



FENOLOGIA DE *Amansia multifida* E *Vidalia obtusiloba* (CERAMIALES, RHODOPHYTA) EM RECIFE DE UMA PRAIA DO NORDESTE ORIENTAL DO BRASIL

Maria das Dores dos SANTOS GEYER^{1*}; Edson Regis Tavares Pessoa Pinho de VASCONCELOS¹;
Thiago Nogueira de Vasconcelos REIS¹; Adilma de Lourdes Montenegro COCENTINO¹; Mutue
Toyota FUJII²

¹Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife/PE, Brasil.

E-mail: mdcarias@yahoo.com.br, edsonrtp@gmail.com, reistnv@gmail.com,
adilmamontenegro@gmail.com

*Autor correspondente

²Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, São Paulo/SP, Brasil.

E-mail: mutue.fujii@gmail.com

RESUMO. As rodofíceas *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba* ocorrem principalmente nos recifes costeiros das regiões tropicais. As espécies são produtoras de substâncias farmacêuticas, como analgésicas, antibióticas e antioxidantes, com expressivo potencial biotecnológico. Em vista disso, os aspectos fenológicos das populações de *A. multifida* e *V. obtusiloba* que ocorrem nos recifes da Praia de Boa Viagem, em Recife, foram analisados visando auxiliar o manejo e conservação destes recursos marinhos. Aleatoriamente, 15 espécimes de cada táxon foram coletados mensalmente de dezembro/2013 a novembro/2014, para analisar as fases reprodutivas e padrões de crescimento. Os resultados sugerem que a fase tetrasporofítica predomina sobre a gametofítica em ambos os táxons. Em relação à *Amansia multifida*, apenas a fase tetrasporofítica e os espécimes não férteis foram encontrados. Em *Vidalia obtusiloba* foram registradas as fases gametofíticas, cistocárpica, tetrasporofítica e não fértil. Quantitativamente foi analisado um total de 180 espécimes durante o período estudado, dos quais 14 espécimes são da fase gametofítica masculina e cinco são da fase feminina com cistocarpó. A preponderância da fase tetrasporofítica sobre as demais fases é um evento observado em outras espécies de Rhodophyta.

Palavras-Chave: Ceramiales, ciclo de vida, fenologia, macroalgas, reprodução.

ABSTRACT. The red seaweeds *Amansia multifida* and *Vidalia obtusiloba* occur mainly of the costal reefs in the tropical region. The species produce interesting pharmaceutical compounds, such as analgesics, antibiotics and antioxidants with expressive biotechnological potential. In view of this, the phenological aspects of the populations of *Amansia multifida* and *Vidalia obtusiloba* that occur in the reefs of Boa Viagem Beach, at Recife were analyzed in order to assist the management and conservation of these marine resources. Randomly, 15 specimens of each taxon were collected monthly from December / 2013 to November / 2014 to analyze the reproductive phases and growth patterns. The results suggest that the tetrasporophytic phase predominates over the gametophytic in both taxa. In relation to *Amansia multifida*, only the tetrasporophytic phase and nonfertile specimens were found. In *Vidalia obtusiloba* the gametophytic, cystocarpic, tetrasporophytic and nonfertile phases were recorded. Quantitatively was analysed a total of 180 specimens during the study period, from which 14 are of the male phase gametophytic and five are of the female phase with cystocarp. The preponderance of the tetrasporophytic phase over the rest of the phases its a fact observed in others species of Rhodophyta.

Keywords: Ceramiales, life cycle, phenology, seaweeds, reproduction.

