a 1600 mm nas áreas costeiras (SECTI, 2016).

As plantas aquáticas podem ser definidas como indivíduos fotossintetizantes que apresentam a capacidade provisória ou perene de permanecerem submersos em água, de forma integral ou parcial a partir da imersão de suas raízes, abrangendo os vegetais que abrigam ambientes inundados, as anfíbias ou palustres (AMARAL et al., 2008). O potencial de adaptação das macrófitas aquáticas propicia ampla distribuição geográfica, permitindo que esses organismos colonizem regiões de lagos, lagoas, represas, brejos, rios, riachos, corredeiras, cachoeiras, ambientes salobros, salgados, fontes termais e até mesmo água acumulada em algumas espécies de plantas, como bromélias (ESTEVES, 2011).

Em relação às formas de vida, considerando-se sua disposição espacial sobre a superfície da água, as macrófitas aquáticas podem ser agrupadas em sete categorias: anfíbias, emergentes, flutuantes fixas ou livres, submersas fixas ou livres e epífitas. As espécies que sobrevivem tanto em meio a áreas alagadas como na ausência de água nos períodos de estiagem, são denominadas anfíbias.

Aquelas em que apenas a porção enraizada mantém-se submersa na água são intituladas de emergentes. As aquáticas flutuantes fixas e livres se distinguem pelo enraizamento no solo, que atua dificultando o deslocamento dessas plantas através do corpo hídrico. As formas submersas fixas e livres similarmente apresentam o enraizamento como critério de distinção. Por fim, quando crescem sobre outras macrófitas aquáticas são conhecidas como epífitas (FERREIRA et al., 2014; POTT; POTT, 2000; ESTEVES, 2011).

As macrófitas aquáticas apresentam uma vasta importância nos ecossistemas aquáticos, considerando-se que contribuem na estruturação dos processos produtivos; participam na ciclagem de nutrientes; exercem função de abrigo para os animais seja para fins reprodutivos ou de sobrevivência (SILVA, 2011; ESTEVES; SUZUKI, 2010; THOMAZ; CUNHA, 2010; AZEVEDO et al., 2008; TUNDISI; TUNDISI, 2008); interferem, em termos espaciais e temporais, na distribuição de diversos organismos na água (CHOI et al., 2014; SIPAÚBA-TAVARES; DIAS, 2014; SUARÉZ et al., 2013; HERMES-SILVA; ZANIBONI-FILHO, 2012; KRAWCZYK et al., 2013; VILLABONA-GONZÁLEZ et al., 2011), além de ampliarem o nível estrutural e nutricional do solo (MACHADO et al., 2014; SILVA, 2011).

Esses organismos também são comumente referidos como indicadores da qualidade dos corpos hídricos (MACÊDO et al., 2012; ROCHA et al., 2012), além de estudos sinalizarem que as plantas aquáticas contribuem para restaurar a qualidade da água em ambientes eutróficos (MOHR et al., 2015; ALBERTONI et al., 2014; MARTELO; BORRERO, 2012; HENRY-SILVA; CAMARGO, 2008) e contaminados com metais pesados (PIO et al., 2013; JÚNIOR et al., 2008).

O número de estudos envolvendo as macrófitas aquáticas no Brasil tem atingido um crescimento bastante significativo ao longo dos anos, principalmente os de natureza florística (FERREIRA, et al., 2014), que estão concentradas, majoritariamente, nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país (PINHEIRO; JARDIM, 2015). Análises voltadas à fenologia reprodutiva das macrófitas aquáticas no Brasil são escassas (SIMÃO, 2016), e quando existentes são restritas a táxons específicos, como *Hedychium coronarium* J. Koenig (SANTOS

et al., 2005) e *Oryza latifolia* Desv. (BERTAZZONI & DAMASCENO-JÚNIOR, 2011).

Pesquisas voltadas ao comportamento fenológico das macrófitas aquáticas são importantes uma vez que ampliam a compreensão das características biológicas das espécies, em termos vegetativos, reprodutivos e no que se refere à interferência das variações climáticas no processo de propagação dos indivíduos (BIONDI et al., 2007), considerando que afetam o grau e a periodicidade de ocorrência das fenofases, como os eventos de brotamento, queda foliar, floração e frutificação (MORELLATO, 2007).

A análise fitossociológica é outro fator frequentemente avaliado nos estudos voltados à ecologia de macrófitas aquáticas. A determinação da composição específica de macrófitas aquáticas aliada a estudos de distribuição espacial e temporal, fornece informações importantes sobre a dinâmica dos ecossistemas aquáticos, permitindo a elaboração de planos de manejo adaptados às características intrínsecas de cada ambiente aquático (PITELLI et al., 2008). A associação entre estudos fitossociológicos e de avaliação da qualidade da água contribuem significativamente para compreender o grau de heterogeneidade e perturbação dos ecossistemas aquáticos, considerando que as variáveis físico-químicas frequentemente são referidas como fatores determinantes na composição e distribuição de espécies vegetais (MEYER; FRANCESCHINELLI, 2011).

A expansão das pesquisas voltadas ao conhecimento da biodiversidade em ambientes aquáticos brasileiros configura-se como de suma importância no subsídio para o desenvolvimento de práticas de manejo sustentável nesses locais (MORAES, 2009; SILVA et al., 2007), considerados como um dos cenários de grande impacto no que se refere à ação antrópica (LACERDA; MALM, 2008). A ampliação do conhecimento da flora em áreas alagadas confere melhorias nos processos de gestão e conservação desses ecossistemas (AMARAL et al., 2008).

Dessa maneira, esse estudo objetiva em termos gerais compreender os aspectos da ecologia de macrófitas aquáticas do Recôncavo baiano no que concerne aos estudos fenológicos e fitossociológicos de macrófitas aquáticas,

com o intuito de ampliar o conhecimento acerca da importância desses organismos na estruturação dos ecossistemas aquáticos da região.

REFERÊNCIAS

ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C.; TRINDADE, C. R. T.; FURLANETTO, L. M. Field evidence of the influence of aquatic macrophytes on water quality in a shallow eutrophic lake over a 13-year period. *Acta Limnologica Brasiliensis*, v. 26, n. 2, p. 176-185, 2014.

AMARAL, M. C. E.; BITTRICH, A. D.; FARIA, L. O. & AONA, L. Y. S. *Guia de identificação de plantas aquáticas e palustres de São Paulo*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2008. 452 p.

AZEVEDO, J. C. R.; MIZUKAWA, A.; TEIXEIRA, M. C.; PAGIORO, T. A. Contribuição da decomposição de macrófitas aquáticas (*Eichhornia azurea*) na matéria orgânica dissolvida. *Oecologia Brasiliensis*, v. 12, n. 1, p. 42-56, 2008.

BERTAZZONI, E. C. & DAMASCENO-JÚNIOR, G. A. Aspectos da biologia e fenologia de *Oryza latifolia* Desv. (Poaceae) no Pantanal sul mato-grossense. *Acta Botanica Brasilica*, v. 25, n. 2, p. 476-486, 2011.

BIONDI, D.; LEAL, L.; BATISTA, A. C. Fenologia do florescimento e frutificação de espécies nativas dos Campos. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 29, n. 3, p. 269-276, 2007.

CHOI, J. Y.; JEONG, K. S.; LA, G. H.; JOO, G. J. Effect of removal of free-floating macrophytes on zooplankton habitat in shallow wetland. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, v. 414, n. 11, p. 1-10, 2014.

ESTEVEZ, B. S.; SUZUKI, M. S. Limnological variables and nutritional content of submerged aquatic macrophytes in a tropical lagoon. *Acta Limnologica*

Brasiliensia, v. 22, n. 2, p. 187-198, 2010.

ESTEVEES, F. *Fundamentos de limnologia*. 3. edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826 p.

FERREIRA, F. A.; POTT, A. & POTT, V. J. 2014. Métodos de amostragem quali e quantitativos de macrófitas aquáticas. p. 45-54. In: SILVA, T. R. S.; MOURA, C. W. N.; LIMA, L. C. L. & SANTOS, F. A. R. (eds.). *Botânica na América Latina: conhecimento, interação e difusão*. Salvador: Eduneb.

HENRY-SILVA, G. G.; CAMARGO, A. F. M. Tratamento de efluentes de carcinicultura por macrófitas aquáticas flutuantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 2, p. 181-188, 2008.

HERMES-SILVA, S.; ZANIBONI-FILHO, E. Structure of the litoral fish assemblage in an impounded tributary: the effects of macrophytes presence (subtropical region, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 72, n. 3, p. 489-495, 2012.

JÚNIOR, A. C. G.; LINDINO, C. A.; ROSA, M. F.; BARICCATTI, R. & GOMES, G. D. Remoção de metais pesados tóxicos cádmio, chumbo e cromo em biofertilizante suíno utilizando macrófita aquática (*Eichhornia crassipes*) como bioindicador. *Acta Scientiarum Technology*, v. 30, n. 1, p. 9-14, 2008.

KRAWCZYK, A. C. D. B.; BALDAN, L. T.; ARANHA, J. M. R.; MENEZES, M. S.; ALMEIDA, C. V. The invertebrate's community in adjacent Alto Iguaçu's anthropic lakes of different environmental factors. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 47-60, 2013.

LACERDA, L. D. & MALM, O. Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos: uma análise das áreas críticas. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 173-190, 2008.

MACÊDO, R. M.; SOUZA, C. S.; MEDEIROS, L. C.; COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M. Macrófitas aquáticas como indicadoras do status de conservação dos reservatórios do semiárido do Brasil – estudo de caso no açude Itans (Caicó-RN). *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 12, n. 1, p. 49-56, 2012.

MACHADO, K. S.; MALTONI, K. L.; SANTOS, C. M.; CASSIOLATO, A. M. R. Resíduos orgânicos e fósforo como condicionantes de solo degradado e efeitos sobre o crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. *Ciência Florestal*, v. 24, n. 3, p. 541-552, 2014.

MARTELO, J.; BORRERO, J. A. L. Macrófitas flotantes em el tratamiento de aguas residuales: una revisión del estado del arte. *Ingeniería y Ciencia*, v. 8, n. 15, p. 221-243, 2012.

MEYER, S. T.; FRANCESCHINELLI, E. V. Influência de variáveis limnológicas sobre a comunidade das macrófitas aquáticas em rios e lagoas da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 743-758, 2011.

MOHR, G.; DUPONT, A.; MACHADO, E. L. & LOBO, E. A. Avaliação da eficiência da macrófita *Hymenachne grumosa* como organismo-teste, em dois sistemas de tratamento de efluentes, através de ensaios ecotoxicológicos. *Revista Jovens Pesquisadores*, v. 5, n. 2, p. 02-12, 2015.

MORAES, L. A. F. A visão integrada da ec hidrologia para o manejo sustentável dos ecossistemas aquáticos. *Oecologia Brasiliensis*, v. 13, n. 4, p. 676-687, 2009.

MORELLATO, L. P. C. A pesquisa em fenologia na América do Sul, com ênfase no Brasil, e suas perspectivas atuais. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). *Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos* [recurso eletrônico]. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. p.37-48.

PINHEIRO, M. N. M. & JARDIM, M. A. G. Composição florística e formas biológicas de macrófitas aquáticas em lagos da Amazônia Ocidental, Roraima, Brasil. *Biota Amazônia*, v. 5, n. 3, p. 23-27, 2015.

PIO, M. C. S.; SOUZA, K. S. & SANTANA, G. P. Capacidade de *Lemna aequinoctialis* para acumular metais pesados de água contaminada. *Acta Amazonica*, v. 43, n. 2, p. 203-210, 2013.

PITELLI, R. L. C. M.; TOFFANELI, C. M.; VIEIRA, E. A.; PITELLI, R. A. & VELINI, E. D. Dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório de Santana, RJ. *Planta Daninha*, v. 26, n. 3, p. 473-480, 2008.

POTT, V. J. & POTT, A. *Plantas aquáticas*. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, 2000. 404 p.

ROCHA, C. M. C.; ALVES, A. E.; CARDOSO, A. S.; CUNHA, M. C. C. Macrófitas aquáticas como parâmetro no monitoramento ambiental da qualidade da água. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.4, p. 970-983, 2012.

SANTOS, S. B.; PEDRALLI, G. & MEYER, S. T. Aspectos da fenologia e ecologia de *Hedychium coronarium* (Zingiberaceae) na estação ecológica do Tripuí, Ouro Preto-MG. *Planta Daninha*, v. 23, n. 2, p. 175-180, 2005.

SECTI. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. 2016. Atlas eólico da Bahia. Disponível em: <http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWEB/climatologia_p3.html>. Acesso em 22 de março de 2016.

SILVA, S. S. L. Caracterização ecológica e estrutural de macrófitas em reservatórios no estado de Pernambuco. 2011. 108 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, A. C.; VAN DER BERG, E.; HIGUCHI, P. & FILHO, A. T. O. Comparação florística de florestas inundáveis das regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, n. 2, p. 257-269, 2007.

SIMÃO, C. H. Fenologia reprodutiva de macrófitas aquáticas no ecótono Cerrado-Pantanal. 2016. 55 f. *Dissertação* (Mestrado em Biologia Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, 2016.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; DIAS, S. G. Water quality and communities associated with macrophytes in a shallow water-supply reservoir on an

aquaculture farm. *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, n. 2, p. 420-428, 2014.

SUARÉZ, Y. R.; FERREIRA, F. S.; TONDATO, K. K. Assemblage of fish species associated with aquatic macrophytes in Porto Murtinho Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 2, p. 182-189, 2013.

SUDENE. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Semiárido. 2016. Disponível em:<<http://www.sudene.gov.br/semiarido>>. Acesso em: 22 de março de 2016.

TOMAZ, S. M.; CUNHA, E. R. The role of macrophytes in habitat structuring in aquatic ecosystems: methods of measurement, causes and consequences on animal assemblages' composition and biodiversity. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 22, n. 2, p. 218-236, 2010.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631 p.

VILLABONA-GONZÁLEZ, S. L.; AGUIRRE, N. J.; ESTRADA, A. L. P. Influencia de las macrófitas sobre la estructura poblacional de rotíferos y microcrustáceos em un plano de inundación tropical. *Revista de Biología Tropical*, v. 59, n. 2, p. 853-870, 2011.

CAPÍTULO 1

FENOLOGIA E SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RECÔNCAVO DA BAHIA, BRASIL

FENOLOGIA E SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RECÔNCAVO DA BAHIA, BRASIL

Autora: Beatriz de Brito Bispo

Orientadora: Lidyanne Yuriko Saleme Aona

Coorientador: Grênivel Mota da Costa

RESUMO

O objetivo desse estudo foi descrever os padrões fenológicos reprodutivos das espécies de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia, por meio da avaliação dos eventos de floração, frutificação e síndromes de dispersão dos diásporos, e influência dos fatores abióticos temperatura, precipitação e duração do dia sobre esses processos. Para tanto utilizou-se informações contidas nas exsicatas do acervo de macrófitas aquáticas do Herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (HURB). Os dados referentes às médias de temperatura, precipitação e duração do dia foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação automática de Cruz das Almas (BA) 406 (OMM: 86657). A interferência dos fatores climáticos nesses processos foi avaliada por intermédio do teste de correlação de Pearson (r). As macrófitas aquáticas floresceram, frutificaram e foram dispersas durante todos os meses do ano, indicando ausência de sazonalidade na ocorrência desses eventos. Os picos de floração, frutificação, autocoria, anemocoria e zoocoria estiveram associados com meses com altos índices pluviométricos e elevadas temperaturas. As síndromes de dispersão também apresentaram relação com comprimentos do dia mais extensos. Não houve correlação entre as fenofases e as variáveis climatológicas sendo estas consideradas estatisticamente independentes.

PALAVRAS-CHAVE: floração, frutificação, sazonalidade, fatores abióticos.

PHENOLOGY MACROPHYTES AND WASTING SYNDROMES IN AQUATIC RECÔNCAVO DA BAHIA, BRAZIL

Author: Beatriz de Brito Bispo

Advisor: Lidyanne Yuriko Saleme Aona

Co-advisor: Grênivel Mota da Costa

ABSTRACT

The aim of this study was to describe the reproductive phenology of species of aquatic macrophytes of Bahia Reconcavo, through the evaluation of flowering events, fruiting and diaspore dispersal syndromes, and influence of abiotic factors of temperature, precipitation and day length on these processes. For this we used information contained in the herbarium of macrophytes acquis Herbarium of the Federal University of Bahia Reconcavo (Hurb). The data on average temperature, precipitation and day length were provided by the National Institute of Meteorology (INMET), automatic station Cruz das Almas (BA) 406 (OMM: 86657). The interference of climatic factors in these processes was assessed by the Pearson correlation coefficient (r). The macrophytes flourished fruitful and were dispersed during all months of the year, indicating the absence of seasonality in ocorrência these events. The flowering spikes, fruiting, autochory, anemochory and zoochory were associated with months with high rainfall and high temperatures. The dispersal syndromes also had relation with longer day lengths. There was no correlation between phenophases and climatological variables with statistical independent considered.

KEYWORDS: flowering, fruiting, seasonality, abiotic factors.

INTRODUÇÃO

Estudos fenológicos compreendem a análise dos ciclos biológicos e seus padrões temporais, por meio da avaliação da periodicidade e durabilidade de fenofases como a floração e a frutificação, e sua relação com os fatores abióticos (como precipitação e temperatura) (MIRANDA et al., 2011; CALLE et al., 2010; ATHAYDE et al., 2009; TANNUS et al., 2006; REYS et al., 2005; SANTOS et al., 2005; WILLIAMS-LINERA; MEAVE, 2002) e bióticos, com destaque para os eventos de dispersão de sementes (SOUZA; FUNCH, 2015; STEFANELLO et al., 2009; SPINA et al., 2001) e polinização (SOUZA; FUNCH, 2015; PAZ; PIGOZZO, 2013; SOUZA et al., 2012).

Um dos métodos empregados nos estudos fenológicos resulta na observação de caracteres relacionados à presença ou ausência de fenofases nas espécies. Esta técnica permite a estimativa de sincronia entre os indivíduos de uma população, além de possibilitar a utilização em análises de dados provenientes de herbários (BENCKE; MORELLATO, 2002). As informações contidas em coleções biológicas depositadas em herbários são de suma importância para o desenvolvimento de pesquisas, como as de cunho fenológico, que exercem contribuição significativa para uma maior compreensão do padrão estrutural e ecológico dos processos vegetativos e reprodutivos nos ecossistemas (CARMO; MORELLATO, 2000).

As variações nos padrões vegetativos e reprodutivos de espécies vegetais frequentemente estão relacionadas com a sazonalidade das variáveis climáticas (TANNUS et al., 2006). Em ambientes tropicais, os fatores abióticos são correlacionados significativamente com as diferentes fenofases, principalmente a precipitação (SOUZA et al., 2014), a temperatura e o fotoperíodo (ATHAYDE et al., 2009). Estudos voltados para compreensão dessa dinâmica nos ecossistemas são relevantes por fornecerem respostas às mudanças climáticas, considerando que as alterações nos fatores abióticos desencadeiam mudanças comportamentais nas espécies vegetais (MORELLATO, 2007). Além disso, atuam contribuindo na recuperação de áreas degradadas (REGO; LAVARONTI, 2007),

proporcionando informações importantes sobre a biologia vegetativa e reprodutiva das espécies, subsidiando práticas de manejo sustentável fundamentais na manutenção do equilíbrio ecológico dos ambientes, sobretudo os aquáticos que vem sofrendo uma série de impactos antrópicos (LACERDA; MALM, 2008).

Ainda na perspectiva de estudos fenológicos, enfoques em fenologia de frutificação permitem entender a dinâmica de dispersão. Os mecanismos de disseminação de diásporos exercem importância crucial na propagação das espécies vegetais, auxiliando na manutenção do equilíbrio das populações e na regeneração de áreas degradadas (CALLEGARO et al., 2012; DEMINICIS et al., 2009). A dispersão de sementes e frutos pode ocorrer através do vento (anemocoria), por animais (zoocoria), pela água (hidrocoria) ou realizada pela própria planta (autocoria), por meio do lançamento das sementes ao longo de certas distâncias mediante a abertura dos frutos por pressão. É necessário destacar que a definição das síndromes de dispersão das plantas perpassa não apenas sobre os aspectos morfológicos das mesmas, mas também, e não menos importante, acerca da natureza do ecossistema em que essas espécies estão dispostas, no que se refere aos tipos de vetores que possam ser encontrados no meio ambiente (DEMINICIS et al., 2009).

O presente estudo objetiva descrever os padrões fenológicos reprodutivos das espécies de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia, por meio da avaliação dos eventos de floração, frutificação e síndromes de dispersão dos diásporos, com o intuito de verificar o período de ocorrência das fenofases, a existência de padrões de sazonalidade, assim como a possibilidade de relação com os fatores abióticos temperatura, precipitação e duração do dia.