INTRODUÇÃO

A tribo Amansieae (Ceramiales, Rhodophyta) foi estabelecida por Schmitz (1889) e engloba gêneros com talos eretos, ramificados, comprimidos, achatados ou laminares, geralmente com nervura conspícua, margem dos ramos inteira ou denteada com ápices dorsiventrais, frequentemente revolutos de variados graus, com 5-6 células pericentrais, com ou sem células pseudo-pericentrais, a tribo inclui cerca de 12 gêneros distribuídos nas regiões tropicais e temperadas quentes do mundo (Wilson e Kraft, 2000). Para o litoral brasileiro, são registradas cinco espécies: *Amansia multifida* J.V. Lamouroux, *Enantiocladia duperreyi* (C. Agardh) Falkenberg, *Halopithys schottii* (Taylor) Phillips & de Clerk, *Osmundaria melvillii* (J. Agardh) Norris e *Vidalia obtusiloba* (Mertens) J. Agardh. A maior representatividade específica foi observada no litoral Nordeste do Brasil (Creed *et al.*, 2010).

Dentre as espécies da tribo Amansieae destacam-se *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba* por possuírem substâncias com potencial farmacológico, as quais possuem atividades analgésica (Neves *et al.*, 2007), antibiótica (Albuquerque *et al.*, 1982/3; Pinheiro-Vieira and Caland-Noronha, 1971) e antioxidante (Alencar *et al.*, 2014). Peixinho *et al.* (1973), identificaram a presença de um pigmento vermelho, floridorubina, em *Vidalia obtusiloba*, que é diferente da ficoeritrina por várias características físicas e químicas, que parece ser característica taxonômica para algumas espécies da tribo Amansieae.

Entretanto, apesar de alguns membros da tribo apresentar propriedades farmacológicas, existe uma lacuna no conhecimento fenológico em populações de *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba*, corroborando com as pesquisas fenológicas já realizadas em táxons com propriedades agarófitas, como *Gracilaria* spp. (Carneiro *et al.*, 2011; Pinheiro-Joventino and Bezerra, 1980) e carragenófitas a *Hypnea pseudomusciformis* (Reis and Yoneshigue-Valentin, 2000) e *H. musciformis* (Caires *et al.*, 2013).

O litoral de Pernambuco possui aproximadamente 200 km de extensão e está incluído na província Tropical, proposta por (Horta *et al.*, 2001). De acordo com estes autores, esta região abriga uma das floras marinhas mais diversificadas do Brasil, com representantes típicos de regiões tropicais, os quais se consolidam principalmente sobre recifes de arenito (Gois *et al.*, 2013; Pereira *et al.*, 2002). Dentre os diversos ambientes recifais, a praia de Boa Viagem, uma das principais praias urbanas de Recife, se destaca pela variedade de espécies de algas bentônicas (Pereira *et al.*, 2002), além de possuir visualmente amplas faixas ocupadas por *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba*.

O objetivo do presente estudo foi contribuir para o conhecimento da biologia de *A. multifida* e *V. obtusiloba* em uma praia do Nordeste brasileiro, analisando os aspectos reprodutivos por um período de um ano, assim como as variações de altura em função dos períodos seco e chuvoso, preenchendo a lacuna sobre o conhecimento fenológico das espécies

mencionadas. Desta forma, este estudo poderá fornecer subsídios para a conservação dos recursos marinhos com potencial biotecnológico.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na praia de Boa Viagem, município do Recife - PE (08°05' 26" S - 08°08'52" S e 34°52'55" - 34°54'23" O) localizada no perímetro urbano. A pesquisa foi realizada mensalmente entre dezembro/2013 a novembro/2014, selecionando-se um trecho recifal (08°07'56,72" S e 34°53'57,93" O) no qual foram selecionadas duas parcelas uma a 200 metros ao sul e outra a 200 metros ao norte (Fig. 1).

O clima da região é Tropical Atlântico com dois períodos estacionais anuais: um seco de setembro a fevereiro, e outro chuvoso de março a agosto (Cavalcanti and Kempf, 1970). A temperatura da água apresenta valores oscilando entre 25 e 35°C (Pereira *et. al.*, 2002). No período estudado a precipitação acumulada foi de 2.174 mm (Fig. 2). No tocante a temperatura média mensal do ar no período estudado (25,8 °C ± 1,06), valores compatíveis com as médias históricas (25,5 ± 1,03) (Fig. 3).

O material ficológico correspondente a *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba* foi coletado na região entremarés, durante as marés baixas diurnas. A coleta foi realizada principalmente no andar inferior do médio litoral, onde foram observadas faixas transversais de *Amansia* e *Vidalia* (Fig. 4). Foram coletados ao acaso 15 espécimes de cada espécie com auxílio de espátula metálica e acondicionando-os em sacos de polietileno, devidamente etiquetados e transportados ao laboratório e conservados em freezer com temperatura aproximada de -18 °C. As amostras foram analisadas e mensuradas as alturas dos exemplares, identificando e quantificando as fases reprodutivas (gametofíticas masculinas, gametofíticas femininas com cistocarpos e tetrasporofíticas), e as amostras sem estes elementos de reprodução foram consideradas não férteis. O reconhecimento das referidas fases foi feito sob o estereomicroscópio (Zeiss, Alemanha). Para testar a hipótese de diferenças fenológicas entre o período do ano seco e chuvoso foi realizado uma ANOVA unifatorial. Para evidenciar as diferenças entre as alturas das algas, pelos meses estudados foi realizada a ANOVA unifatorial, com teste *a posteriori* de Tukey, os testes foram realizados no Software STATISTICA 10.0 (StatSoft, 2011).

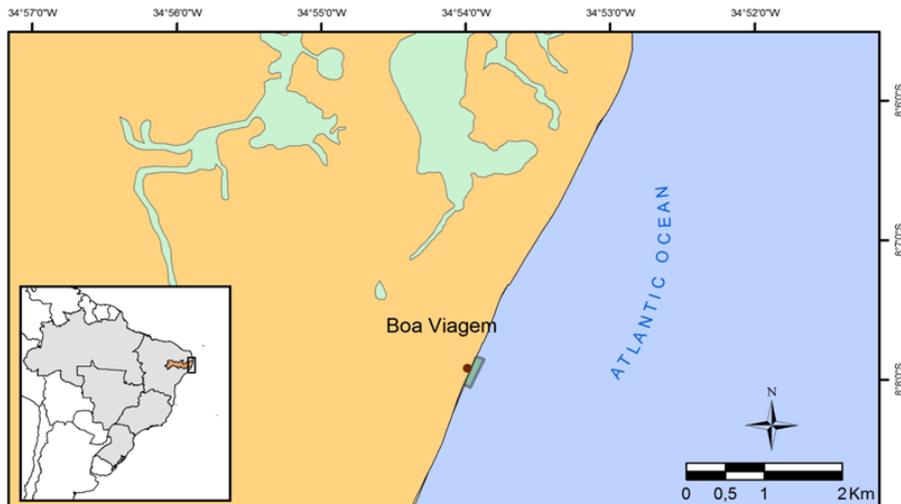


Figura 1. Mapa do Brasil, mostrando a localização da área de estudo e o ponto de coleta.