MATERIAL E MÉTODOS

O material biológico analisado foi pertencente ao acervo do Herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (HURB), oriundo de coletas periódicas realizadas entre 2008-2015. Foram observadas nas exsicatas a presença de flor e/ou fruto maduro para a determinação da fenologia de floração e frutificação. A nomenclatura das espécies é apresentada conforme Aona et al. (2015) que apresenta a lista florística de plantas aquáticas do Recôncavo da Bahia. Além disso, essa análise envolveu a compilação das informações contidas nas exsicatas referentes ao nome da família, à localização geográfica da coleta de cada uma das amostras, formas biológicas, síndromes de dispersão, presença ou ausência de floração e frutificação e data de coleta.

As formas biológicas foram definidas com base nos dados informados nas etiquetas e consulta à bibliografia especializada, sendo classificadas por meio do método proposto por Irgang; Pedralli; Waechter (1984), em sete tipos de categorias: anfíbias (A), emergentes (EM), flutuantes fixas (FF) ou livres (FL), submersas fixas (SF) ou livres (SL) e epífitas (EP).

Os mecanismos de dispersão das espécies foram caracterizados por meio da observação direta dos diásporos (sementes e frutos) do material depositado no acervo e consulta à bibliografia especializada, sendo classificadas como autocóricas (AUTO), anemocóricas (ANEMO), hidrocóricas (HIDRO) e zoocóricas (ZOO).

Para a fenofase floração considerou-se a presença de flores em estágio de botão ou antese. Quanto à identificação da frutificação observou-se nas espécies a presença de frutos maduros. A partir dessas informações foi realizado o registro das fenofases para cada mês de ocorrência correspondente.

Por intermédio do estudo fenológico tornou-se possível determinar em quais épocas do ano sucedem os fenômenos de floração e frutificação, classificando-os como contínuos ou anuais sazonais, de acordo com as frequências de indivíduos em cada uma das fenofases no decorrer do ano.

As informações referentes às médias de temperatura, precipitação e duração do dia foram relativas à estação automática de Cruz das Almas (BA) 406 (OMM: 86657), sendo obtidas a partir de dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A avaliação da existência de correlação entre a frequência de indivíduos em estágio de floração e frutificação e as variáveis climáticas ocorreu a partir da utilização do teste de correlação de Pearson (r), uma vez que os dados trabalhados apresentaram distribuição normal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 1216 exsicatas pertencentes a 322 espécies, 191 gêneros agrupados em 63 famílias (Tabela 1), sendo cerca de 36,51% dessas representadas nesse estudo por apenas uma espécie. Pesquisas tem relatado a representação de famílias exclusivamente por uma espécie como um evento comum em estudos de florística de macrófitas aquáticas, como os desenvolvidos por Kafer et al. (2011) e Amato et al. (2007). Algumas espécies foram referidas nesse trabalho como complemento do levantamento florístico realizado por Aona et al. (2015), dentre as quais, *Asclepias curassavica* L., *Burmannia capitata* Mart., *Ipomoea fistulosa* Mart. ex Choisy e *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J. Macbr..

A coleção de macrófitas aquáticas do Herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (HURB) é composta basicamente de espécies anfíbias e emergentes (Figura 1), em sua maioria representantes das famílias Cyperaceae, Poaceae e Fabaceae, que juntas correspondem a 33,85% das espécies levantadas (Figura 2). Kafer et al. (2011), França et al. (2010) e Neto et al. (2007) também mencionaram as espécies anfíbias como as que apresentaram o maior número de registros.

As macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia apresentam predomínio dos vetores abióticos sobre o biótico, com a autocoria como principal síndrome de dispersão, seguido da anemocoria, zoocoria e hidrocoria (Figura 3). Contrapondo-se a essa distribuição, Reys et al., (2005) e Spina et al. (2001) mencionaram a zoocoria como síndrome de dispersão predominante em seus estudos fenológicos. A similaridade numérica das espécies com padrão de dispersão anemocórica e zoocórica reflete a importância dessas suas síndromes na propagação das populações de macrófitas nos ecossistemas aquáticos, podendo está relacionada ao fato dos ambientes em que as coletas foram realizadas, atuarem como abrigo, fonte de alimento e dessedentação para fauna local, favorecendo a dispersão de espécies cujos diásporos estão adaptados morfológicamente para serem transportados por animais (STEFANELLO et al. 2009).

Foram identificadas a ocorrência de espécies exóticas para região do Recôncavo Baiano, dentre as quais estão: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., *Cyperus odoratus* L. e *Polygonum ferrugineum* Wedd. (JÚNIOR et al. 2011). A presença de espécies exóticas de macrófitas nos ambientes aquáticos pode interferir na dinâmica fenológica do ecossistema, considerando que promove alterações na relação entre as plantas e seus agentes polinizadores, nos mecanismos de dispersão das sementes, assim como na constituição e disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo desses organismos, em termos estruturais e funcionais (MMA, 2009).

Tabela 1. Lista de espécies de macrófitas aquáticas na região do Recôncavo da Bahia, suas respectivas formas de vida e síndromes de dispersão. A= anfíbia; EM= emergente; FL= flutuante livre; FF= flutuante fixa; SL= submersa livre; SF= submersa fixa; AUTO= autocoria; ANEMO= anemocoria; ZOO= zoocoria; HIDRO= hidrocoria.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
ACANTHACEAE	<i>Hygrophila costata</i> Nees	EM	AUTO
	<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau	EM	AUTO
	<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.	A	AUTO
	<i>Ruellia bahiensis</i> (Nees) Morong	A	AUTO
	<i>Ruellia paniculata</i> L.	A	AUTO
	<i>Justicia</i> sp.	EM	AUTO
ALISMATACEAE	<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli	EM	ANEMO
	<i>Echinodorus palaefolius</i> (Ness & Mart.) J. F. Macbr.	EM	ANEMO
	<i>Hydrocleys martii</i> Seub.	EM	ANEMO
	<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau	FF	AUTO
	<i>Echinodorus</i> sp.*	EM	ANEMO
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	A	ANEMO
	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	A	ZOO
	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	A	ANEMO
	<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	A	AUTO
AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis caribaea</i> (L.) Herb.	A	ANEMO
	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	A	ZOO
APIACEAE	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.*	A	AUTO
APOCYNACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L.*	A	ANEMO
	<i>Oxypetalum tubatum</i> Malme	EM	ANEMO
ARACEAE	<i>Lemna minuta</i> Kunth	FL	AUTO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
ASTERACEAE	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	EM	ZOO
	<i>Pistia stratiotes</i> L.	FL	AUTO/ZOO/HIDRO
	<i>Lemna</i> sp.*	FL	AUTO
	<i>Acmella paniculata</i> (Wall. ex DC.) R. K. Jansen	A	ANEMO
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	A	ANEMO
	<i>Barrosoa bentonicaeformis</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	EM	ANEMO
	<i>Blanchetia heterotricha</i> DC.	A	ANEMO
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	A	ANEMO
	<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze*	A	ANEMO
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	A	ANEMO
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	EM	ANEMO
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	A	ANEMO
	<i>Enydra anagallis</i> Gardner	A	ANEMO
	<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	A	ANEMO
	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	A	ANEMO
	<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	A	ANEMO
	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	A	AUTO/ANEMO
	<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	A	ANEMO
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	A	ANEMO
	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	A	ANEMO
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H. Rob.	A	ANEMO	
<i>Barrosoa</i> sp.*	EM	ANEMO	
BEGONIACEAE	<i>Begonia cucullata</i> Willd.	A	ANEMO/HIDRO
	<i>Begonia fischeri</i> Schrank	A	ANEMO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
BORAGINACEAE	<i>Cordia superba</i> Cham.	A	ZOO
	<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	A	ZOO
	<i>Heliotropium indicum</i> L.	A	AUTO
	<i>Myriopus rubicundus</i> (Salzm. ex DC.) Luebert	A	ZOO
	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	A	ZOO
	<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	A	ZOO
BURMANNIACEAE	<i>Burmannia capitata</i> Mart.*	A	ANEMO/ZOO
CABOMBACEAE	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult. f.	FL	AUTO/HIDRO
	<i>Cabomba</i> sp.*	FL	AUTO/HIDRO
CARYOPHYLLACEAE	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	A	ZOO
CLEOMACEAE	<i>Physostemon guianense</i> (Aubl.) Malme	A	AUTO
	<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	A	AUTO
COMMELINACEAE	<i>Callisia filiformis</i> (M. Martens & Galeotti) D. R. Hunt	A	AUTO/ZOO
	<i>Commelina benghalensis</i> L.	A	AUTO
	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	A	AUTO/HIDRO
	<i>Commelina obliqua</i> Vahl	A	AUTO
	<i>Tinantia sprucei</i> C. B. Clarke	A	AUTO
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & Mart.	A	AUTO
	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	A	AUTO
	<i>Ipomoea fistulosa</i> Mart. ex Choisy*	A	AUTO
	<i>Ipomoea</i> sp.	A	AUTO
CUCURBITACEAE	<i>Melothria pendula</i> L.	A	ZOO
CYPERACEAE	<i>Cyperus articulatus</i> L.	EM	AUTO
	<i>Cyperus difformis</i> L.*	A	AUTO/ZOO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
	<i>Cyperus giganteus</i> Vahl*	EM	ZOO/ANEMO/HIDRO
	<i>Cyperus haspan</i> L.	A/EM	ANEMO
	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	A/EM	AUTO
	<i>Cyperus iria</i> L.	EM	AUTO
	<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.*	EM	AUTO/ZOO
	<i>Cyperus ligularis</i> L.	EM	AUTO
	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	A	AUTO
	<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl	A	AUTO
	<i>Cyperus odoratus</i> L.*	A/EM	ANEMO
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	EM	AUTO
	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.*	A	AUTO
	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	A/EM	AUTO/ANEMO/ZOO
	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.	EM	AUTO/ZOO
	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	EM	AUTO/ANEMO/ZOO
	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	A/EM	ANEMO/ZOO
	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	EM	ZOO
	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	EM	AUTO/ANEMO/ZOO
	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	EM	AUTO
	<i>Eleocharis minima</i> var. <i>bicolor</i> (Chapm.) Svenson*	EM	AUTO
	<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. & Schult.	EM	AUTO
	<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla	EM	AUTO
	<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	A	ANEMO/ZOO
	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	A/EM	ANEMO
	<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link	A	ANEMO/ZOO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
	<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	A	AUTO
	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	EM	AUTO/ZOO
	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	A	AUTO
	<i>Kyllinga vaginata</i> Lam.	A	AUTO
	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	EM	AUTO/ZOO
	<i>Pleurostachys sparsiflora</i> Kunth	A	ZOO
	<i>Pycreus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	EM	AUTO
	<i>Pycreus uniolooides</i> (R. Br.) Urb.	A	AUTO
	<i>Rhynchospora gigantea</i> Link	EM	AUTO
	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i> (Rich.) Herter	EM	AUTO
	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	EM	AUTO
	<i>Rhynchospora tenuis</i> Link	EM	AUTO
	<i>Scleria bracteata</i> Cav.	EM	ZOO
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	A	AUTO
	<i>Bulbostilys</i> sp.	A	AUTO
	<i>Cyperus</i> sp.*	A	AUTO
	<i>Eleocharis</i> sp. 1	EM	AUTO
	<i>Eleocharis</i> sp. 2	A	AUTO
	<i>Fimbristylis</i> sp.*	A	AUTO
	<i>Kyllinga</i> sp.*	A	AUTO
	<i>Rhynchospora</i> sp.	EM	AUTO
	<i>Scleria</i> sp.*	EM	AUTO
ERIOCALACEAE	<i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	EM	HIDRO/ZOO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO	
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha brasiliensis</i> Müll. Arg.	A	AUTO	
	<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	A	ZOO	
	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St. - Hil.	A	AUTO	
	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	A	AUTO	
	<i>Dalechampia coriacea</i> Klotzsch ex Müll. Arg.	A	AUTO	
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	A	ZOO	
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	A	AUTO	
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	A	AUTO	
	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	A	AUTO	
	<i>Cnidoscolus</i> sp.	A	AUTO	
	<i>Euphorbia</i> sp. *	A	AUTO	
	FABACEAE	<i>Aeschynomene filosa</i> Mart.	A	AUTO
		<i>Aeschynomene scabra</i> G. Don	A	AUTO
		<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	A	AUTO
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench		A	AUTO	
<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby		EM	ZOO	
<i>Crotalaria retusa</i> L.		EM	AUTO	
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.		A	ZOO	
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.		A	ZOO	
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.		A	ZOO	
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.		A	ZOO	
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff		A	AUTO	
<i>Indigofera microcarpa</i> Desv.*		A/EM	AUTO/ZOO	

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	A	ZOO
	<i>Mimosa pigra</i> L.	A	AUTO/ZOO
	<i>Mimosa pudica</i> L.	A	AUTO
	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.	A	AUTO
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	A	AUTO/HIDRO
	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby	A	AUTO/ANEMO
	<i>Stylosanthes gracilis</i> Kunth	A	AUTO
	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	A	AUTO
	<i>Stylosanthes macrocephala</i> M. B. Ferreira & Sousa Costa	A	AUTO
	<i>Stylosanthes scabra</i> Vogel	EM	ZOO
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	A	AUTO
	<i>Zornia gemella</i> Vogel	A	ZOO
	<i>Aeschynomene</i> sp.	A	AUTO
	<i>Calapogonium</i> sp.	A	AUTO
	<i>Crotalaria</i> sp.*	EM	AUTO
	<i>Mimosa</i> sp.*	A	AUTO
	<i>Senna</i> sp.*	A	AUTO
	<i>Vigna</i> sp.*	A	AUTO
GENTIANACEAE	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	A	AUTO
	<i>Schultesia gracilis</i> Mart.	A	AUTO
	<i>Schultesia</i> sp.*	A	AUTO
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	SF	AUTO/HIDRO
HELICONIACEAE	<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	A	ZOO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
HYDROCHARITACEAE	<i>Apalanthe granatensis</i> (Bonpl.) Planch.	SF	AUTO/HIDRO
HYDROLEACEAE	<i>Hydrolea spinosa</i> L.	A	ANEMO/ZOO
HYPOXIDACEAE	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	A	ANEMO/ZOO
IRIDACEAE	<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	A	ANEMO
	<i>Trimezia martinicensis</i> (Jacq.) Herb.	A	AUTO
LAMIACEAE	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	A	AUTO
	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	A	AUTO
	<i>Rhaphiodon echinus</i> Schauer	A	AUTO
	<i>Hyptis</i> sp. 1	A	AUTO
	<i>Hyptis</i> sp. 2	A	AUTO
	<i>Hyptis</i> sp. 3	A	AUTO
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia gibba</i> L.	SL	ZOO
LINDERNIACEAE	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	A	ANEMO/HIDRO
	<i>Torenia thouarsii</i> (Cham. & Schltdl.) Kuntze	EM	AUTO
LOGANIACEAE	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	A	AUTO
LYTHRACEAE	<i>Ammannia latifolia</i> L.	A	AUTO
	<i>Cuphea brachiata</i> Koehne	A	AUTO
	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. Macbr.*	A	AUTO/ANEMO/HIDRO
	<i>Cuphea pascuorum</i> Koehne	A	AUTO
	<i>Cuphea racemosa</i> (L. F.) Spreng.	A	ANEMO/ZOO
	<i>Cuphea strigulosa</i> Kunth	A	AUTO
	<i>Rotala ramosior</i> (L.) Koehne	A	AUTO
	<i>Ammannia</i> sp. *	A	AUTO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
	<i>Cuphea</i> sp.*	A	AUTO
MALVACEAE	<i>Corchorus argutus</i> Kunth	A	AUTO
	<i>Peltaea obsita</i> (Colla) Krapov. & Cristóbal	A	ZOO
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.*	A	AUTO
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	A	AUTO/ZOO
	<i>Sida ulei</i> Ulbr.	A	AUTO
	<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	A	AUTO/ZOO
	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	A	AUTO
	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	A	AUTO
	<i>Urena lobata</i> L.	EM	ZOO
	<i>Wissadula amplissima</i> (L.) R. E. Fr.	A	AUTO/ZOO
	<i>Malachra</i> sp.	A	ZOO
	<i>Pavonia</i> sp.	A	ZOO
	<i>Sida</i> sp.	A	ZOO
	<i>Waltheria</i> sp.	A	AUTO
MARANTHACEAE	<i>Calathea</i> sp.	A	AUTO/ANEMO
MAYACACEAE	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	EM	AUTO
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	A	ZOO
	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	A	AUTO
	<i>Marcetia taxifolia</i> (A. St.-Hil.) DC.	A	AUTO
	<i>Pterolepsis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	A	AUTO
	<i>Tibouchina lhotzkyana</i> (C. Presl) Cogn.	A	ANEMO
	<i>Leandra</i> sp.	EM	ZOO
	<i>Rhynchanthera</i> sp.*	EM	ANEMO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
MENYANTHACEAE	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	FF	AUTO/HIDRO
MOLLUGINACEAE	<i>Mollugo verticillata</i> L.	EM	ZOO
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc.	FF	AUTO/HIDRO
	<i>Nymphaea lingulata</i> Wiersema	FF	AUTO/HIDRO
	<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	FF	AUTO/HIDRO
	<i>Nymphaea rudgeana</i> G. Mey.	FF	AUTO/HIDRO
	<i>Nymphaea</i> sp.*	FF	AUTO/HIDRO
OCHNACEAE	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	A	AUTO
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara	EM	ANEMO/HIDRO
	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	A	AUTO/ANEMO/HIDRO
	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara	A	AUTO/ANEMO/HIDRO
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	A	AUTO/ANEMO/HIDRO
	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P. H. Raven	A	ANEMO/HIDRO
ORCHIDACEAE	<i>Habenaria</i> sp.	A	ANEMO
OROBANCHACEAE	<i>Melasma melampyroides</i> (Rich.) Pennell	A	ANEMO/ZOO
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.	A	ZOO
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus stipulatus</i> (Raf.) G. L. Webster	EM	AUTO
PHYTOLACCACEAE	<i>Microtea paniculata</i> Moq.	A	ZOO
PIPERACEAE	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	A	ANEMO/ZOO
	<i>Piper aduncum</i> L.*	A	ZOO
	<i>Piper caldense</i> C. DC.	A	ZOO
	<i>Piper</i> sp.	A	ZOO
PLANTAGINACEAE	<i>Achetaria erecta</i> (Spreng.) Wettst.*	A	ANEMO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
	<i>Achetaria ocymoides</i> (Cham. & Schldl.) Wettst.	A	ANEMO
	<i>Achetaria scutellarioides</i> (Benth.) Wettst.	A	ANEMO
	<i>Angelonia salicariifolia</i> Bonpl.	A	AUTO/ZOO
	<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	EM	ANEMO/HIDRO
	<i>Conobea scoparioides</i> (Cham. & Schldl.) Benth.	A	ANEMO
	<i>Mecardomia procumbens</i> (Mill.) Small	A	ANEMO/HIDRO
	<i>Scoparia dulcis</i> L.	A	AUTO
	<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	A	AUTO/ZOO
	<i>Stemodia maritima</i> L.	A	AUTO/ZOO
	<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.*	A	AUTO/ZOO
	<i>Angelonia</i> sp.*	A	AUTO/ZOO
	<i>Stemodia</i> sp.	A	AUTO/ZOO
POACEAE	<i>Andropogon bicornis</i> L.	A	ANEMO
	<i>Chloris barbata</i> Sw.	A	ANEMO
	<i>Dichanthelium sciurotooides</i> (Zuloaga & Morrone) Davidse	A	AUTO
	<i>Digitaria</i> cf. <i>ciliaris</i> (Retz.) Koeler	A	AUTO/ANEMO
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	A	ANEMO
	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	A	ANEMO
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	A	ANEMO
	<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton, Sterns & Poggenb.	A	AUTO
	<i>Hymenache amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	EM	ANEMO/HIDRO
	<i>Hymenachne pernambucensis</i> (Spreng.) Zuloaga	A	AUTO/ANEMO/HIDRO
	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	A	AUTO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
	<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv.	A	AUTO
	<i>Luziola caespitosa</i> Swallen	A	ANEMO
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Pilg.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs	A	ANEMO
	<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	A	AUTO
	<i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf	EM	AUTO
	<i>Paspalum conjugatum</i> P. J. Bergius	A	AUTO
	<i>Paspalum millegrana</i> Schrad. ex Schult.	A	ANEMO
	<i>Paspalum paniculatum</i> L.	A	AUTO
	<i>Rugoloa pilosa</i> (Sw.) Zuloaga	A	AUTO
	<i>Sacciolepis myuros</i> (Lam.) Chase	A	AUTO/ANEMO
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	EM	AUTO
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	EM	AUTO
	<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W. V. Br.	EM	AUTO
	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	A	AUTO
	<i>Steinchisma laxum</i> (Sw.) Zuloaga	EM	AUTO
	<i>Trichantheium cyanescens</i> (Nees ex Trin.) Zuloag. & Morrone	A	AUTO
	<i>Echinochloa</i> sp.	A	ANEMO
	<i>Leersia</i> sp.*	A	AUTO
	<i>Steinchisma</i> sp.*	A	AUTO
	<i>Urochloa</i> sp.	A	AUTO
POLYGALACEAE	<i>Polygala paniculata</i> L.	A	AUTO
	<i>Polygala</i> sp.	A	ANEMO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
POLYGONACEAE	<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.	A	AUTO
	<i>Polygonum hispidum</i> Kunth	A	ZOO/HIDRO
	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.*	A/EM	ZOO
	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	EM	AUTO
	<i>Polygonum</i> sp.*	A	ZOO
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	FF/EM	AUTO/ZOO/HIDRO
	<i>Eichhornia heterosperma</i> Alexander	EM	AUTO/ZOO
	<i>Eichhornia paniculata</i> (Spreng.) Solms	EM	AUTO
	<i>Heteranthera multiflora</i> (Griseb.) C. N. Horn	EM	AUTO
	<i>Heteranthera peduncularis</i> Benth.	EM	AUTO
	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	EM	AUTO/HIDRO
	<i>Heteranthera rotundifolia</i> (Kunth) Griseb.	EM	AUTO
PORTULACACEAE	<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth	A	ANEMO
	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	A	ANEMO
RUBIACEAE	<i>Borreria ocymifolia</i> (Roem. & Schult.) Bacigal. & E. L. Cabral	A	AUTO
	<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schltl.	A	AUTO
	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	A	ZOO
	<i>Diodella apiculata</i> (Wild. ex Roem. & Schult.) Delprete	A	AUTO
	<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schltl.) K. Schum.	A	AUTO/ANEMO/HIDRO
	<i>Gonzalangunia dicocca</i> Cham. & Schltl.	A	ZOO
	<i>Perama hirsuta</i> Aubl.	A	ZOO
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.	A	AUTO
	<i>Sabicea grisea</i> Cham. & Schltl.	A	ZOO

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	SÍNDROME DISPERSÃO
	<i>Borreria</i> sp.	A	AUTO
SAPINDACEAE	<i>Serjania</i> sp. 1	A	ANEMO
	<i>Serjania</i> sp. 2	A	ANEMO
SOLANACEAE	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	A	ZOO
	<i>Physalis angulata</i> L.	A	AUTO/ANEMO
	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	A	AUTO
	<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	A	ZOO
	<i>Cestrum</i> sp.*	A	ZOO
TYPHACEAE	<i>Typha latifolia</i> L.	A	ANEMO
	<i>Typha</i> sp.*	A	ANEMO
URTICACEAE	<i>Boehmeria cylindrica</i> (L.) Sw.	A	ZOO
	<i>Pilea pubescens</i> Liebm.	A	AUTO
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	A	ZOO
	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	A	ZOO
	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	A	AUTO
	<i>Stachytarpheta bicolor</i> Hook. f.	A	AUTO
	<i>Lippia</i> sp.	A	AUTO
VITACEAE	<i>Cissus albida</i> Cambess.	A	ZOO
	<i>Cissus spinosa</i> Cambess.	A	ZOO
XYRIDACEAE	<i>Xyris macrocephala</i> Vahl	EM	AUTO
	<i>Xyris</i> sp.	EM	AUTO
ZINGIBERACEAE	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	EM	ZOO

* Espécies complementares ao levantamento florístico realizado por Aona et al. (2015).

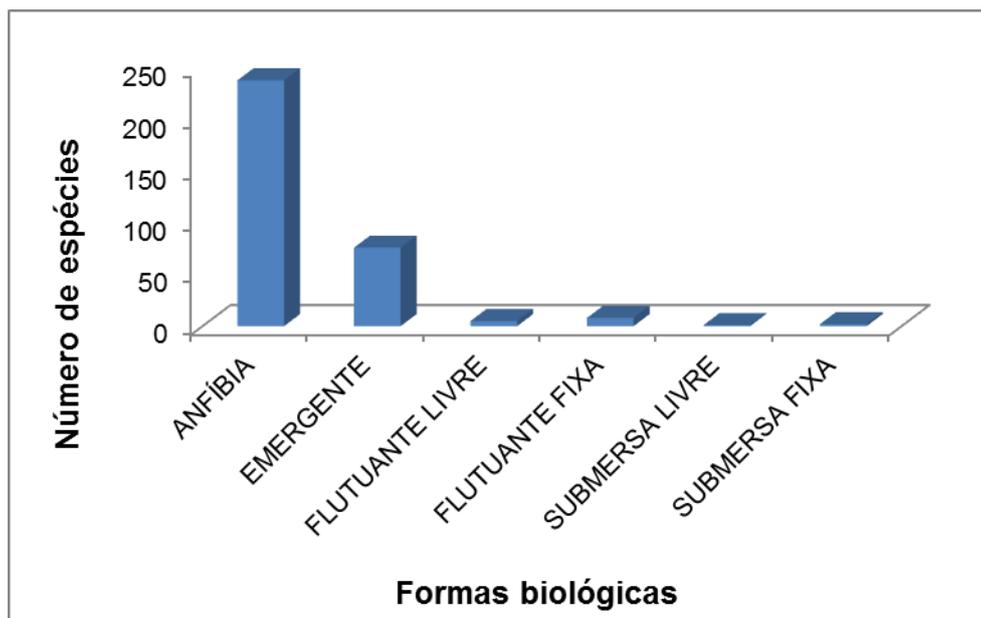


Figura 1. Formas biológicas das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia.

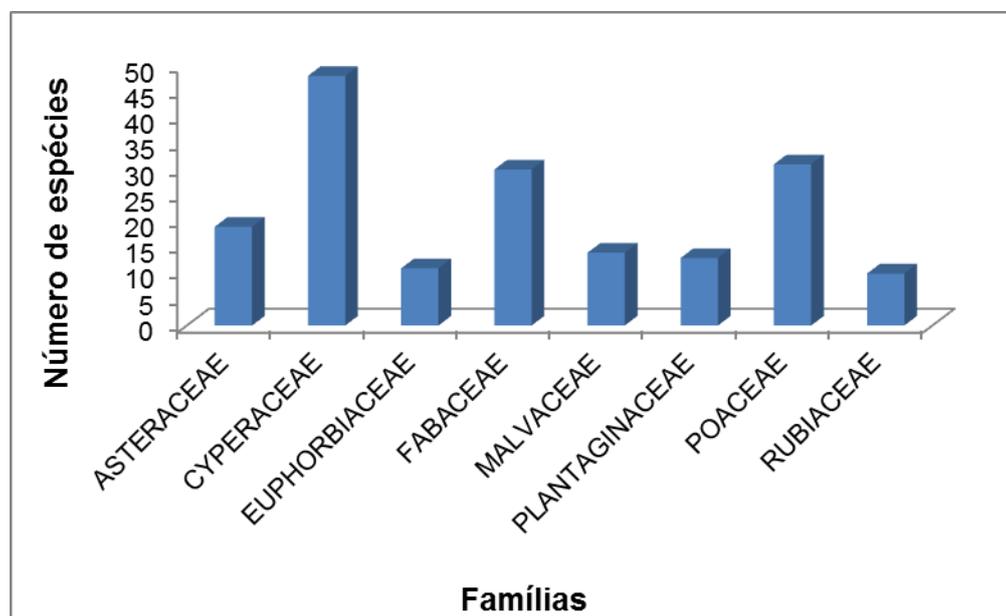


Figura 2. Famílias mais representativas das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia.

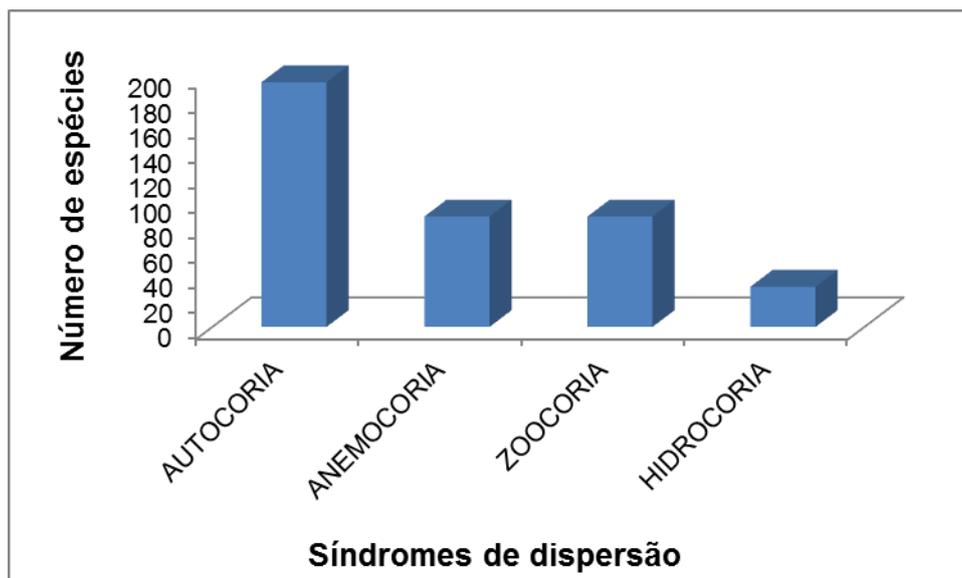


Figura 3. Síndromes de dispersão das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia.

As espécies de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia floresceram e frutificaram de forma contínua ao longo dos meses do ano. Foi observada que o período de elevação e diminuição da frequência de ocorrência do número de indivíduos em estágios de floração e frutificação das macrófitas aquáticas do Recôncavo baiano coincidiu com os meses mais secos e chuvosos, respectivamente (Figura 4 e Figura 5). Lima (2011) também referiu a ocorrência de sincronia entre essas fenofases reprodutivas. A associação entre os estágios de formação de flores e frutos pode ter relação direta com a polinização e a dispersão dos diásporos por animais. Essa pode ser uma estratégia desenvolvida pelas plantas para elevar a probabilidade de propagação da espécie, uma vez que a relação planta animal configura-se como de fundamental importância para sucessão (VENZKE et al., 2014).

Contraopondo-se a esse estudo, relação positiva entre os eventos reprodutivos e a precipitação foi verificada por Reys et al. (2005), cujo maior número de indivíduos em floração e frutificação foi observada na estação chuvosa. Figueiredo (2007) sugere que a floração pode ser desencadeada pela precipitação, que também pode afetar o sincronismo dos eventos reprodutivos.

Quanto à temperatura, esse fator abiótico mostrou-se interferir na floração no estudo desenvolvido por Athayde et al. (2009), em que a indução da formação de flores sucedeu a partir do aumento dessa variável.

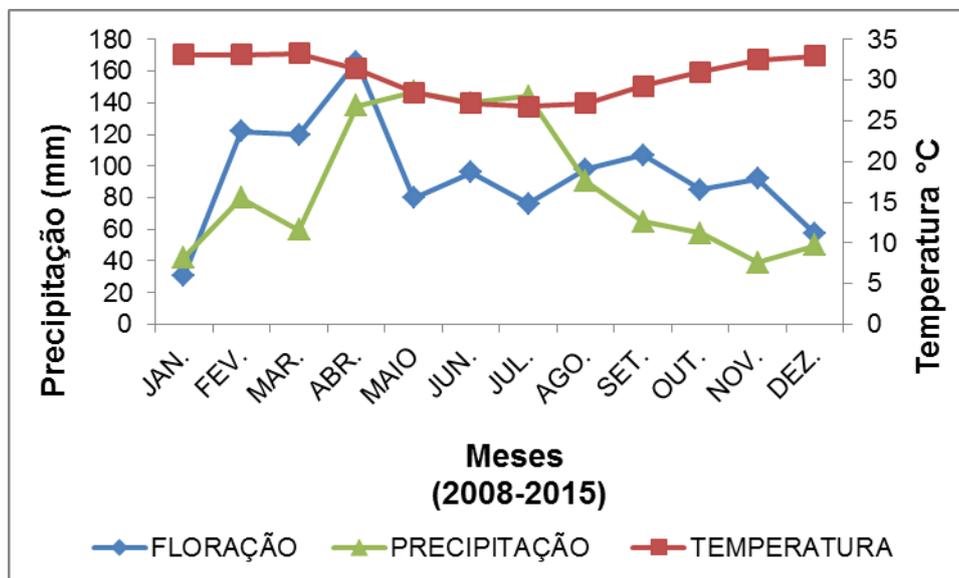


Figura 4. Floração de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a temperatura e precipitação média.

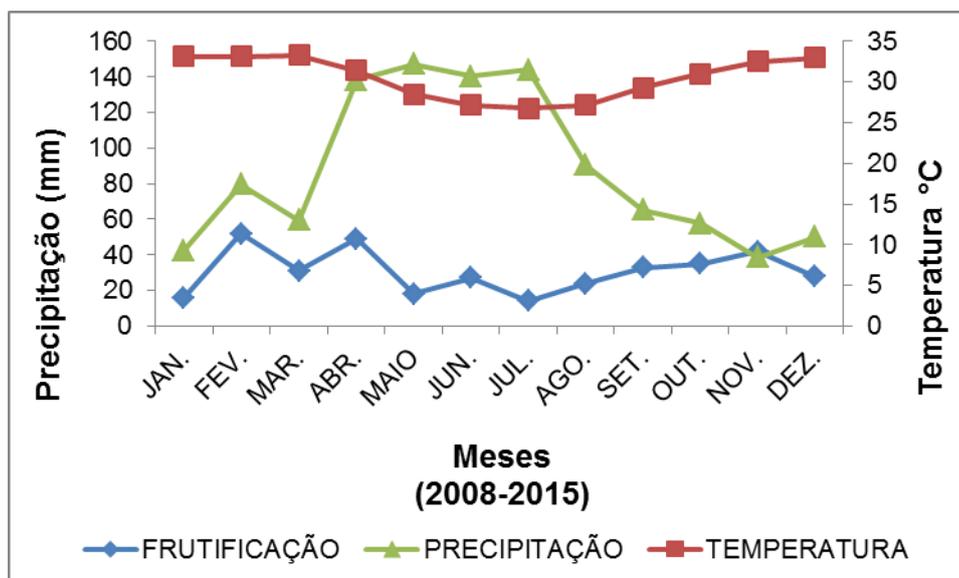


Figura 5. Frutificação de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a temperatura e precipitação média.

A duração do dia (horas) pode ter sido um fator de influência sobre as florações das macrófitas aquáticas em análise (Figura 6). Santos et al. (2005) afirmaram que a luminosidade influencia no processo de florescimento de plantas aquáticas, de maneira a ocasionar a limitação ou o estímulo de ocorrência dessa fenofase. A frutificação não apresentou associação com extensão do dia (Figura 7), contrapondo-se ao que foi verificado por Athayde et al. (2009) e Tannus et al. (2006).

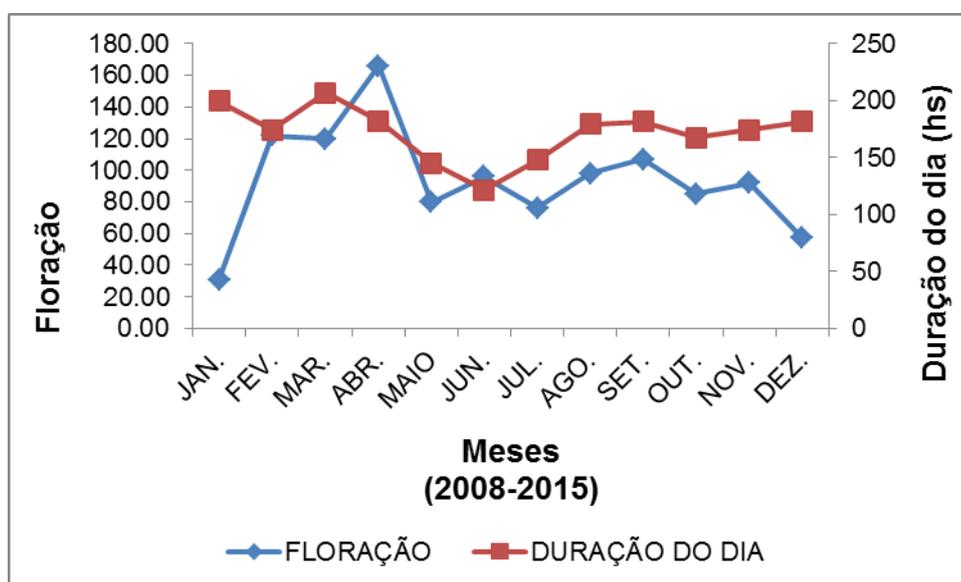


Figura 6. Floração de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a duração do dia (horas).

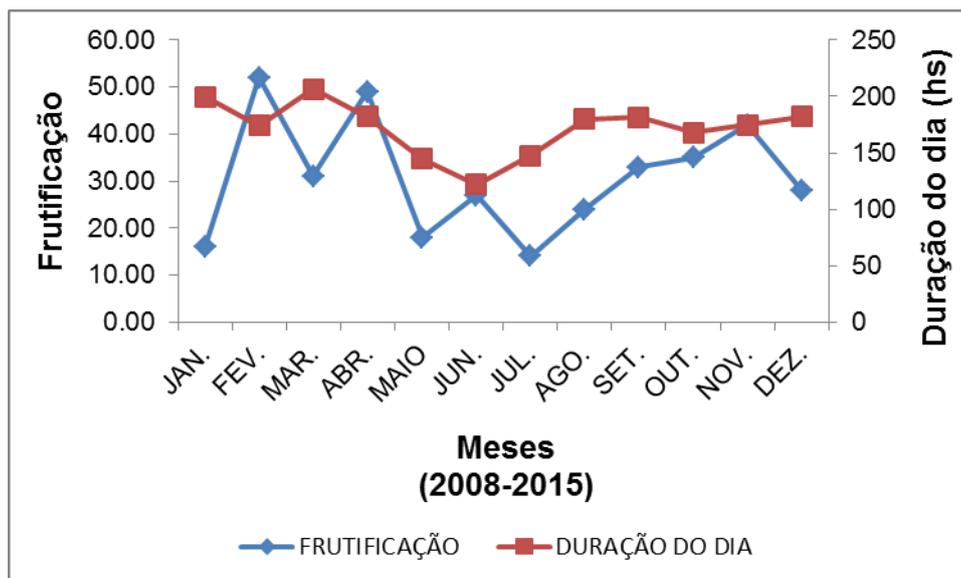


Figura 7. Frutificação de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a duração do dia (horas).

Quanto às síndromes de dispersão, a autocoria, a anemocoria e a zoocoria ocorreram em maior destaque nos meses com registro de altas temperaturas e elevado índice pluviométrico. A faixa de transição que corresponde ao final do período seco e início do chuvoso, favoreceu principalmente as espécies em que a própria planta se encarrega de sua propagação e aquelas que dependem do vento durante esse processo, considerando que a umidade do ar elevada característica desse período estimula a ação dos ventos e impulsiona a abertura dos frutos na autocoria (REYS et al., 2005). Resultados similares foram descritos por Tannus et al. (2006) para autocoria e anemocoria.

A época de chuvas contribuiu para o aumento da dispersão de sementes das macrófitas aquáticas por animais, uma vez que os índices superiores de umidade relativa do ar nesse período prolongam o estado atrativo dos frutos aos seus agentes dispersores (PILON et al., 2015). As espécies com dispersão hidrocórica apresentaram maiores frequências tanto no período seco quanto no chuvoso (Figura 8). A disponibilidade de água para transporte dos diásporos de forma contínua pode ter influenciado para que as chuvas não atuassem como um fator determinante para ocorrência da hidrocoria.

No que se refere à duração do dia todas os mecanismos de dispersão dos diásporos relatados nesse estudo obtiveram seus picos relacionados com comprimento do dia mais extensos (Figura 9), corroborando com o estudo desenvolvido por Tannus et al. (2006) cujos picos de espécies anemocóricas foram maior nos meses com dias mais longos.