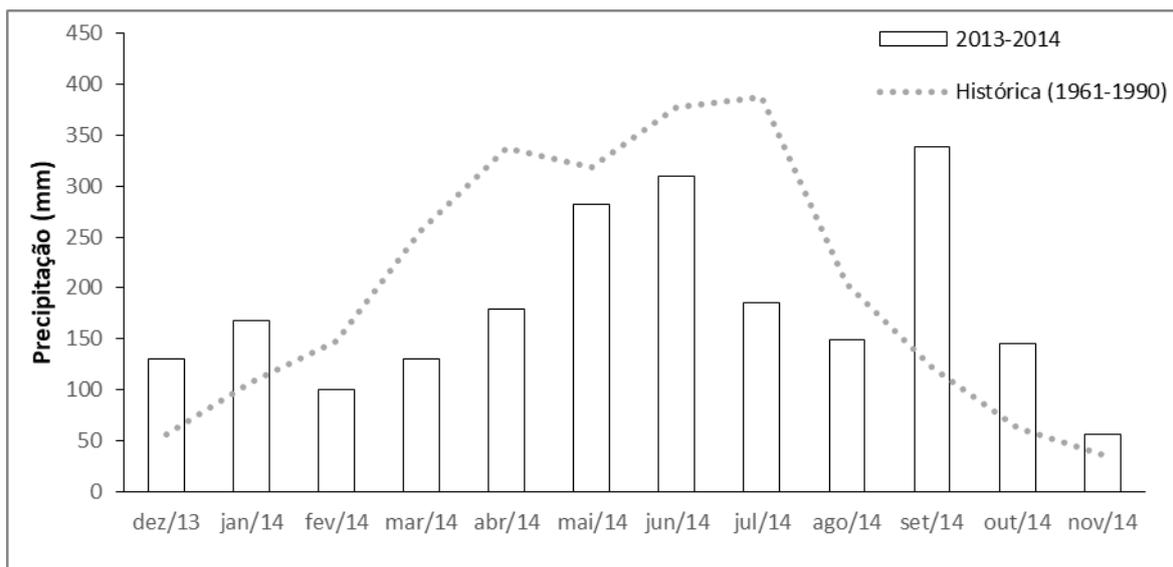


Figura 2. Precipitação acumulada mensal de dezembro/2013 a novembro/2014 e média mensal histórica (1961 a 1990). Fonte: INMET

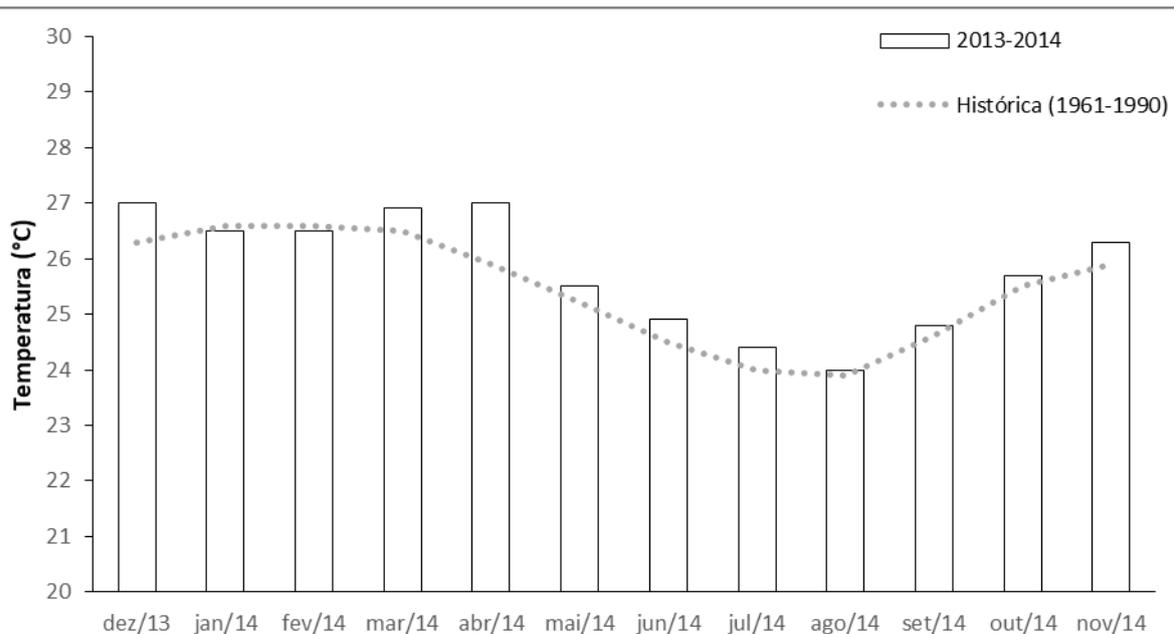


Figura 3. Temperatura média mensal de dezembro /2013 a novembro/2014 e média mensal histórica (1961 a 1990). Fonte: INMET



Figura 4. Recife costeiro da Praia de Boa Viagem, PE, mostrando o local de coleta dos exemplares de *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba*.