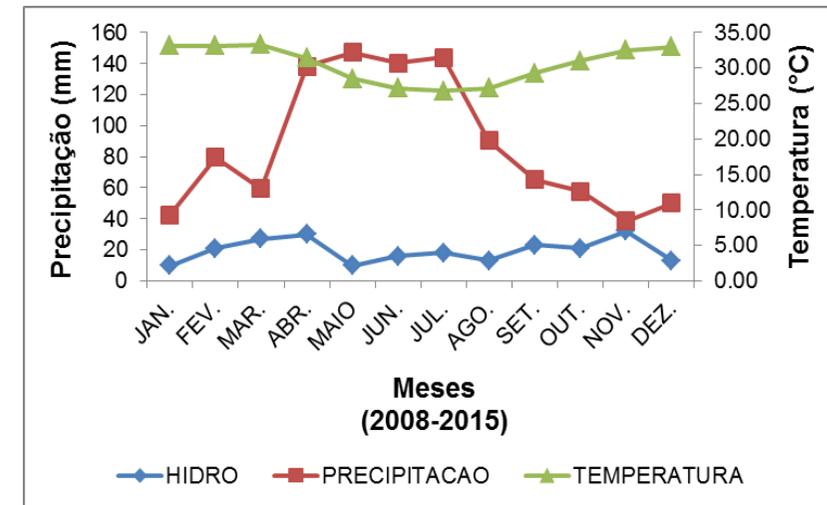
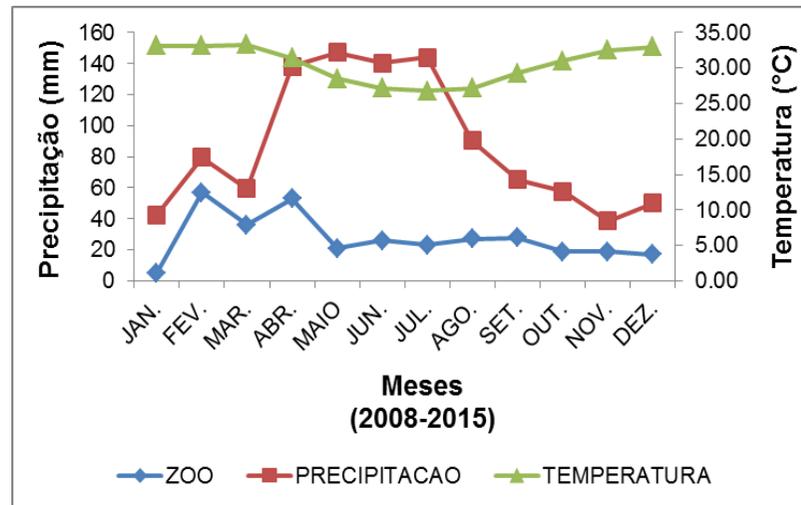
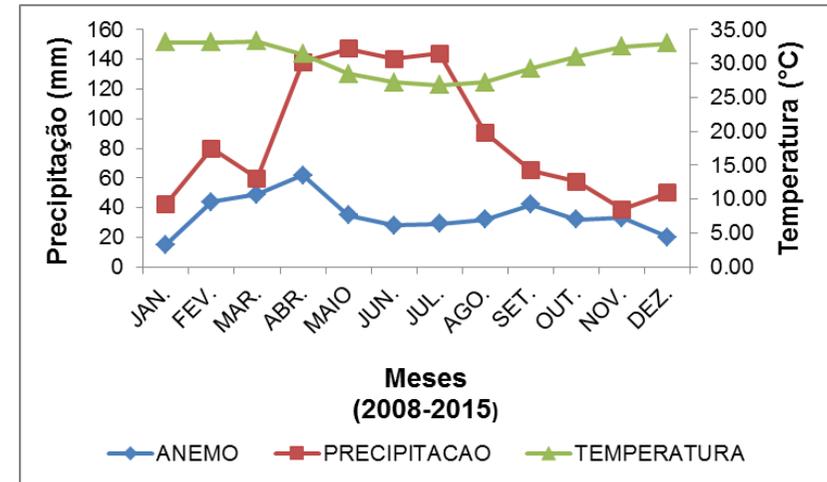
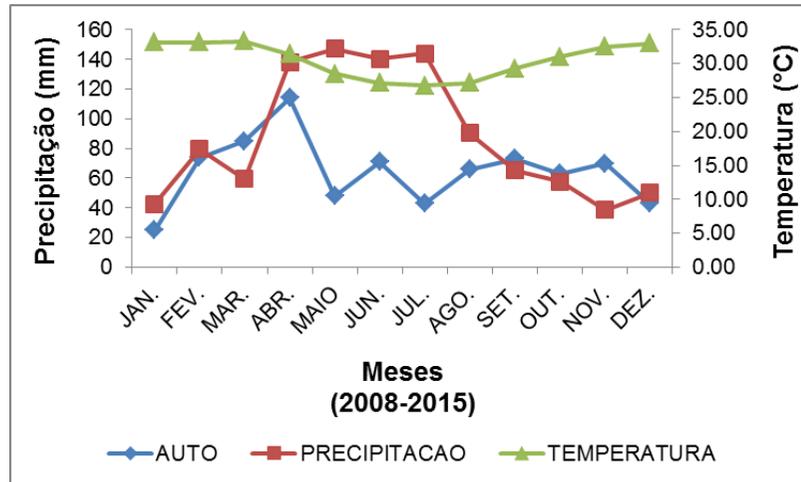


Figura 8. Síndromes de dispersão de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a temperatura e precipitação média.

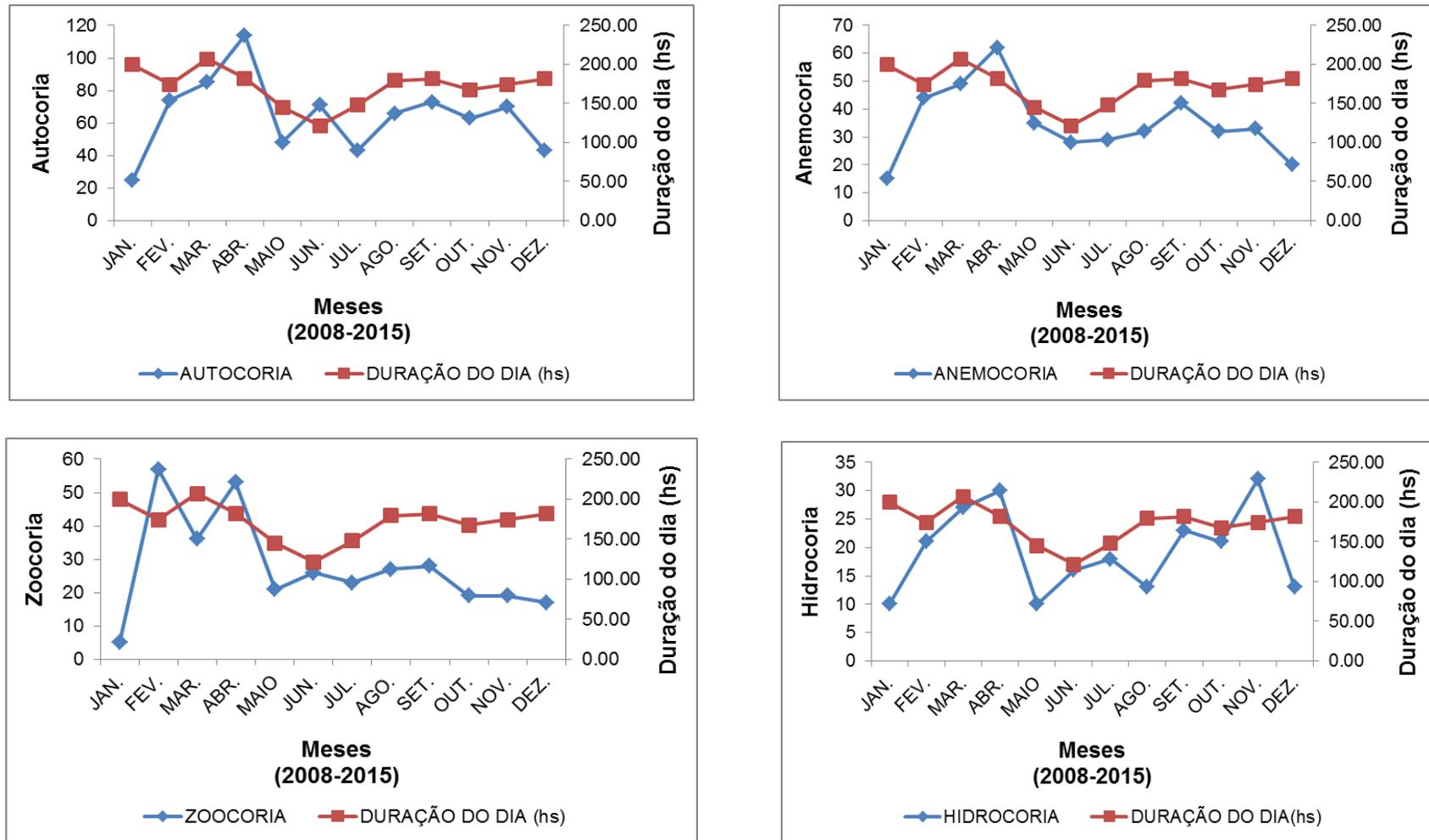


Figura 9. Síndromes de dispersão de macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia e sua relação com a duração do dia.

O teste de correlação linear de Pearson (r) demonstrou a inexistência de correlação linear entre as fenofases, floração e frutificação, e as variáveis climatológicas (temperatura, insolação e precipitação), sendo estas consideradas estatisticamente independentes (Tabela 2). Reys et al. (2005) também não encontrou correlação significativa entre os eventos de floração e frutificação com a temperatura e precipitação. Similarmente, Tannus et al. (2006) afirmou ausência de correlação positiva entre a floração e as variáveis ambientais precipitação, temperatura e duração do dia. Cascaes (2012) relatou ausência de correlação entre a frutificação e as fatores abióticos, e correlação positiva apenas entre a floração e o fotoperíodo.

Segundo Morellato (2007) os índices pluviométricos não representam um fator decisivo para ocorrência dos eventos fenológicos, em locais cujo regime de chuvas são caracterizados pela regularidade no decorrer dos meses. Como o Recôncavo Baiano apresenta distribuição regular de chuvas ao longo do ano, essa característica pode ter resultado no padrão assazonal encontrado para as macrófitas aquáticas dessa região.

Esses resultados sugerem que fatores adicionais aos climáticos, interferiram de modo a impulsionar os eventos de floração, frutificação e as síndromes de dispersão, sendo provavelmente influenciados pelos elementos de natureza biótica, como predação e polinização (FIGUEIREDO, 2007).

Tabela 2. Coeficiente de correlação de Pearson (r) para as fenofases (floração e frutificação) com os fatores abióticos (temperatura, insolação e precipitação) das macrófitas aquáticas do Recôncavo da Bahia. ^{ns} diferença não significativa; * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

Fenofase	Temperatura		Duração do dia		Precipitação	
	r	p	r	p	r	p
Floração	0.0049	0.4867 ^{ns}	0.0525	0.3256 ^{ns}	0.3288	0.0114*
Frutificação	0.4896	0.3391 ^{ns}	0.2236	0.7028 ^{ns}	0.1950	0.0020**

CONCLUSÃO

As coleções de herbários fornecem informações relevantes sobre a biologia reprodutiva das espécies, de forma a subsidiar estudos voltados à compreensão dos padrões fenológicos dos indivíduos e sua contribuição na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, considerando que constituem registros representativos dos aspectos morfológicos, ecológicos e evolutivos da flora de uma determinada região.

Apesar da ausência de sazonalidade, o quantitativo de indivíduos manifestando essas características foram maiores no período seco, para os eventos reprodutivos de floração e frutificação, e no período chuvoso para as síndromes, evidenciando uma certa influência da variável precipitação sobre o comportamento fenológico das macrófitas aquáticas. Sugere-se estudos adicionais que associem a ação de polinizadores e predadores aos estudos fenológicos, de forma a avaliar o grau de interferência desses organismos sobre a dinâmica reprodutiva das espécies.

É importante ressaltar que os estudos voltados para uma avaliação fenológica de macrófitas aquáticas a partir de observações sistemáticas em campo são essenciais para corroborar os padrões encontrados neste trabalho, de forma a promover uma maior compreensão acerca das relações entre a fenologia das espécies e as variações climáticas, e como esses processos associados atuam na dinâmica de conservação dos ecossistemas aquáticos.

REFERÊNCIAS

AMATO, C. G.; SPONCHIADO, M.; SCHWARZBOLD, A. Estrutura de uma comunidade de macrófitas aquáticas em um açude de contenção (São Jerônimo, RS). *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, p. 828-830, 2007.

AONA, L. Y. S.; COSTA, G. M.; AMARAL, M. C. E.; FARIA, A. D.; DUARTE, E. F. & BITTRICH, V. Aquatic and marsh plants from the Recôncavo basin of Bahia state, Brazil: checklist and life forms. *Check List*, v. 11, n. 6, p. 1-10, 2015.

ATHAYDE, E. A.; GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C.; GESING, J. P. A. & EISINGER, S. M. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 7, n. 1, p. 43-51, 2009.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 25, n. 3, p. 269-275, 2002.

CALLE, Z.; SCHLUMPBERGER, B. O.; PIEDRAHITA, L.; LEFTIN, A.; HAMMER, S. A.; TYE, A.; BORCHERT, R. Seasonal variation in daily insolation induces synchronous bud break and flowering in the tropics. *Trees*, v. 24, p. 865-877, 2010.

CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; BIALI, L. J.; EBLING, A. A.; ANDRZEJEWSKI, C. & BRANDÃO, C. F. L. S. Regeneração natural avançada de um fragmento de mata ciliar em Jaguari, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 7, n. 2, p. 315-321, 2012.

CARMO, M. R. B. C. & MORELLATO, P. C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da Bacia do Rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R. & FILHO, L. *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Edusp, 2000, p. 125-141.

CASCAES, M. F. Fenologia reprodutiva e sistemas de polinização e dispersão em formação florestal ribeirinha no Parque Estadual da Serra Furada, Orleans, SC.

2012. 87 f. *Dissertação* (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2012.

DEMINICIS, B. B.; VIEIRA, H. D.; ARAÚJO, S. A. C.; JARDIM, J. G.; PÁDUA, F. T. & NETO, A. C. Dispersão de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. *Arquivos de Zootecnia*, v. 58, p. 35-38, 2009.

FIGUEIREDO, E. D. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2007, 71 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

FRANÇA, F.; MELO, E.; OLIVEIRA, I. B.; REIS, A. T. C. C.; ALVES, G. L. & COSTA, M. F. Plantas vasculares das áreas alagadas dos Marimbus, Chapada Diamantina, BA, Brasil. *Hoehnea*, v. 37, n. 4, p. 719-730, 2010.

IRGANG, B. E.; PEDRALLI, G. & WAECHTER, J. I. Macrófitos aquáticos da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessleria*, v. 6, p. 395-404, 1984.

JUNIOR, E. G. M.; ABREU, M. C. & SEVEN, W. O gradiente rio-barragem do reservatório de Sobradinho afeta a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas? *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 731-742, 2011.

KAFER, D. S.; COLARES, I. G. & HEFLER, S. M. Composição florística e fitossociologia de macrófitas aquáticas em um banhado continental em Rio Grande, RS, Brasil. *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 835-846, 2011.

LACERDA, L. D. & MALM, O. Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos: uma análise das áreas críticas. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 173-190, 2008.

LIMA, E. *Fenologia de espécies florestais com maior IVI-Mata ciliar em Rio Branco e Epitaciolândia, Acre*. 2011. 43 f. Monografia (Engenharia Florestal), Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio

Branco, 2011.

MIRANDA, L. D. P.; VITÓRIA, A. P.; FUNCH, L. S. Leaf phenology and water potencial of five arboreal species in gallery and montane forests in the Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Environmental and Experimental Botany*, v. 70, p. 143-150, 2011.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONABIO n. 05, de 21 de outubro de 2009. Anexo. Estratégia nacional sobre espécies exóticas invasoras. Brasília: MMA, 2009. 23 p.

MORELLATO, L. P. C. A pesquisa em fenologia na América do Sul, com ênfase no Brasil, e suas perspectivas atuais. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). *Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos* [recurso eletrônico]. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. p.37-48.

NETO, S. V. C.; SENNA, C. S. F.; TOSTES, L. C. L. & SILVA, S. R. M. Macrófitas aquáticas das regiões dos lagos do Amapá, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, suplemento 2, p. 618-620, 2007.

PAZ, J. R. L.; PIGOZZO, C. M. Biologia reprodutiva de *Ipomoea ericalyx* (Convolvulaceae): espécie com distribuição restrita às regiões do Leste do Brasil. *Rodriguésia*, v. 64, n. 4, p. 705-715, 2013.

PILON, N. A. L.; UDULUTSCH, R. G. & DURIGAN, G. Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. *Hoehnea*, v. 42, n. 3, p. 425-443, 2015.

REGO, G. M.; LAVARONTI, O. J. Atividades fenológicas de Imbuia (*Ocotea porosa* (NEES ET MARTIUS ex NESS) em áreas de Floresta Ombrófila Mista, no estado do Paraná. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Eds.). *Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos*. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. p. 181-198.

REYS, P.; GALETTI, M.; MORELLATO, P. C. & SABINO, J. Fenologia reprodutiva

e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotropica*, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2005.

SANTOS, S. B.; PEDRALLI, G.; MEYER, S. T. Aspectos da fenologia e ecologia de *Hedychium coronarium* (Zingiberaceae) na estação ecológica do Tripuí, Ouro Preto-MG. *Planta Daninha*, v. 23, n. 2, 2005.

SOUZA, D. N. N.; CAMACHO, R. G. V.; MELO, J. I. M.; ROCHA, L. N. G. & SILVA, N. F. Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Biotemas*, v. 27, n. 2, p. 31-42, 2014.

SOUZA, I. M.; COUTINHO, K.; FUNCH, L. S. Estratégias fenológicas de *Senna cana* (Nees & Mart.) H. S. Irwin & Barneby (Fabaceae: Caesalpinioideae) como mecanismo eficiente para atração de polinizadores. *Acta Botanica Brasilica*, v. 26, n. 2, p. 435-443, 2012.

SOUZA, I. M.; FUNCH, L. S. Fenologia e modos de polinização e dispersão de Fabaceae em floresta ciliar, Chapada Diamantina, Nordeste do Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, v. 15, p. 1-10, 2015.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; FILHO, H. F. L. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). *Acta Botanica Brasilica*, v. 15, n. 3, p. 349-368, 2001.

STEFANELLO, D.; FERNANDES-BULHÃO, C. & MARTINS, S. V. Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio Pindaíba, MT. *Revista Árvore*, v. 33, n. 6, p. 1051-1061, 2009.

TANNUS, J. L. S.; ASSIS, M. A.; MORELLATO, P. C. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de Cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina-SP. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 3, p. 1-27, 2006.

VENZKE, T. S.; MARTINS, S. V.; NERI, A. V.; KUNZ, S. H. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. *Revista Árvore*, v. 38, n. 3, p. 403-

413, 2014.

WILLIAMS-LINERA, G. & MEAVE, J. Patrones fenológicos. In: GUARIGUATA, M. R. & KATTAN, G. H. *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Universidad Nacional Autónoma, Libro Universitario Regional, Costa Rica, 2002. p. 407-431.

CAPÍTULO 2

FITOSSOCIOLOGIA E INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS SOBRE A COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO LAGO LARANJEIRAS, CRUZ DAS ALMAS-BAHIA

FITOSSOCIOLOGIA E INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS SOBRE A COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO LAGO LARANJEIRAS, CRUZ DAS ALMAS-BAHIA

Autora: Beatriz de Brito Bispo

Orientadora: Lidyanne Yuriko Saleme Aona

Coorientador: Grênivel Mota da Costa

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico e fitossociológico das macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia, avaliando as diferenças na composição, distribuição e nos níveis de cobertura das espécies correlacionando-as com as variáveis físico-químicas da água. A avaliação da cobertura vegetal envolveu a estimativa visual do percentual de cobertura de cada espécie amostrada. Os parâmetros fitossociológicos foram calculados no programa Microsoft Office Excel 2010. A qualidade da água dos lagos foi avaliada a partir da mensuração dos parâmetros físico-químicos da água, com o auxílio de uma sonda multiparâmetro. A análise estatística foi realizada a partir da utilização do programa BioEstat versão 5.3 para o cálculo do teste de variância de Kruskal-Wallis. O levantamento florístico resultou no registro de 133 espécies distribuídas em 42 famílias e 96 gêneros. Em ambos os lagos, Asteraceae, Cyperaceae e Fabaceae representaram as famílias mais significativas. A forma biológica do tipo anfíbia foi a predominante. Na avaliação fitossociológica foram verificadas alterações nas taxas de cobertura no que se refere à composição das espécies entre os ambientes aquáticos. O resultado obtido pelo Teste de Kruskal-Wallis demonstrou a existência de diferença significativa temporal (período seco/chuvoso) entre a cobertura de espécies de macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, influenciada pelos sólidos totais dissolvidos e profundidade da água, sendo a condutividade elétrica também determinante para essa variação no lago Laranjeiras II.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura vegetal, qualidade da água, lagos.

PHYTOSOCIOLOGY AND INFLUENCE OF VARIABLE LIMNOLOGICAL ON MACROPHYTES COMMUNITY AQUATIC THE LARANJEIRAS LAKE, CRUZ DAS ALMAS-BAHIA

Author: Beatriz de Brito Bispo

Advisor: Lidyanne Yuriko Saleme Aona

Co-advisor: Grênivel Mota da Costa

ABSTRACT

The aim of this study was the floristic and phytosociological survey of macrophytes Lakes Laranjeiras I and II, Cruz das Almas, Bahia, evaluating the differences in the composition, distribution and species coverage levels correlating them with the physical-chemical variables from water. The evaluation of vegetation cover involved the visual estimation of the percentage of coverage for each sampled species. The phytosociological parameters were calculated in Microsoft Office Excel 2010. The water quality of lakes was evaluated from the measurement of physical and chemical parameters of water, with the aid of a multiparameter probe. Statistical analysis was carried out using the BioEstat software version 5.3 for calculating the variance of Kruskal-Wallis test. The floristic survey resulted in the registration of 133 species in 42 families and 96 genera. In both lakes, Asteraceae, Cyperaceae and Fabaceae represented the most significant families. The biological form of the amphibious type was predominant. Phytosociological assessment changes were observed in the coverage rates in terms of species composition of aquatic environments. The result obtained by the Kruskal-Wallis test showed the existence of temporal difference (dry / rainy season) between the cover of species of aquatic macrophytes of Laranjeiras I and II lakes, influenced by the total dissolved solids and water depth, and conductivity electrical also decisive for the variation in the lake Laranjeiras II.

KEYWORDS: vegetation, water quality, lakes.

INTRODUÇÃO

A comunidade de macrófitas aquáticas frequentemente sofre interferência no que se refere aos fatores abióticos que impulsionam alterações em termos de biomassa, composição florística e percentual de cobertura de espécies (KAFER et al., 2011; MEYER; FRANCESCHINELLI, 2011).

Estudos tem relatado que as variáveis físico-químicas da água podem influenciar no processo de colonização, sucessão e estabilidade das macrófitas nos ambientes aquáticos, dentre outros fatores pela concentração de compostos fosfatados e nitrogenados, e pelos níveis de pH e condutividade elétrica (JÚNIOR et al., 2011). Fatores abióticos como, temperatura e a intensidade luminosa, constituição do substrato e fluxo de água também interferem diretamente na amplitude de distribuição das macrófitas aquáticas nos ecossistemas hídricos (BORNETTE; PUIJALON, 2010).

A crescente urbanização em torno de ambientes aquáticos também tem sido mencionada como desencadeadora de alterações na composição, distribuição e estrutura da comunidade de macrófitas nos corpos hídricos. Geralmente, em áreas não urbanizadas encontra-se maior variedade de espécies vegetais, em detrimento da colonização de determinadas espécies em regiões impactadas pelas mudanças em termos físicos, químicos e biológicos ocasionadas pelo crescimento urbano (XAVIER, 2014).

Além disso, as macrófitas aquáticas são referidas como indicadoras da qualidade da água, por responderem em termos morfológicos, fisiológicos e ecológicos às alterações ambientais. Um dos fatores que impulsionam o aumento desenfreado de indivíduos de uma população de macrófitas é o grau de eutrofização dos corpos hídricos. Dessa forma, a avaliação da qualidade da água dos ambientes aquáticos configura-se como essencial na determinação dos prováveis fatores que promovem modificações nas comunidades vegetais (ROCHA et al., 2012).

Nesse sentido, o presente estudo busca realizar o levantamento florístico e fitossociológico das macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, avaliando as diferenças na composição, distribuição e nos níveis de cobertura das espécies correlacionando-as com as variáveis físico-químicas da água, com o intuito de conhecer a diversidade local fornecendo subsídios para a implantação de medidas de conservação desses ecossistemas lânticos.

MATERIAL E MÉTODOS

- Área de estudo

O município de Cruz das Almas (12° 40' 12" S x 39° 06' 07" W) está localizado na região do Recôncavo Sul da Bahia a 220 m de altitude acima do nível do mar com área estimada em 145,742 Km² (CRUZ DAS ALMAS, 2015). O clima da cidade pode ser classificado como tropical úmido ou subúmido a seco, com temperatura média de 23 °C e precipitação média anual de 1136 mm (SEI, 2015).

Os lagos Laranjeiras I e II (Figura 1) encontram-se visivelmente abandonados e impactados pela interferência antrópica local, com o depósito de lixo doméstico em seu interior e área de entorno. Além disso, é possível constatar um crescimento urbano e populacional demasiado ao redor dos lagos, com grande quantidade de habitações em construção, algumas delas, sem uma estrutura adequada de saneamento básico, que por sua vez pode maximizar os impactos negativos ao ambiente e à saúde da população.

Durante as campanhas de coletas realizadas nos lagos do Clube Laranjeiras foi constatada a utilização da água para fins de sedentação de animais (principalmente bovinos e equinos), atividades de pesca, irrigação de hortaliças, recreação e retirada da água em carro pipa, para fins desconhecidos.

- Método de amostragem

O inventário florístico dos lagos foi realizado em expedições de campo em duas regiões de lagos denominadas Lago Laranjeiras I (12° 39.335' S x 39° 07.200' W) (Figura 2) e Lago Laranjeiras II (12° 40.118' S x 39° 07.194' W) (Figura 3), durante os meses de fevereiro, julho, agosto e novembro de 2015. As macrófitas aquáticas foram coletadas em estágio fértil, fotografadas em campo, com suas características morfoanatômicas passíveis de serem perdidas após o processo de herborização do material registradas, considerando a contribuição significativa dessas informações na identificação das espécies. Também registrou-se informações referentes ao hábito, modo de vida e hábitat dos espécimes, de modo a promover a caracterização da flora da região. Em seguida, houve o acondicionamento das macrófitas em folhas de jornais, prensagem e secagem em estufa a 70 °C por período necessário para que os exemplares fossem desidratados, com posterior montagem das exsiccatas. A identificação dos táxons ocorreu através de consulta à bibliografia especializada e taxonomistas, assim como a partir da comparação com material botânico depositado em herbário. Posteriormente, os exemplares foram incorporados ao acervo do Herbário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (HURB), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). O sistema de classificação utilizado foi o APG III (2009), sendo o nome dos autores de cada espécie definido com base na forma em que são adotados na Lista de Espécies da Flora do Brasil.

A avaliação da cobertura vegetal envolveu a estimativa visual do percentual de cobertura de cada espécie amostrada no mesmo período em que foi realizado o levantamento florístico, segundo a metodologia proposta por Felfili et al. (2011). Para tanto, foram demarcados seis transectos de 20 m de comprimento, sentido borda e interior dos lagos. Em cada um desses transectos foram lançados aleatoriamente 10 parcelas de 1 m² confeccionadas no formato de um quadrado com tubos de PVC. A área total de estudo foi de aproximadamente 240 m². Além disso, também foram determinadas as porcentagens de água e solo, e a profundidade do centro do quadrado (Figura 4).

A determinação dos parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa e índice sintético do valor de importância) ocorreu de acordo com Felfili et al. (2011), sendo estimados no programa Microsoft Office Excel 2010.

A cobertura absoluta (CA) de cada espécie foi calculada com base na seguinte fórmula: $CA = CR \times UA/100$, onde CR= cobertura relativa e UA= unidade de área. A cobertura relativa foi estimada a partir do somatório das porcentagens de cobertura de cada espécie ($\sum PCi$) dividido pela soma das porcentagens de cobertura de todas as espécies ($\sum PC$), multiplicado por 100 ($CR = \sum PCi / \sum PC \times 100$).

As seguintes fórmulas foram utilizadas para estimação das frequências absoluta (FA) e relativa (FR): $FA = Ji/K \times 100$ e $FR = Fi/\sum F \times 100$, em que Ji= número de parcelas compreendendo a espécie “i”, e K= número total de parcelas utilizadas na amostragem. Considerou-se como espécies raras aquelas que apresentaram frequência absoluta menor ou igual a 5%.

O valor de importância (VI) foi determinado por meio da soma da frequência relativa com a cobertura relativa ($VI = FR + CR$). Esse índice é bastante empregado na avaliação da comunidade de plantas herbáceas, apresentando como uma de suas principais vantagens a possibilidade de espécies consideradas de tamanho diminuto, como *Lemna* spp. e *Woffia* spp. serem representadas em termos de estimativa de cobertura vegetal (FELFILI et al, 2011).

A qualidade da água dos lagos foi avaliada a partir da delimitação de três pontos de amostragem, devidamente georreferenciados com um GPS (modelo Etrex vista HCX Garmin), dispostos em cada uma das áreas de estudo, nas quatro campanhas realizadas (março, julho, agosto e novembro de 2015). Os dados climatológicos foram obtidos através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os parâmetros físico-químicos da água, pH (potencial hidrogeniônico), oxigênio dissolvido (OD), temperatura (T °C), condutividade elétrica, turbidez,

sólidos totais dissolvidos (TDS), salinidade e profundidade (foram mensurados com o auxílio de uma sonda multiparâmetro Horiba, modelo U-50. Para cada área de amostragem foram calculadas as médias e desvios-padrão das variáveis, considerando um total de campanhas (n=4).

- Análise de dados

A análise estatística foi realizada a partir da utilização do programa BioEstat versão 5.3 para o cálculo da análise de variância Kruskal-Wallis ANOVA que avaliou a existência de diferença significativa entre os percentuais de cobertura vegetal dos dois lagos entre os períodos seco e chuvoso. O teste de Kruskal-Wallis também foi utilizado para avaliar quais variáveis físico-químicas exerceram influência sobre as variações estruturais encontradas entre as comunidades de macrófitas aquáticas dos lagos.

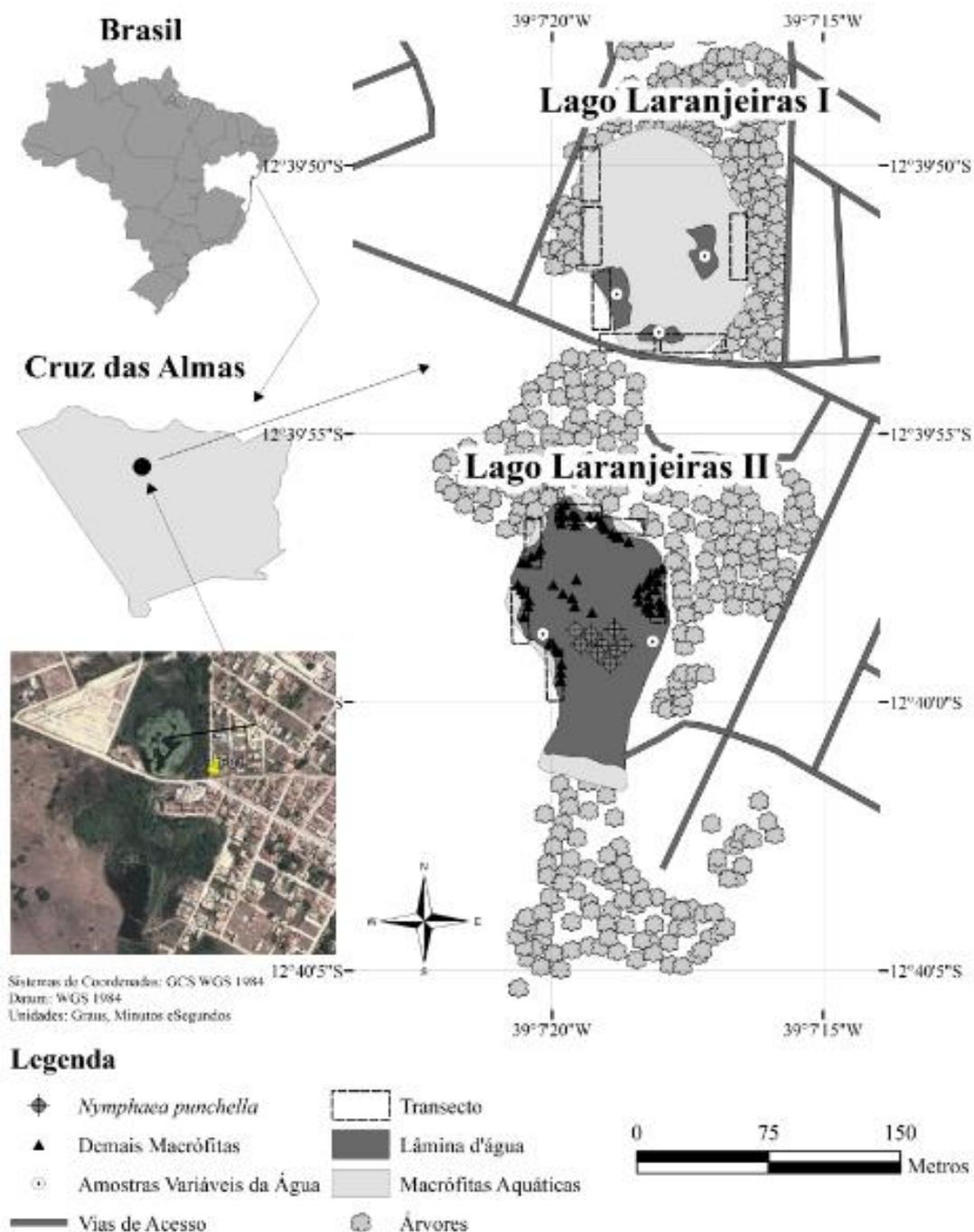


Figura 1. Localização da área de estudo, Lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia.



Figura 2. Lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia, Brasil. Foto: Beatriz Bispo.



Figura 3. Lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia, Brasil. Foto: Beatriz Bispo.



Figura 4. Método de amostragem da estimativa de cobertura das macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia. Foto: Joéliton Sousa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento florístico dos dois lagos resultou no registro de 133 espécies distribuídas em 42 famílias e 96 gêneros (Tabela 1). Em ambos os lagos, Asteraceae, Cyperaceae e Fabaceae representaram as famílias mais significativas em termos de número de espécies (Figura 5; Figura 6). As famílias Boraginaceae, Mayacaceae, Ochnaceae, Orchidaceae, Piperaceae e Pontederiaceae foram exclusivas para o lago Laranjeiras I. Acanthaceae, Cabombaceae, Melastomataceae, Nymphaeaceae, Phytolaccaceae, Portulacaceae e Verbenaceae apresentaram-se restritas ao lago Laranjeiras II (Tabela 1). Cerca de 70% das famílias apresentaram apenas uma espécie. Segundo Kafer et al. (2011) e Amato et al. (2007), essa é uma característica comum nos estudos florísticos.

Os gêneros que apresentaram a maior riqueza de espécies foram: *Sida* L. (5), *Cyperus* L. (4), *Scleria* P. J. Bergius (4), *Desmodium* Desv. (3) e *Mimosa* L. (3) (Tabela 1).

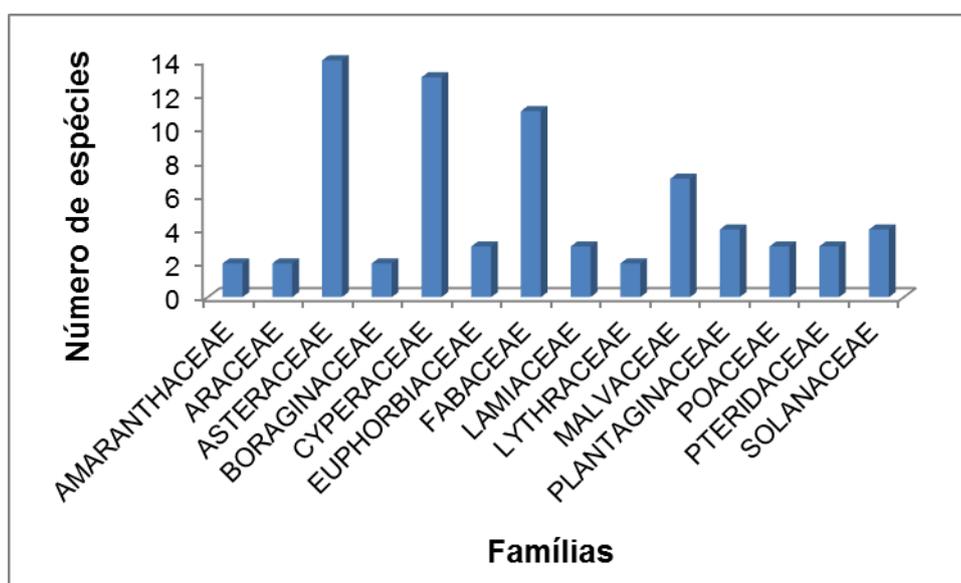


Figura 5. Famílias mais representativas das macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia.

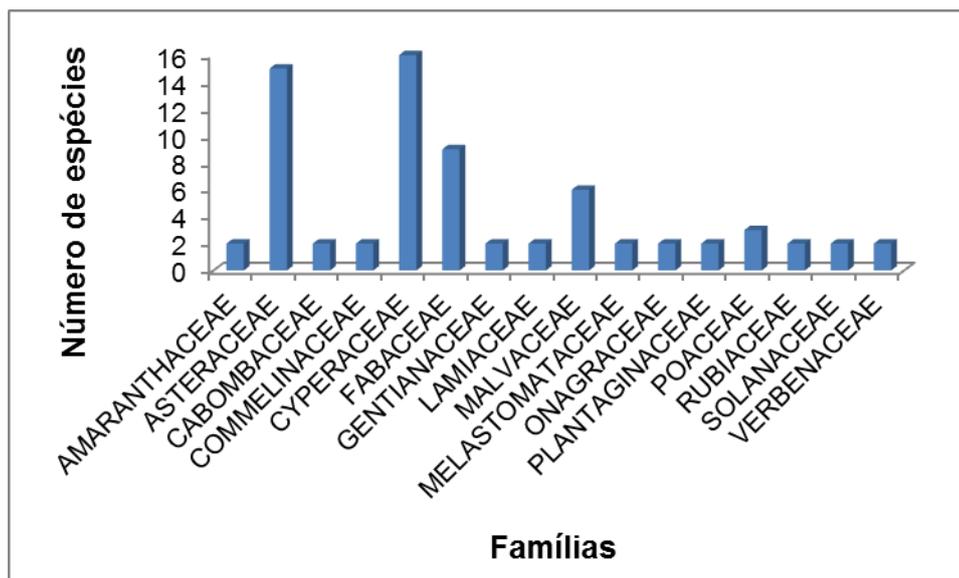


Figura 6. Famílias mais representativas das macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia.

As macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I e II são, majoritariamente, anfíbias (Figura 7), sendo a forma biológica submersa fixa encontrada apenas no segundo lago. Alguns estudos de florística de macrófitas aquáticas tem apontado para uma maior amostragem de espécies anfíbias e emergentes (ROLON et al., 2011; HENRY-SILVA et al., 2010; ROLON et al., 2010). A predominância dessas formas de vida reflete o nível de perturbação desses ambientes, assim como a ampla capacidade de adaptação das macrófitas em tolerar as variações no nível da água (ARAÚJO et al., 2012).

A disposição das parcelas no entorno dos lagos contribuiu para maior predominância das formas anfíbias e emergentes nos ambientes de estudo. A maior representatividade de espécies submersas no lago Laranjeiras II pode está associada com os menores níveis de turbidez da água (Tabela 2), considerando ser esse um fator limitante ao desenvolvimento de indivíduos dessa natureza, uma vez que afetam diretamente a disponibilidade de luz para as plantas (KUFNER et al., 2011). A menor relação de dependência à água, no que concerne à sua manutenção e dispersão de seus diásporos no ambiente também

é outro fator que favorece a maior distribuição de espécies com formas biológicas anfíbias e emergentes no meio aquático (ROLON et al., 2011).

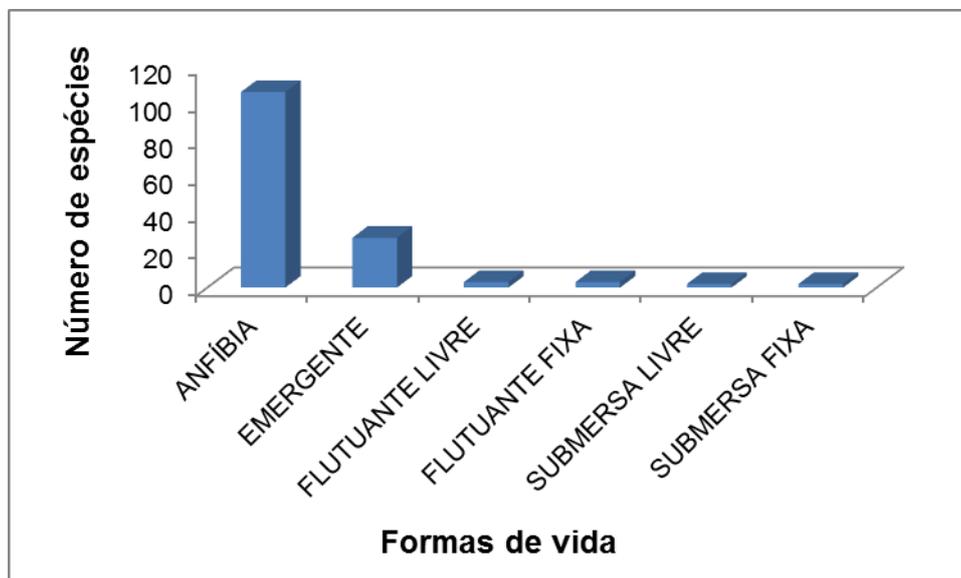


Figura 7. Formas biológicas das macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia.