RESULTADOS

Os exemplares de *Amansia multifida* e de *Vidalia obtusiloba* apresentaram divergência no tocante à altura com relação aos períodos seco e chuvoso (Fig. 5A, 5B). Para ambos os táxons,

durante a época de estudo, a estação seca apresentou exemplares com maiores médias de altura.

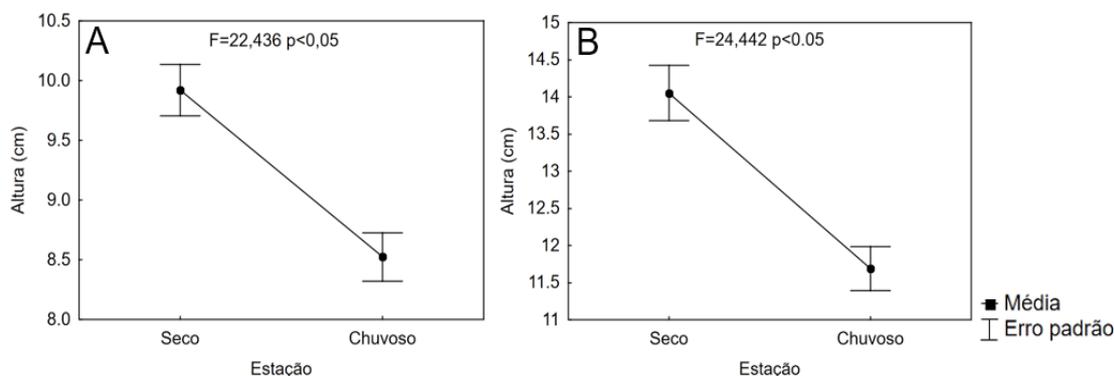


Figura 5. Variação da altura dos exemplares durante os meses de dezembro de 2013 a novembro de 2014 entre os períodos seco e chuvoso de *Amansia multifida* (A) e *Vidalia obtusiloba* (B). ($P<0.05$).

Houve diferenças relevantes pertinentes às alturas, entre os meses amostrados tanto para a população de *Amansia multifida* quanto para *Vidalia obtusiloba* (Fig. 6A, 6B). Os meses de dezembro, abril, maio, junho, julho e outubro apresentaram diferenças significativas em relação a novembro para as amostras de *A. multifida* (Fig. 6A). Durante o período estudado, observou-se maior altura média no mês de novembro para os exemplares de *A. multifida*. Os meses de dezembro, abril, maio, junho, julho e outubro apresentaram médias menores de altura com relação ao mês de novembro. Analisando as amostras de *V. obtusiloba* (Fig. 6B) notam-se os períodos de novembro e janeiro com maiores médias de altura, entretanto, os meses de fevereiro, abril, maio, junho, julho, agosto e outubro com menores médias de altura no período estudado.