A ocorrência de espécies consideradas como invasoras, como *Nymphoides indica* (L.) Kuntze, *Urochloa* sp., *Centrathrum punctatum* Cass. (I3N, 2016), *Commelina diffusa* Burm. f., *Pavonia cancellata* (L.) Cav., *Portulaca oleracea* L., *Scoparia dulcis* L. (VASCONCELOS et al., 2011), *Typha angustifolia* L., *Salvinia* cf. *auriculata* Aubl. (VALADARES et al., 2011), *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (JÚNIOR et al., 2011) evidenciam a condição de antropização a qual os lagos Laranjeiras I e II estão submetidos. A grande expansão imobiliária nas áreas de entorno desses ambientes aquáticos pode impulsionar o aumento da distribuição de espécies ruderais, promovendo modificações da comunidade florística local.

Tabela 1. Lista de espécies de macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II, Cruz das Almas-Bahia e suas respectivas formas de vida. A= anfíbia; EM= emergente; FL= flutuante livre; FF= flutuante fixa; SL= submersa livre; SF= submersa fixa.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA		
		BIOLÓGICA	LAGO 1	LAGO 2
ACANTHACEAE	<i>Ruellia bahiensis</i> (Nees) Morong	A		X
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) Kuntze	A	X	X
	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	A	X	X
ARACEAE	<i>Pistia stratiotes</i> L.	FL	X	
	<i>Lemna</i> sp.	FL	X	X
ASTERACEAE	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	EM		X
	<i>Acmella paniculata</i> (Wall. ex DC.) R. K. Jansen	A		X
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	A	X	X
	<i>Blanchetia heterotricha</i> DC.	A		X
	<i>Barrosoa bentonicaeformis</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	EM		X
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	A	X	X
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	EM		X
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	A	X	X
	<i>Emilia</i> cf. <i>sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	A	X	X
	<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	A	X	
	<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	A	X	X
	<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	A	X	X
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	A	X	X
	<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob.	A	X	
	<i>Pseudelephantipus spiralis</i> Cronquist	A		X
	<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H. Rob.	A		X
	<i>Baccharis</i> sp.	EM		X
<i>Eupatorium</i> sp. 1	A	X		

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	LAGO 1	LAGO 2
	<i>Eupatorium</i> sp. 2	A	X	
	<i>Gamochaeta</i> sp.	A		X
BORAGINACEAE	<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	A	X	
	<i>Heliotropium</i> sp.	A	X	
CABOMBACEAE	<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray	SF		X
	<i>Cabomba furcata</i> Schult & Schult f.	SF		X
COMMELINACEAE	<i>Callisia filiformis</i> (M. Martens & Galeotti) D. R. Hunt	A		X
	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	A	X	X
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	A	X	X
CUCURBITACEAE	<i>Melothria pendula</i> L.	A	X	X
	<i>Momordica charantia</i> L.	A	X	
CYPERACEAE	<i>Cyperus giganteus</i> Vahl	EM	X	X
	<i>Cyperus haspan</i> L.	A/EM	X	X
	<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	EM		X
	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	EM	X	X
	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	EM	X	X
	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	EM	X	X
	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	EM		X
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	A	X	X
	<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltldl. & Cham.	A		X
	<i>Bulbostilys</i> sp.	A	X	X
	Cyperaceae sp.1	EM		X
	Cyperaceae sp. 2	EM		X

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	LAGO 1	LAGO 2
	<i>Cyperus</i> sp.	A	X	X
	<i>Eleocharis</i> sp.	EM	X	X
	<i>Fimbristylis</i> sp.	A	X	
	<i>Fuirena</i> sp.	EM	X	
	<i>Kyllinga</i> sp.	A	X	X
	<i>Rhynchospora</i> sp.	EM	X	
	<i>Scleria</i> sp.	EM		X
ERIOCAULACEAE	<i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	EM	X	X
EUPHORBIACEAE	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	A	X	
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	A	X	
	<i>Jatropha</i> sp.	A	X	X
FABACEAE	<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	A	X	X
	<i>Chamaecrista</i> cf. <i>nictitans</i> (L.) Moench	A	X	
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	A	X	X
	<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> (Sw.) DC.	A	X	X
	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	A	X	
	<i>Macroptilium</i> cf. <i>lathyroides</i> (L.) Urb.	A	X	X
	<i>Mimosa pigra</i> L.	A	X	X
	<i>Mimosa pudica</i> L.	A	X	X
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	A	X	X
	<i>Aeschynomene</i> sp.	A		X
	<i>Indigofera</i> sp.	A	X	
	<i>Senna</i> sp.	A	X	X
	<i>Zornia</i> sp.	A	X	X

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	LAGO 1	LAGO 2
GENTIANACEAE	<i>Schultesia aptera</i> Cham.	A	X	X
	<i>Schultesia gracilis</i> Mart.	A		X
HYDROLEACEAE	<i>Hydrolea spinosa</i> L.	A	X	X
LAMIACEAE	<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze	A	X	X
	<i>Hyptis</i> sp. 1	A	X	
	<i>Hyptis</i> sp. 2	A	X	X
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia foliosa</i> L.	SL		X
	<i>Utricularia gibba</i> L.	SL	X	
LINDERNIACEAE	<i>Torenia thouarsii</i> (Cham. & Schltdl.) Kuntze	EM	X	X
LYTHRACEAE	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. Macbr.	A	X	
	<i>Cuphea racemosa</i> (L. F.) Spreng.	A	X	X
MALVACEAE	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	A	X	
	<i>Sida</i> cf. <i>ciliaris</i> L.	A	X	X
	<i>Sida</i> cf. <i>galheirensis</i> Ulbr.	A		X
	<i>Pavonia</i> sp.	A		X
	<i>Sida</i> sp. 1	A	X	X
	<i>Sida</i> sp. 2	A	X	
	<i>Sida</i> sp. 3	A	X	X
	<i>Sidastrum</i> sp.	A	X	
	<i>Walteria</i> sp.	A	X	X
	MAYACACEAE	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	EM	X
MELASTOMATACEAE	<i>Pterolepsis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	A		X
	<i>Pterolepsis</i> sp.	A		X
MENYANTHACEAE	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	FF	X	X

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	LAGO 1	LAGO 2
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	FF		X
OCHNACEAE	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	A	X	
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	A		X
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	A	X	X
ORCHIDACEAE	<i>Habenaria</i> sp.	A	X	
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.	A	X	X
PHYTOLACCACEAE	<i>Microtea paniculata</i> Moq.	A		X
PIPERACEAE	<i>Piper caldense</i> C. DC.	A	X	
PLANTAGINACEAE	<i>Angelonia salicariifolia</i> Bonpl.	A	X	
	<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	EM	X	X
	<i>Scoparia dulcis</i> L.	A	X	X
	<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	A	X	
	Plantaginaceae sp. 1	A	X	
POACEAE	<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	A	X	X
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	EM	X	
	<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. & Schult.	EM		X
	<i>Eleusine</i> sp.	A	X	X
	<i>Urochloa</i> sp.	A		X
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	FF/EM	X	
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i> L.	A		X
PTERIDACEAE	<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	A	X	
	<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L) Brongn.	A/EM	X	
	Pteridaceae sp. 1	A/EM		X
	Pteridaceae sp. 2	A/EM	X	

Cont. Tab. 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMA BIOLÓGICA	LAGO 1	LAGO 2
RUBIACEAE	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	A	X	X
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.	A		X
	<i>Borreria</i> sp.	A		X
SALVINIACEAE	<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	FL	X	X
SOLANACEAE	<i>Cestrum axillare</i> Vell.	A	X	
	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	A	X	
	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	A	X	X
	<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	A		X
	<i>Schwenckia</i> sp.	A	X	X
	<i>Solanum</i> sp.	A	X	
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats	A/EM	X	X
TURNERACEAE	<i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess.	A	X	X
TYPHACEAE	<i>Typha angustifolia</i> L.	EM	X	X
VERBENACEAE	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	A		X
	<i>Lippia</i> sp.	A		X

Quanto à caracterização climatológica da cidade de Cruz das Almas-Bahia para o ano de 2015, os meses com maior precipitação e menores índices de temperatura foram no período de abril a agosto (Figura 8 e Figura 9).

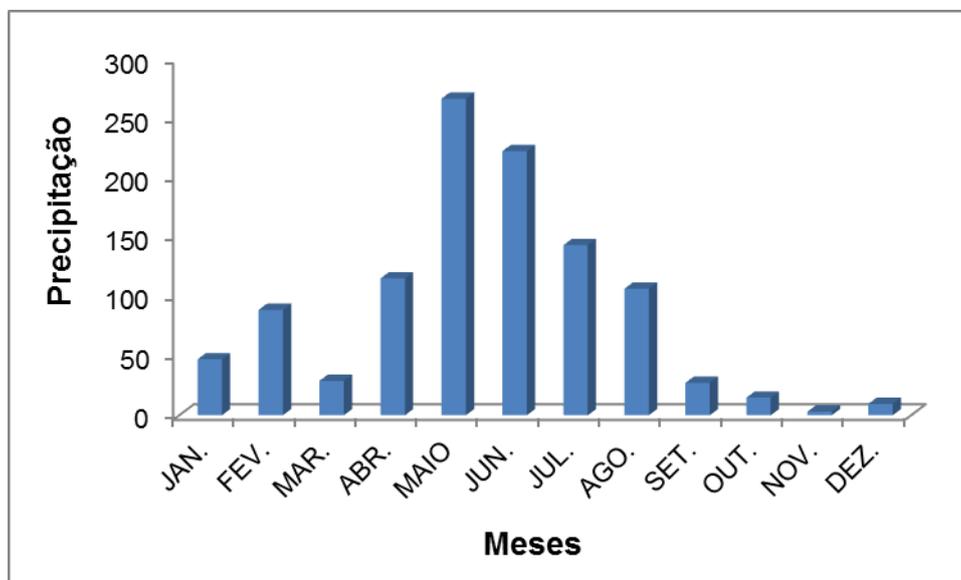


Figura 8. Distribuição mensal das precipitações médias ($^{\circ}\text{C}$), Cruz das Almas-Bahia.

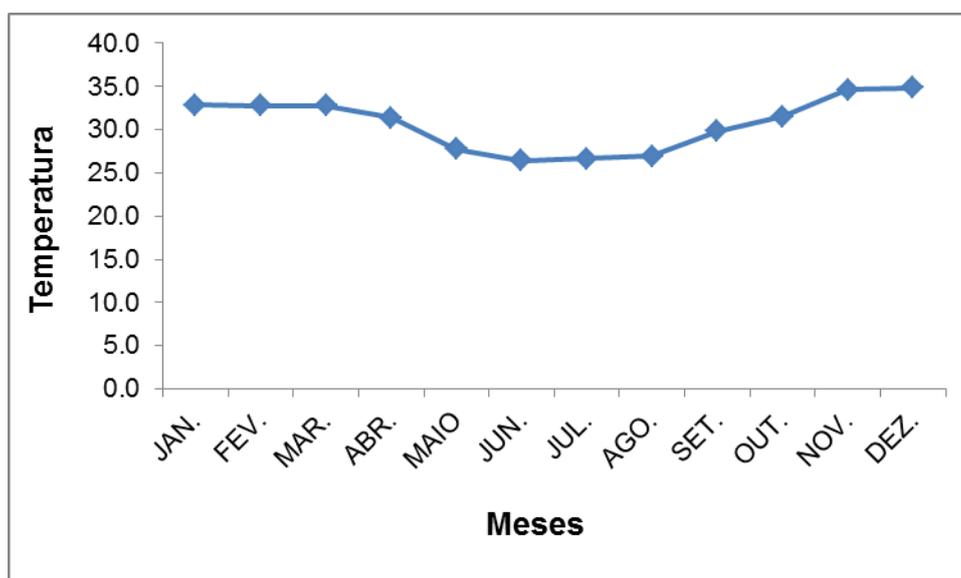


Figura 9. Distribuição mensal das temperaturas médias ($^{\circ}\text{C}$), Cruz das Almas-Bahia.

O período chuvoso apresentou maior riqueza de macrófitas aquáticas do que o período seco para ambos os lagos. Resultado semelhante foi encontrado por Macedo et al. (2015). As variações no regime hidrológico são referidas como um dos fatores que desencadeiam heterogeneidade temporal nas comunidades de macrófitas aquáticas (SOUSA et al., 2010).

Os resultados das variáveis físico-químicas da água para o lago Laranjeiras I e lago Laranjeiras II estão expostos na Tabela 6. O lago Laranjeiras I apresentou os menores valores para as variáveis pH, oxigênio dissolvido, temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade. Elevados índices de turbidez foi verificado para esse ambiente, indicando grandes quantidades de sólidos em suspensão na água (ANA, 2016), o que pode comprometer a disponibilidade de luz para a comunidade produtora realizar a atividade fotossintética nesses ecossistemas (SOUZA et al., 2012). O evidente processo erosivo do solo do lago Laranjeiras I, associado com a emissão de efluentes domésticos nesse ambiente aquático, pode ter auxiliado no aumento da turbidez da água, considerando que esses aspectos são referidos como os principais na interferência nos níveis dessa variável (ANA, 2016).

O oxigênio dissolvido na água de ambos os lagos apresentou baixos níveis, apesar dos maiores valores registrados para o lago Laranjeiras II. Essa diminuição apresentou-se mais acentuada nos meses com maiores médias de precipitação, podendo está relacionada ao maior transporte de matéria orgânica para o interior dos lagos nesse período (SILVEIRA, 2004). As reduzidas taxas de oxigênio dissolvido nos ambientes aquáticos avaliados, principalmente no lago Laranjeiras I, é outro fator que evidencia o estado de poluição da água, uma vez que esse elemento é bastante consumido durante a decomposição dos compostos orgânicos (BRASIL, 2014). A natureza lântica dos lagos também favorece a ocorrência de déficit no oxigênio dissolvido da água (ROCHA; THOMAZ, 2004). Outra justificativa para a diminuição do oxigênio dissolvido no lago Laranjeiras I é a grande quantidade de macrófitas aquáticas sobre a lâmina d'água, cobrindo praticamente toda extensão do lago. Apesar de atuarem como verdadeiros filtros biológicos no ambiente aquático, contribuindo com a absorção de nutrientes dissolvidos da água (SIQUEIRA et al.,

2011), o processo de decomposição desses organismos contribuem significativamente para redução nos níveis de oxigênio dissolvido no meio (AZEVEDO et al., 2008).

Os níveis de pH ($6.0 > \text{pH} < 9.0$) dos lagos se mantiveram dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para proteção da vida no ambiente aquático. Entretanto, os sólidos totais dissolvidos (TDS) se mantiveram dentro dos padrões de normalidade preconizados pela resolução ($\text{TDS} \leq 0.5 \text{ g}$) apenas no lago Laranjeiras I. O aumento dos sólidos dissolvidos no lago Laranjeiras II tem provável influencia das atividades antrópicas na área de entorno do lago, dentre os quais à crescente construção urbana, onde seus resíduos podem ser lançados na água principalmente no período chuvoso através do processo de lixiviação e o lançamento de lixo orgânico diretamente no corpo hídrico (BASSO et al., 2011). Os valores elevados de TDS no lago Laranjeiras II podem ter contribuído para o aumento da condutividade elétrica por meio da alta concentração de íons dissolvidos na água (CETESB, 2015).

Tabela 2. Variáveis físico-químicas da água nos lagos Laranjeiras I e II. OD= oxigênio dissolvido; T= temperatura; COND.= condutividade elétrica; TDS= sólidos totais dissolvidos; S= salinidade; PROFUND.= profundidade; TURB.= turbidez.

ÁREA	COLETA	pH	OD (mg/L)	T °C	COND. (mS/cm)	TDS (g/L)	S (ppt)	PROFUN. (m)	TURB. (NTU)
LAGO I									
	Março	6.23	2.01	28.84	0.52	0.33	0.20	0.25	25.00
	Julho	6.02	2.29	22.98	0.76	0.49	0.40	0.30	13.00
	Agosto	6.32	0.75	22.45	0.77	0.50	0.40	0.10	11.10
	Novembro	6.24	3.81	26.70	0.53	0.34	0.23	0.32	15.73
	Média ± DP	6.20 ± 0.13	2.22 ± 1.26	25.24 ± 3.05	0.65 ± 0.14	0.42 ± 0.09	0.31 ± 0.11	0.24 ± 0.10	16.21 ± 6.16
LAGO II									
	Março	7.08	5.58	29.77	0.70	0.45	0.30	0.22	6.00
	Julho	6.68	1.84	24.05	1.15	0.73	0.60	0.28	11.37
	Agosto	7.15	4.86	25.29	1.03	0.71	0.50	0.59	6.20
	Novembro	7.08	7.77	28.15	0.71	0.46	0.30	0.18	10.20
	Média ± DP	7.00 ± 0.21	5.01 ± 2.45	26.82 ± 2.61	0.90 ± 0.23	0.59 ± 0.15	0.43 ± 0.15	0.32 ± 0.19	8.44 ± 2.75

No lago Laranjeiras I observou-se a ocorrência de 95 espécies, dentre as quais *Pistia stratiotes* L., *Erechtites hieracifolius* (L.) Raf. ex DC., *Croton heliotropiifolius* Kunth, *Mayaca fluviatilis* Aubl. e *Pelexia* sp. foram amostrados apenas nesse ambiente (Tabela 3). O lago Laranjeiras II apresentou 96 espécies, sendo *Ruellia bahiensis* (Nees) Morong, *Acmella paniculata* (Wall. ex DC.) R. K. Jansen, *Cabomba caroliniana* A. Gray, *Cabomba furcata* Schult & Schult f., *Nymphaea pulchella* DC. e *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exel, alguns exemplos de táxons exclusivas (Tabela 4). Nas figuras 10 e 11 estão apresentadas algumas das espécies encontradas nos lagos Laranjeiras I e II, respectivamente.

Na avaliação fitossociológica, as cinco espécies que apresentaram o maior valor de importância (VI) totalizaram 51,74% da cobertura relativa e 46,92% do valor da frequência relativa do lago Laranjeiras I. As espécies que mais se destacaram na comunidade de macrófitas aquáticas da referida área de estudo no que se refere ao valor de importância (VI) foram, respectivamente, *Eichhornia crassipes*, *Eleocharis* sp., *Eleocharis interstincta*, *Ipomoea asarifolia* e *Alternanthera philoxeroides* (Tabela 3).

No lago Laranjeiras II as macrófitas aquáticas *Salvinia* cf. *auriculata*, *Eleocharis interstincta*, *Nymphoides indica*, *Cabomba caroliniana* e *Ipomoea asarifolia* apresentaram os maiores valores de importância (VI), configurando-se como os principais componentes da vegetação aquática local, compreendendo 77,89% da cobertura relativa e 61,23% da frequência relativa da área de estudo (Tabela 4).

Além disso, foram verificadas alterações nas taxas de cobertura no que se refere à composição das espécies entre os ambientes aquáticos. No lago Laranjeiras I, *Eichhornia crassipes* foi a espécie que apresentou maior dominância na maioria das parcelas (Tabela 3), contrapondo-se ao que ocorreu no lago Laranjeiras II, onde *Salvinia* cf. *auriculata* manifestou maior percentual de cobertura (Tabela 4). Contudo, modificações nesse sentido, não foram observadas entre os períodos com maiores e menores índices de pluviosidade e temperatura.

As espécies consideradas como raras ($FA \leq 5$) corresponderam a 60,32% e 80,00% dos táxons encontrados no lago Laranjeiras I e lago Laranjeiras II, respectivamente, representando 16,69% e 19,41% do valor de importância total.

Em relação às diferenças na cobertura absoluta das macrófitas aquáticas no período seco e chuvoso, observou-se maiores índices de cobertura nos meses mais chuvosos do que no período de estiagem tanto para o lago Laranjeiras I (Tabela 5; Tabela 6; Tabela 7 e Tabela 8) quanto para o lago II (Tabela 9; Tabela 10; Tabela 11 e Tabela 12) evidenciando a existência de heterogeneidade temporal nesses ambientes. Divergências na composição e distribuição de espécies vegetais em ambientes aquáticos em decorrência de variações temporais também foram apontadas por Kafer (2013) no estudo desenvolvido em uma área úmida no sul do Brasil.

O resultado obtido pelo Teste de Kruskal-Wallis também demonstrou a existência de diferença significativa entre a cobertura de espécies de macrófitas aquáticas dos lagos Laranjeiras I e II no período seco (p -valor= 0.0342) e chuvoso (p -valor= 0.0346), assim como entre os períodos seco e chuvoso do lago I (p -valor= 0.0346) e do lago II (p -valor= 0.0363). A análise estatística demonstrou que a variação no percentual de cobertura das macrófitas aquáticas entre o período seco e chuvoso foi influenciada pelos sólidos totais dissolvidos (p = 0.0192) e pela profundidade (p = 0.0037) no lago Laranjeiras I, e pela condutividade (p = 0.0492), sólidos totais dissolvidos (p =0.0246) e profundidade (p = 0.0037) no lago Laranjeiras II. No período seco, quando a disponibilidade hídrica é reduzida algumas populações de macrófitas podem ser diminuídas, ocasionando redução na proporção e extensão da cobertura vegetal (KAFER et al., 2011).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	CA	CR	FA	FR	VI
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Amaranthaceae	17.70	02.15	11.25	02.14	04.28
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	Pteridaceae	01.50	00.18	00.83	00.16	00.34
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Fabaceae	05.30	00.64	05.42	01.03	01.67
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	01.40	00.17	02.08	00.40	00.57
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	Amaranthaceae	67.00	08.12	56.67	10.76	18.88
<i>Angelonia salicariifolia</i> Bonpl.	Plantaginaceae	00.30	00.04	00.42	00.08	00.12
<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	Plantaginaceae	28.90	03.50	10.42	01.98	05.48
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	Rubiaceae	03.30	00.40	08.33	01.58	01.98
<i>Bulbostylis</i> sp.	Cyperaceae	00.10	00.01	00.42	00.08	00.09
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Asteraceae	01.80	00.22	01.67	00.32	00.53
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L) Brongn.	Pteridaceae	01.90	00.23	00.42	00.08	00.31
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Solanaceae	00.20	00.02	00.42	00.08	00.10
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Commelinaceae	26.30	03.19	27.50	05.22	08.41
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Euphorbiaceae	06.10	00.74	05.83	01.11	01.85
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl	Cyperaceae	00.60	00.07	01.25	00.24	00.31
<i>Cyperus haspan</i> L.	Cyperaceae	03.00	00.36	08.75	01.66	02.03
<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	00.10	00.01	00.42	00.08	00.09
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	04.10	00.50	02.92	00.55	01.05
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	22.90	02.78	12.08	02.29	05.07
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	Fabaceae	01.10	00.13	01.67	00.32	00.45
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae	01.70	00.21	05.42	01.03	01.23
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae	172.50	20.91	49.17	09.34	30.25

Cont. Tab. 3

ESPÉCIE	FAMÍLIA	CA	CR	FA	FR	VI
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Cyperaceae	90.70	11.00	60.83	11.55	22.55
<i>Eleocharis</i> sp.	Cyperaceae	96.70	11.72	27.08	05.14	16.87
<i>Emilia</i> cf. <i>sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Asteraceae	00.20	00.02	00.83	00.16	00.18
<i>Eupatorium</i> sp. 1	Asteraceae	06.20	00.75	10.00	01.90	02.65
<i>Fimbristylis</i> sp.	Cyperaceae	00.20	00.02	00.83	00.16	00.18
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	Cyperaceae	00.80	00.10	01.25	00.24	00.33
<i>Hyptis</i> sp. 1	Lamiaceae	00.20	00.02	00.42	00.08	00.10
<i>Hyptis</i> sp. 2	Lamiaceae	01.10	00.13	01.67	00.32	00.45
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Convolvulaceae	66.90	08.11	53.33	10.13	18.24
<i>Lemna</i> sp.	Araceae	09.10	01.10	12.92	02.45	03.56
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	Onagraceae	02.80	00.34	04.58	00.87	01.21
<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	Mayacaceae	00.70	00.08	01.25	00.24	00.32
<i>Melothria pendula</i> L.	Cucurbitaceae	04.70	00.57	01.25	00.24	00.81
<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze	Lamiaceae	00.30	00.04	01.25	00.24	00.27
<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae	00.70	00.08	00.42	00.08	00.16
<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae	24.60	02.98	17.50	03.32	06.31
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Fabaceae	01.30	00.16	00.83	00.16	00.32
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	Menyanthaceae	47.80	05.80	20.42	03.88	09.67
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	Cyperaceae	04.00	00.48	05.00	00.95	01.43
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	Poaceae	04.50	00.55	05.42	01.03	01.57
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	Asteraceae	03.10	00.38	05.83	01.11	01.48
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	Asteraceae	01.00	00.12	02.92	00.55	00.68
Poaceae sp. 1	Poaceae	00.50	00.06	01.25	00.24	00.30
<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	00.30	00.04	00.42	00.08	00.12

Cont. Tab. 3

ESPÉCIE	FAMÍLIA	CA	CR	FA	FR	VI
Pteridaceae sp. 2	Pteridaceae	02.30	00.28	02.08	00.40	00.67
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	Salviniaceae	18.80	02.28	15.83	03.01	05.29
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Solanaceae	00.40	00.05	01.67	00.32	00.36
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Cyperaceae	00.90	00.11	01.67	00.32	00.43
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae	00.20	00.02	00.83	00.16	00.18
<i>Senna</i> sp.1	Fabaceae	10.20	01.24	11.67	02.22	03.45
<i>Sida</i> sp. 1	Malvaceae	06.70	00.81	05.83	01.11	01.92
<i>Sida</i> sp. 2	Malvaceae	04.70	00.57	04.17	00.79	01.36
<i>Sida</i> sp. 3	Malvaceae	03.10	00.38	00.83	00.16	00.53
<i>Sidastrum</i> sp.	Malvaceae	00.70	00.08	00.83	00.16	00.24
Solanaceae sp. 1	Solanaceae	01.40	00.17	00.83	00.16	00.33
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	00.10	00.01	00.42	00.08	00.09
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	Plantaginaceae	14.80	01.79	06.25	01.19	02.98
<i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	Eriocaulaceae	00.30	00.04	00.42	00.08	00.12
<i>Torenia thouarsii</i> (Cham. & Schltld.) Kuntze	Linderniaceae	00.40	00.05	01.25	00.24	00.29
<i>Typha angustifolia</i> L.	Typhaceae	20.30	02.46	16.67	03.16	05.63
<i>Walteria</i> sp.	Malvaceae	03.30	00.40	04.58	00.87	01.27
		824.80	100.00	526.67	100.00	200.00

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	Amaranthaceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Acmella paniculata</i> (Wall. ex DC.) R. K. Jansen	Asteraceae	01.25	00.33	00.03	00.30	00.36
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Fabaceae	00.42	00.11	00.02	00.20	00.13
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	03.75	00.99	00.43	04.20	01.42
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Amaranthaceae	02.08	00.55	00.08	00.80	00.63
Asteraceae sp. 1	Asteraceae	00.42	00.11	00.08	00.80	00.19
Asteraceae sp. 2	Asteraceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	Plantaginaceae	03.33	00.88	01.21	11.90	02.09
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	Rubiaceae	02.50	00.66	00.10	01.00	00.76
<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray	Cabombaceae	38.33	10.13	08.55	83.90	18.68
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Asteraceae	01.67	00.44	00.08	00.80	00.52
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Commelinaceae	22.92	06.06	03.41	33.50	09.47
<i>Cyperus haspan</i> L.	Cyperaceae	06.25	01.65	00.18	01.80	01.84
<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	Cyperaceae	02.92	00.77	00.11	01.10	00.88
<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	01.25	00.33	00.17	01.70	00.50
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae	00.83	00.22	00.03	00.30	00.25
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Cyperaceae	58.33	15.42	22.58	221.70	38.00
<i>Eleocharis</i> sp.	Cyperaceae	14.17	03.74	03.75	36.80	07.49
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	Cyperaceae	02.08	00.55	00.09	00.90	00.64
<i>Hyptis</i> sp. 2	Lamiaceae	00.83	00.22	00.07	00.70	00.29

Cont. Tab. 4

ESPÉCIE	FAMÍLIA	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Convolvulaceae	40.83	10.79	04.91	48.20	15.70
<i>Jatropha</i> sp.	Euphorbiaceae	00.42	00.11	00.03	00.30	00.14
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	Onagraceae	01.25	00.33	00.06	00.60	00.39
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	Onagraceae	03.33	00.88	00.41	04.00	01.29
<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	Asteraceae	02.92	00.77	00.08	00.80	00.85
<i>Melothria pendula</i> L.	Cucurbitaceae	00.42	00.11	00.03	00.30	00.14
<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae	22.08	05.84	03.23	31.70	09.07
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Fabaceae	00.83	00.22	00.16	01.60	00.38
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	Nymphaeaceae	08.33	02.20	02.14	21.00	04.34
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	Menyanthaceae	49.17	13.00	17.68	173.60	30.68
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	Cyperaceae	01.25	00.33	00.03	00.30	00.36
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	Poaceae	02.08	00.55	00.06	00.60	00.61
<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	00.83	00.22	00.04	00.40	00.26
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	Asteraceae	02.92	00.77	00.61	06.00	01.38
<i>Pterolepsis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	Melastomataceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Pterolepsis</i> sp.	Melastomataceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Cyperaceae	00.83	00.22	00.04	00.40	00.26
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	Salviniaceae	45.00	11.89	24.17	237.30	36.06
<i>Schultesia aptera</i> Cham.	Gentianaceae	00.83	00.22	00.11	01.10	00.33
<i>Schultesia gracilis</i> Mart.	Gentianaceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Solanaceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Cyperaceae	00.42	00.11	00.10	01.00	00.21
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae	00.83	00.22	00.07	00.70	00.29
<i>Senna</i> sp.	Fabaceae	01.25	00.33	00.12	01.20	00.45

Cont. Tab. 4

ESPÉCIE	FAMÍLIA	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Sida</i> sp. 1	Malvaceae	00.83	00.22	00.07	00.70	00.29
<i>Sida</i> sp. 3	Malvaceae	00.42	00.11	00.02	00.20	00.13
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats	Thelypteridaceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	Eriocaulaceae	00.42	00.11	00.05	00.50	00.16
<i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess.	Turneraceae	00.42	00.11	00.10	01.00	00.21
<i>Typha angustifolia</i> L.	Typhaceae	00.42	00.11	00.01	00.10	00.12
<i>Utricularia foliosa</i> L.	Lentibulariaceae	19.58	05.18	04.03	39.60	09.21
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H.Rob.	Asteraceae	02.08	00.55	00.45	04.40	01.00
<i>Walteria</i> sp.	Malvaceae	01.25	00.33	00.09	00.90	00.42
		378.33	100.00	100.00	981.80	200.00

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período seco I, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	01.67	00.30	00.63	01.00	00.93
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	15.00	02.70	01.58	02.50	04.29
<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) Kuntze	01.67	00.30	00.19	00.30	00.49
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	58.33	10.51	05.64	08.90	16.15
<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	13.33	02.40	07.85	12.40	10.26
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	03.33	00.60	00.13	00.20	00.73
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	01.67	00.30	00.13	00.20	00.43
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	16.67	03.00	02.72	04.30	05.73
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	03.33	00.60	01.33	02.10	01.93
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl	01.67	00.30	00.06	00.10	00.36
<i>Cyperus haspan</i> L.	10.00	01.80	00.57	00.90	02.37
<i>Desmodium cf. incanum</i> (Sw.) DC.	15.00	02.70	01.01	01.60	03.72
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	05.00	00.90	00.19	00.30	01.09
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	58.33	10.51	27.99	44.20	38.50
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	73.33	13.21	07.98	12.60	21.19
<i>Eleocharis</i> sp.	30.00	05.41	10.64	16.80	16.05
<i>Eupatorium</i> sp. 1	03.33	00.60	00.13	00.20	00.73
<i>Hyptis</i> sp. 1	01.67	00.30	00.13	00.20	00.43
<i>Hyptis</i> sp. 2	01.67	00.30	00.13	00.20	00.43
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	56.67	10.21	05.38	08.50	15.59
<i>Lemna</i> sp.	35.00	06.31	04.18	06.60	10.49

Cont. Tab. 5

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	08.33	01.50	00.89	01.40	02.39
<i>Mimosa pudica</i> L.	11.67	02.10	00.57	00.90	02.67
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	21.67	03.90	03.74	05.90	07.64
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	06.67	01.20	00.89	01.40	02.09
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	10.00	01.80	01.77	02.80	03.58
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	05.00	00.90	00.19	00.30	01.09
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	01.67	00.30	00.06	00.10	00.36
Poaceae sp. 1	05.00	00.90	00.32	00.50	01.22
<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob.	01.67	00.30	00.19	00.30	00.49
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	31.67	05.71	05.13	08.10	10.84
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	03.33	00.60	00.13	00.20	00.73
<i>Scoparia dulcis</i> L.	03.33	00.60	00.13	00.20	00.73
<i>Senna</i> sp.1	10.00	01.80	00.44	00.70	02.25
<i>Sida</i> sp. 1	08.33	01.50	02.03	03.20	03.53
<i>Sida</i> sp. 2	03.33	00.60	00.19	00.30	00.79
<i>Sidastrum</i> sp.	03.33	00.60	00.44	00.70	01.04
<i>Torenia thouarsii</i> (Cham. & Schltld.) Kuntze	01.67	00.30	00.06	00.10	00.36
<i>Typha angustifolia</i> L.	11.67	02.10	04.24	06.70	06.35
	555.00	100.00	100.00	157.90	200.00

Tabela 6. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período seco II, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	01.67	00.37	00.26	00.50	00.63
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	05.00	01.12	00.73	01.40	01.85
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	01.67	00.37	00.16	00.30	00.53
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	05.00	01.12	00.31	00.60	01.43
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	65.00	14.61	13.64	26.30	28.25
<i>Angelonia salicariifolia</i> Bonpl.	01.67	00.37	00.16	00.30	00.53
<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	11.67	02.62	04.67	09.00	07.29
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	05.00	01.12	00.21	00.40	01.33
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	21.67	04.87	03.79	07.30	08.66
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	05.00	01.12	00.83	01.60	01.95
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl	03.33	00.75	00.26	00.50	01.01
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	05.00	01.12	00.73	01.40	01.85
<i>Desmodium cf. incanum</i> (Sw.) DC.	08.33	01.87	06.12	11.80	07.99
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	51.67	11.61	16.23	31.30	27.84
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	68.33	15.36	07.83	15.10	23.19
<i>Eleocharis</i> sp.	21.67	04.87	11.00	21.20	15.86
<i>Eupatorium</i> sp.	05.00	01.12	00.57	01.10	01.69
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	61.67	13.86	17.69	34.10	31.54
<i>Lemna</i> sp.	06.67	01.50	00.57	01.10	02.07
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	01.67	00.37	00.10	00.20	00.48
<i>Melothria pendula</i> L.	03.33	00.75	01.30	02.50	02.05

Cont. tab. 6

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Mimosa pudica</i> L.	13.33	03.00	01.19	02.30	04.19
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	23.33	05.24	07.05	13.60	12.30
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	01.67	00.37	00.05	00.10	00.43
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	03.33	00.75	00.26	00.50	01.01
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	01.67	00.37	00.16	00.30	00.53
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	01.67	00.37	00.05	00.10	00.43
Pteridaceae sp. 2	05.00	01.12	01.09	02.10	02.21
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	06.67	01.50	00.52	01.00	02.02
<i>Sida</i> sp. 1	01.67	00.37	00.21	00.40	00.58
Solanaceae sp. 1	01.67	00.37	00.41	00.80	00.79
<i>Torenia thouarsii</i> (Cham. & Schltl.) Kuntze	03.33	00.75	00.16	00.30	00.90
<i>Typha angustifolia</i> L.	20.00	04.49	01.66	03.20	06.15
<i>Walteria</i> sp.	01.67	00.37	00.05	00.10	00.43
	<u>445.00</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>192.80</u>	<u>200.00</u>

Tabela 7. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período chuvoso I, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	18.33	03.38	04.51	09.60	07.89
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	56.67	10.46	09.35	19.90	19.81
<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	16.67	03.08	03.52	07.50	06.60
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	08.33	01.54	00.33	00.70	01.87
<i>Bulbostylis</i> sp.	01.67	00.31	00.05	00.10	00.35
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	01.67	00.31	00.47	01.00	00.78
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L) Brongn.	01.67	00.31	00.89	01.90	01.20
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	41.67	07.69	04.32	09.20	12.01
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	06.67	01.23	00.42	00.90	01.65
<i>Cyperus haspan</i> L.	08.33	01.54	00.33	00.70	01.87
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	05.00	00.92	00.94	02.00	01.86
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> (Sw.) DC.	06.67	01.23	00.61	01.30	01.84
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	06.67	01.23	00.52	01.10	01.75
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	10.00	01.85	00.33	00.70	02.17
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	40.00	07.38	13.57	28.90	20.96
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	55.00	10.15	15.55	33.10	25.70
<i>Eleocharis</i> sp.	31.67	05.85	12.54	26.70	18.39
<i>Emilia</i> cf. <i>sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	03.33	00.62	00.09	00.20	00.71
<i>Eupatorium</i> sp. 1	25.00	04.62	01.36	02.90	05.98
<i>Hyptis</i> sp. 2	05.00	00.92	00.42	00.90	01.35
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	46.67	08.62	05.45	11.60	14.06
<i>Lemna</i> sp.	08.33	01.54	00.61	01.30	02.15

Cont. Tab. 7

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	01.67	00.31	00.14	00.30	00.45
<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	05.00	00.92	00.33	00.70	01.25
<i>Melothria pendula</i> L.	01.67	00.31	01.03	02.20	01.34
<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze	03.33	00.62	00.09	00.20	00.71
<i>Mimosa pudica</i> L.	05.00	00.92	04.98	10.60	05.90
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	03.33	00.62	00.61	01.30	01.23
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	20.00	03.69	05.12	10.90	08.81
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	08.33	01.54	01.03	02.20	02.57
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	01.67	00.31	00.05	00.10	00.35
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	08.33	01.54	00.85	01.80	02.38
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	03.33	00.62	00.09	00.20	00.71
Pteridaceae sp. 2	03.33	00.62	00.09	00.20	00.71
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	20.00	03.69	04.13	08.80	07.83
<i>Senna</i> sp.1	21.67	04.00	01.74	03.70	05.74
<i>Sida</i> sp. 1	10.00	01.85	01.32	02.80	03.16
Solanaceae sp. 1	01.67	00.31	00.28	00.60	00.59
<i>Solanum</i> sp.	01.67	00.31	00.05	00.10	00.35
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	03.33	00.62	00.38	00.80	00.99
<i>Typha angustifolia</i> L.	13.33	02.46	01.50	03.20	03.96
	<u>541.67</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>212.90</u>	<u>200.00</u>

Tabela 8. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, período chuvoso II, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	01.67	00.30	00.54	01.40	00.84
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	06.67	01.19	00.42	01.10	01.61
<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) Kuntze	20.00	03.57	02.76	07.20	06.34
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	46.67	08.33	04.57	11.90	12.90
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	11.67	02.08	00.46	01.20	02.54
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	05.00	00.89	00.31	00.80	01.20
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	30.00	05.36	02.11	05.50	07.47
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	08.33	01.49	00.58	01.50	02.06
<i>Cyperus haspan</i> L.	16.67	02.98	00.54	01.40	03.51
<i>Cyperus</i> sp.	01.67	00.30	00.04	00.10	00.34
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	01.67	00.30	00.27	00.70	00.57
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> (Sw.) DC.	18.33	03.27	03.15	08.20	06.42
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	06.67	01.19	00.27	00.70	01.46
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	46.67	08.33	26.15	68.10	34.49
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	46.67	08.33	11.48	29.90	19.82
<i>Eleocharis</i> sp.	25.00	04.46	12.29	32.00	16.75
<i>Eupatorium</i> sp. 1	06.67	01.19	00.77	02.00	01.96
<i>Fimbristylis</i> sp.	03.33	00.60	00.08	00.20	00.67
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	05.00	00.89	00.31	00.80	01.20
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	48.33	08.63	04.88	12.70	13.51
<i>Lemna</i> sp.	01.67	00.30	00.04	00.10	00.34
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	06.67	01.19	00.35	00.90	01.54

Cont. Tab. 8

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Mesosphaerum pectinatum</i> (L.) Kuntze	01.67	00.30	00.04	00.10	00.34
<i>Mimosa pigra</i> L.	01.67	00.30	00.27	00.70	00.57
<i>Mimosa pudica</i> L.	40.00	07.14	04.15	10.80	11.29
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	16.67	02.98	06.68	17.40	09.66
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	03.33	00.60	00.12	00.30	00.71
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	06.67	01.19	00.42	01.10	01.61
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	08.33	01.49	00.27	00.70	01.76
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	05.00	00.89	00.23	00.60	01.12
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	05.00	00.89	00.35	00.90	01.24
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	03.33	00.60	00.08	00.20	00.67
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	06.67	01.19	00.35	00.90	01.54
<i>Senna</i> sp.1	15.00	02.68	02.23	05.80	04.91
<i>Sida</i> sp. 1	03.33	00.60	00.12	00.30	00.71
<i>Sida</i> sp. 2	13.33	02.38	01.69	04.40	04.07
<i>Sida</i> sp. 3	03.33	00.60	01.19	03.10	01.79
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	21.67	03.87	05.38	14.00	09.25
<i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	01.67	00.30	00.12	00.30	00.41
<i>Typha angustifolia</i> L.	21.67	03.87	02.76	07.20	06.63
<i>Walteria</i> sp.	16.67	02.98	01.23	03.20	04.21
	560.00	100.00	100.00	260.40	200.00

Tabela 9. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período seco I, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	01.67	00.49	00.10	00.20	00.59
<i>Bacopa gratioloides</i> (Cham.) Edwall	13.33	03.92	05.68	11.90	09.60
<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray	26.67	07.84	04.96	10.40	12.80
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	01.67	00.49	00.05	00.10	00.54
<i>Cyperus haspan</i> L.	08.33	02.45	00.33	00.70	02.78
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	56.67	16.67	19.42	40.70	36.08
<i>Eleocharis</i> sp.	16.67	04.90	00.86	01.80	05.76
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	48.33	14.22	07.20	15.10	21.42
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	03.33	00.98	00.43	00.90	01.41
<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	11.67	03.43	00.38	00.80	03.81
<i>Mimosa pudica</i> L.	26.67	07.84	03.05	06.40	10.90
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	01.67	00.49	00.81	01.70	01.30
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	60.00	17.65	43.89	92.00	61.54
<i>Passiflora foetida</i> L.	01.67	00.49	00.05	00.10	00.54
<i>Pterolepsis</i> sp.	01.67	00.49	00.05	00.10	00.54
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	40.00	11.76	08.92	18.70	20.69
<i>Schultesia aptera</i> Cham.	01.67	00.49	00.05	00.10	00.54
<i>Typha angustifolia</i> L.	01.67	00.49	00.05	00.10	00.54
<i>Utricularia foliosa</i> L.	16.67	04.90	03.72	07.80	08.62
	340.00	100.00	100.00	209.60	200.00

Tabela 10. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período seco II, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIE	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	01.67	00.55	00.04	00.10	00.59
<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray	35.00	11.48	11.56	28.80	23.04
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	05.00	01.64	00.24	00.60	01.88
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	11.67	03.83	01.08	02.70	04.91
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	63.33	20.77	41.79	104.1	62.56
<i>Eleocharis</i> sp.	05.00	01.64	00.64	01.60	02.28
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	31.67	10.38	04.18	10.40	14.56
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	01.67	00.55	00.04	00.10	00.59
<i>Mimosa pudica</i> L.	11.67	03.83	06.66	16.60	10.49
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	16.67	05.46	05.50	13.70	10.96
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	60.00	19.67	13.69	34.10	33.36
<i>Passiflora foetida</i> L.	01.67	00.55	00.12	00.30	00.67
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	01.67	00.55	00.04	00.10	00.59
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	26.67	08.74	08.83	22.00	17.57
<i>Schultesia aptera</i> Cham.	01.67	00.55	00.40	01.00	00.95
<i>Senna</i> sp.	03.33	01.09	00.44	01.10	01.53
<i>Utricularia foliosa</i> L.	20.00	06.56	03.49	08.70	10.05
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H. Rob.	06.67	02.19	01.24	03.10	03.43
	305.00	100.00	100.00	249.10	200.00

Tabela 11. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período chuvoso I, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIE	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Acmella paniculata</i> (Wall. ex DC.) R. K. Jansen	03.33	00.76	00.08	00.20	00.84
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	08.33	01.90	00.90	02.30	02.80
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	03.33	00.76	00.16	00.40	00.92
Asteraceae sp. 1	01.67	00.38	00.31	00.80	00.69
Asteraceae sp. 2	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	08.33	01.90	00.35	00.90	02.25
<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray	33.33	07.60	08.33	21.40	15.94
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	43.33	09.89	07.28	18.70	17.17
<i>Cyperus haspan</i> L.	08.33	01.90	00.23	00.60	02.13
<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	11.67	02.66	00.43	01.10	03.09
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> (Sw.) DC.	03.33	00.76	00.58	01.50	01.34
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	03.33	00.76	00.12	00.30	00.88
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	46.67	10.65	11.68	30.00	22.33
<i>Eleocharis</i> sp.	26.67	06.08	08.29	21.30	14.38
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	06.67	01.52	00.23	00.60	01.75
<i>Hyptis</i> sp. 2	03.33	00.76	00.27	00.70	01.03
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	51.67	11.79	06.23	16.00	18.02
<i>Jatropha</i> sp.	01.67	00.38	00.12	00.30	00.50
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	05.00	01.14	00.23	00.60	01.37
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	01.67	00.38	00.08	00.20	00.46

Cont. Tab. 11

ESPÉCIE	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Melothria pendula</i> L.	01.67	00.38	00.12	00.30	00.50
<i>Mimosa pudica</i> L.	31.67	07.22	01.87	04.80	09.09
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	03.33	00.76	00.62	01.60	01.38
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	03.33	00.76	01.32	03.40	02.08
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	28.33	06.46	06.07	15.60	12.54
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	05.00	01.14	00.12	00.30	01.26
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	10.00	02.28	02.26	05.80	04.54
<i>Pterolepsis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	51.67	11.79	38.59	99.10	50.38
<i>Schultesia gracilis</i> Mart.	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	01.67	00.38	00.39	01.00	00.77
<i>Scoparia dulcis</i> L.	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Senna</i> sp.	01.67	00.38	00.04	00.10	00.42
<i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	01.67	00.38	00.19	00.50	00.57
<i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess.	01.67	00.38	00.39	01.00	00.77
<i>Utricularia foliosa</i> L.	13.33	03.04	01.83	04.70	04.87
	438.33	100.00	100.00	256.80	200.00

Tabela 12. Parâmetros fitossociológicos (cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e valor de importância (VI)) obtidos a partir do método de parcelas para a comunidade de macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, período chuvoso II, Cruz das Almas-Bahia.

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Acmella paniculata</i> (Wall. ex DC.) R. K. Jansen	01.67	00.39	00.04	00.10	00.43
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	01.67	00.39	00.08	00.20	00.46
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	06.67	01.55	00.71	01.90	02.26
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	03.33	00.78	00.08	00.20	00.85
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	01.67	00.39	00.04	00.10	00.43
<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray	58.33	13.57	08.75	23.30	22.32
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	01.67	00.39	00.08	00.20	00.46
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	35.00	08.14	04.51	12.00	12.65
<i>Cyperus haspan</i> L.	08.33	01.94	00.19	00.50	02.13
<i>Cyperus</i> sp.	01.67	00.39	00.04	00.10	00.43
<i>Desmodium</i> cf. <i>incanum</i> (Sw.) DC.	01.67	00.39	00.08	00.20	00.46
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	66.67	15.50	17.61	46.90	33.12
<i>Eleocharis</i> sp.	08.33	01.94	04.54	12.10	06.48
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	01.67	00.39	00.11	00.30	00.50
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	31.67	07.36	02.52	06.70	09.88
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	06.67	01.55	01.05	02.80	02.60
<i>Mimosa pudica</i> L.	18.33	04.26	01.46	03.90	05.73
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	11.67	02.71	00.83	02.20	03.54
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	48.33	11.24	11.98	31.90	23.22
<i>Panicum aquaticum</i> Poir.	06.67	01.55	00.19	00.50	01.74
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R. M. King & H. Rob	01.67	00.39	00.08	00.20	00.46

Cont. Tab. 12

ESPÉCIES	FA	FR	CR	CA	VI
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	01.67	00.39	00.11	00.30	00.50
<i>Salvinia</i> cf. <i>auriculata</i> Aubl.	61.67	14.34	36.61	97.50	50.95
<i>Scoparia dulcis</i> L.	01.67	00.39	00.23	00.60	00.61
<i>Sida</i> sp. 1	03.33	00.78	00.26	00.70	01.04
<i>Sida</i> sp. 3	01.67	00.39	00.08	00.20	00.46
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats	01.67	00.39	00.04	00.10	00.43
<i>Utricularia foliosa</i> L.	28.33	06.59	06.91	18.40	13.50
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H.Rob.	01.67	00.39	00.49	01.30	00.88
<i>Walteria</i> sp.	05.00	01.16	00.34	00.90	01.50
	<u>430.00</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>266.30</u>	<u>200.00</u>

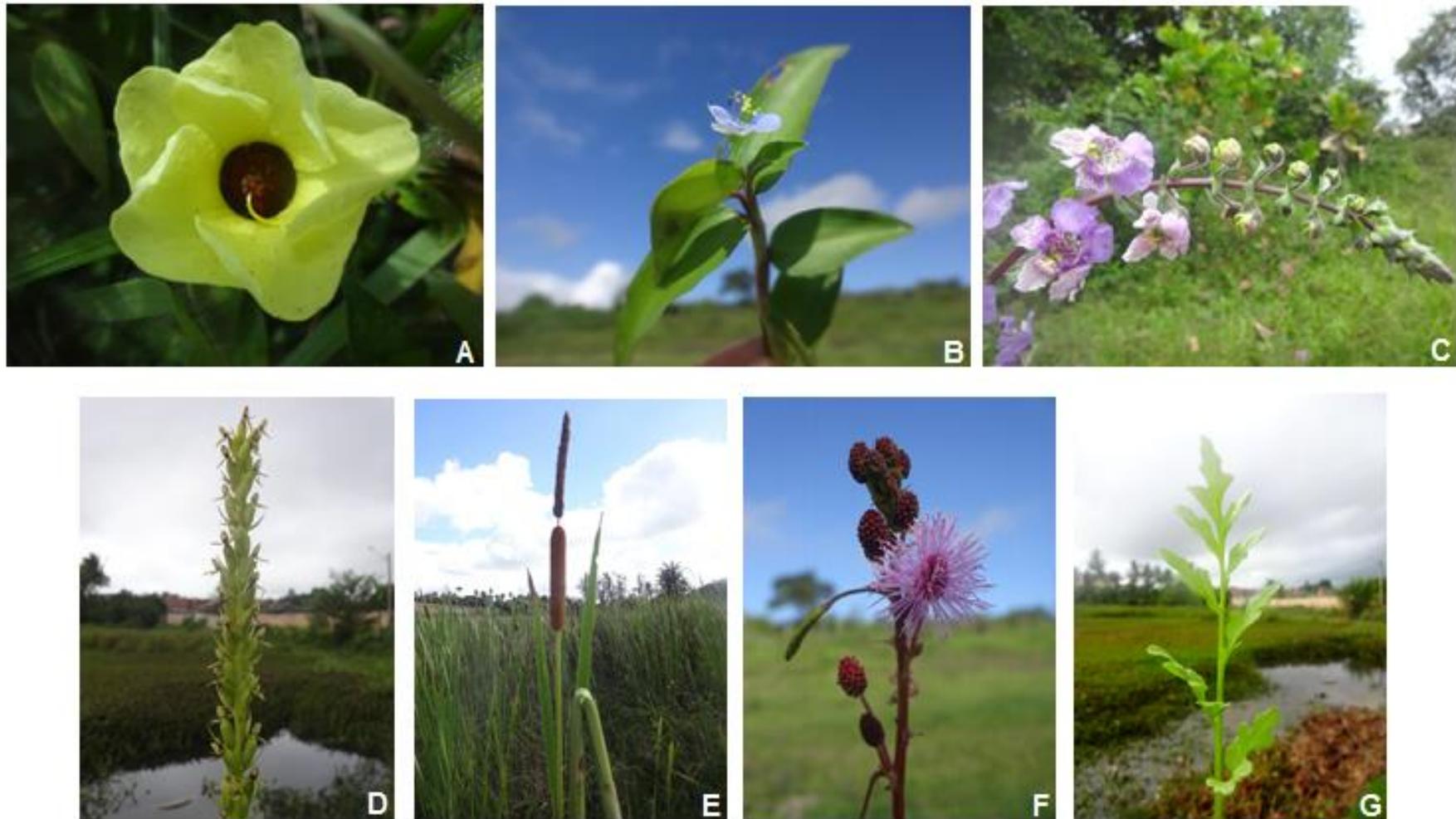


Figura 10. Macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras I, Cruz das Almas-Bahia. A= *Turnera chamaedrifolia* Cambess.; B= *Commelina diffusa* Burm. f.; C= *Angelonia salicariifolia* Bonpl.; D= *Pelexia* sp.; E= *Typha angustifolia* L.; F= *Mimosa pudica* L.; G= *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn. Foto: Beatriz Bispo.



Figura 11. Macrófitas aquáticas do lago Laranjeiras II, Cruz das Almas-Bahia. A= *Hydrolea spinosa* L.; B= *Salvinia* cf. *auriculata* Aubl.; C= *Nymphaea pulchella* DC. Foto: Beatriz Bispo.

CONCLUSÃO

Os lagos Laranjeiras I e II são distintos em termos de cobertura de espécies de macrófitas aquáticas, sendo as diferenças estruturais e na qualidade da água desses ecossistemas lênticos os fatores em potencial no surgimento da heterogeneidade espacial e temporal encontrada nesses ambientes.

O provável estado de eutrofização do lago Laranjeira I pode ter sido o principal responsável pelo crescimento desenfreado de macrófitas aquáticas, desencadeando a predominância de espécies indicadoras de ambientes eutróficos. O monitoramento contínuo da qualidade da água, no que se refere à análise microbiológica e de nutrientes como, amônia, nitrogênio total, nitrito, nitrato, fósforo total e fósforo solúvel, e aos parâmetros físico-químicos, é imprescindível para confirmar o estado eutrófico sugerido nesse estudo.

Além disso, faz-se necessário uma avaliação acerca da interferência dos fatores bióticos, como as síndromes de dispersão e as relações de herbivoria, sobre a heterogeneidade encontrada para os ambientes aquáticos avaliados. Dessa maneira a relação de composição e distribuição das macrófitas aquáticas nos lagos Laranjeiras I e II poderão ser amplamente elucidadas.

Estudos fitossociológicos de macrófitas aquáticas são extremamente necessários no processo de compreensão dos padrões estruturais das comunidades desses organismos, servindo de ferramenta para a adoção de práticas voltadas à conservação das espécies.

REFERÊNCIAS

AMATO, C. G.; SPONCHIADO, M. & SCHWARZBOLD, A. Estrutura de uma comunidade de macrófitas aquáticas em um açude de Contenção (São Jerônimo, RS). *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, supl. 1, p. 828-830, 2007.

ANA. Agência Nacional das Águas. 2016. *Indicadores de qualidade – Índices de qualidade das águas (IQA)*. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx#_ftn8> Acesso em 07 de abril de 2016.

APG III. 2009. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III*. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

ARAÚJO, E. S.; SABINO, J. H. F.; COTARELLI, V. M.; FILHO, J. A. S. & CAMPELO, M. J. A. Riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da Caatinga. *Diálogos & Ciência*, v. 32, p. 229-234, 2012.

AZEVEDO, J. C. R.; MIZUKAWA, A.; TEIXEIRA, M. C. & PAGIORO, T. A. Contribuição da decomposição de macrófitas aquáticas (*Eichhornia azurea*) na matéria orgânica dissolvida. *Oecologia Brasiliensis*, v. 12, n. 1, p. 42-56, 2008.

BASSO, L. A.; MOREIRA, L. G. R. & PIZZATO, F. A influência da precipitação na concentração e carga de sólidos em cursos d'água urbanos: o caso do arroio Dilúvio, Porto Alegre-RS. *Geosul*, v. 26, n. 52, p. 145-163, 2011.

BORNETTE, G. & PUIJALON, S. Response of aquatic plants to abiotic factors: a review. *Aquatic Science*, v. 73, p. 1-14, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS*. Brasília: Funasa, 2014. 112 p.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Qualidade de águas superficiais no estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB, 2015. 520 p.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2006. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em 08/04/2016.

CRUZ DAS ALMAS. Prefeitura Municipal. 2015. *A cidade*. Disponível em: <<http://www.cruzdalmas.ba.gov.br>>. Acesso em 28 de outubro de 2015.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A. & NETO, J. A. A. M. *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Visçosa, MG: Editora UFV, 2011. 556 p.

HENRY-SILVA, G. G.; MOURA, R. S. T.; DANTAS, L. L. O. Richness and distribution of aquatic macrophytes in Brazilian semi-arid aquatic ecosystems. *Acta Limnologica Brasiliensia*, V. 22, n. 2, p. 147-156, 2010.

I3N. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em 07 de abril de 2016.

JUNIOR, E. G. M.; ABREU, M. C.; SEVERI, W. & LIRA, G. A. S. T. O gradiente rio-barragem do reservatório de Sobradinho afeta a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas? *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 731-742, 2011.

KAFER, D. S. Composição e distribuição das macrófitas aquáticas e sua relação com os fatores abióticos em uma área úmida no sul do Brasil. 2013. 53 f. *Dissertação* (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.

KAFER, D. S.; COLARES, I. G. & HEFLER, S. M. Composição florística e

fitossociologia de macrófitas aquáticas em um banhado continental em Rio Grande, RS, Brasil. *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 835-846, 2011.

KUFNER, D. C. L.; SCREMIN-DIAS, E. & GUGLIERI-CAPORAL, A. Composição florística e variação sazonal da biomassa de macrófitas aquáticas em lagoa de meandro do Pantanal. *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 803-812, 2011.

MACEDO, C. C. L.; RODRIGUES, M. E. F.; HIRATA, R. T.; CARDOSO-SILVA, S.; MOSCHINI-CARLOS, V. & POMPÊO, M. *Levantamento de macrófitas aquáticas no reservatório Paiva Castro, Mairiporã, São Paulo*. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2015. p. 278-293.

MEYER, S. T.; FRANCESCHINELLI, E. V. Influência de variáveis limnológicas sobre a comunidade das macrófitas aquáticas em rios e lagoas da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 743-758, 2011.

ROCHA, C. M. C.; ALVES, A. E.; CARDOSO, A. S.; CUNHA, M. C. C. Macrófitas aquáticas como parâmetro no monitoramento ambiental da qualidade da água. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.4, p. 970-983, 2012.

ROCHA, R. R. A. & THOMAZ, S. M. Variação temporal de fatores limnológicos em ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná (PR/MS-Brasil). *Acta Scientiarum*, v. 26, n. 2, p. 261-271, 2004.

ROLON, A. S.; ROCHA, O. & MALTCHIK, L. Diversidade de macrófitas aquáticas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 6, n. 1, p. 5-12, 2011.

ROLON, A. S.; HOMEM, H. F.; MALTCHIK, L. Aquatic macrophytes in natural and managed wetlands of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 22, n. 2, p. 133-146, 2010.

SEI (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia). 2015. *Banco de dados geoambientais*. Disponível em: <<http://www.sei.ba.gov.br>>. Acesso em 28 de outubro de 2015.

SILVEIRA, M. P. *Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios*. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 68 p.

SIQUEIRA, L. F. S.; ROJAS, M. O. A. I.; NETO, J. J. C. & BARBIERI, R. Bioensaio e estudo da decomposição de *Ruppia marítima* L. da laguna da Jansen, São Luís-MA (Brasil). *Acta Tecnológica*, v. 6, n. 1, p. 62-72, 2011.

SOUSA, W. T. Z.; THOMAZ, S. M. & MURPHY, K. J. Response of native *Egeria najas* Planch. and invasive *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle to altered hydroecological regime in a subtropical river. *Aquatic Botany*, v. 92, p. 40-48, 2010.

SOUZA, D. F.; PINTO, A. L.; MENDES, A. M. S. & OLIVEIRA, G. H. Classificação CONAMA das limitações de uso da água superficial da Lagoa Maior, Três Lagoas/MS. *Revista Geonorte*, v. 3, n. 4, p. 771-780, 2012.

VALADARES, R. T.; SOUZA, F. B. C.; CASTRO, N. G. D.; PERES, A. L. S. S.; SCHNEIDER, S. L. & MARTINS, M. L. L. Levantamento florístico de um brejo-herbáceo localizado na restinga de Morada do Sol, município de Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. *Rodriguésia*, v. 62, n. 4, p. 827-834, 2011.

VASCONCELOS, M. C. C. A.; AGUIAR, A. C. F.; SILVA, A. F. A.; COSTA, R. N.; VALADARES, R. N.; OLIVEIRA, V. Levantamento de plantas daninhas na região do Baixo Parnaíba. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v. 7, p. 10-20, 2011.

XAVIER, L. R. C. C. Efeitos da urbanização sobre a composição e estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas ao longo do rio Capibaribe, Pernambuco, Brasil. 2014. 61 f. *Dissertação* (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O estudo fenológico com base em análise de exsicatas permitiu estabelecer os padrões fenológicos das espécies de macrófitas do Recôncavo da Bahia. Contudo, sugere-se expedições a campo para o incremento da compreensão do modo pelo qual se caracteriza a fenologia das espécies de macropofitas aquáticas da região, e como esses organismos respondem às variações climatológicas ao longo do tempo.
- O estudo fitossociológico dos lagos Laranjeiras I e II representa uma importante instrumento de informações acerca do modo pelo qual a comunidade de macrófitas aquáticas está estruturada, subsidiando a necessidade de medidas de manejo sustentável desses ecossistemas.
- Sugere-se a realização de um estudo comparativo entre ambientes aquáticos com áreas de entorno não urbanizadas, com áreas com grande crescimento urbano, com os lagos Laranjeiras I e II de forma a elucidar a provável influência desse processo na composição florística e estruturação das comunidades de macrófitas nos ecossistemas aquáticos.