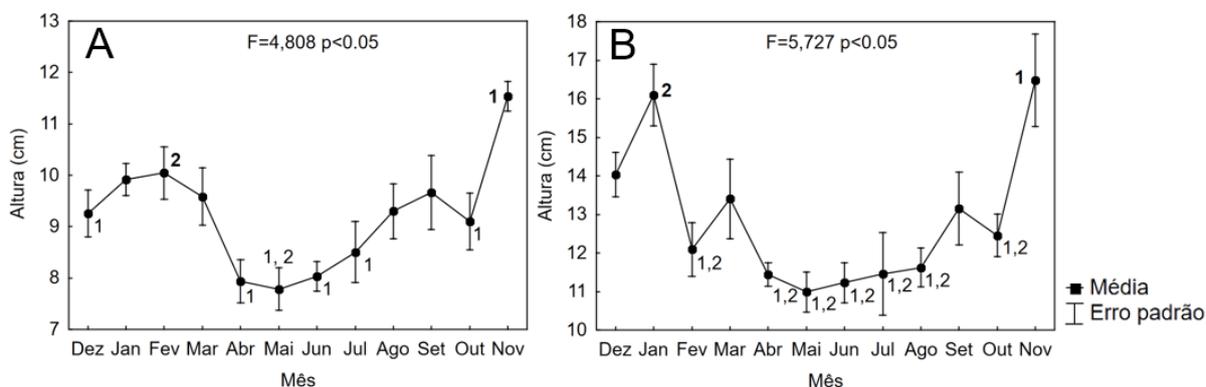


Figura 6. Variação da altura dos exemplares durante os meses de dezembro de 2013 a novembro de 2014 em *Amansia multifida* (A) e em *Vidalia obtusiloba* (B). O número 1 representa os meses com diferença significativa em relação ao mês de novembro ($P<0.05$) e 2 em relação ao mês de fevereiro ($P<0.05$).

Dentre as fases reprodutivas identificadas, as plantas tetrasporofíticas foram as mais frequentes em relação às plantas gametofíticas em todo período de coleta, para ambas as espécies estudadas (Fig. 7C, 7F). O maior número de indivíduos tetrasporofíticos em *Amansia multifida* ocorreu nos meses de dezembro e janeiro (período seco) e julho (período chuvoso) (Fig. 8). Para *Vidalia obtusiloba*, no mês de dezembro só ocorreram exemplares tetrasporofíticos (Fig. 9). No período seco (dezembro/2013 e janeiro/2014, bem como agosto a novembro/2014), observou-se uma mesma frequência de espécimes tetrasporofíticos em *Amansia multifida* (Fig. 8). Plantas gametofíticas masculinas e femininas com cistocarpos não foram observadas em *Amansia multifida* no período do estudo. No presente estudo, *Vidalia obtusiloba* apresentou exemplares reprodutivos nos estágios masculino (Fig. 7G) e cistocárpico (Fig. 7H), além de tetrasporofítico; este em maior quantidade com relação às amostras gametofíticas. Os exemplares masculinos estiveram presentes nos meses de fevereiro, março, maio, setembro e novembro para *V. obtusiloba*, entretanto, observam-se maiores frequências em março, maio e setembro (Fig. 9). Os exemplares cistocárpicos foram observados em janeiro, julho e setembro. Amostras cistocárpicas foram observadas nos períodos seco (janeiro e setembro) e chuvoso (julho e agosto), exibindo maior quantitativo de indivíduos no mês de setembro (Fig. 9). Um evento notado foi a presença de 3 (três) exemplares de *Vidalia obtusiloba* apresentando fases masculina e tetraspórica em um mesmo indivíduo.

Identificando e analisando as amostras não férteis, nota-se um número reduzido de exemplares para as duas espécies estudadas (Fig. 7B, 7E), contudo no período de fevereiro, observou-se o maior número de indivíduos nesta fase do ciclo de vida para *A. multifida* (Fig. 8). Com relação à *Vidalia obtusiloba*, foi observada maior quantidade de plantas não férteis no período de março (Fig. 9).



Figura 7. *Amansia multifida* (A-C). A- Aspecto geral do talo; B- Detalhe de parte de um ramo não fértil; C- Detalhe de parte dos ápices de um ramo tetraspórico. *Vidalia obtusiloba* (D-H). D- Aspecto geral do talo; E- Detalhe de parte de um ramo não fértil; F- Detalhe dos ápices de um ramo tetraspórico; G- Detalhe dos ápices de um ramo masculino; H- Detalhe dos ápices de um ramo cistocárpico.

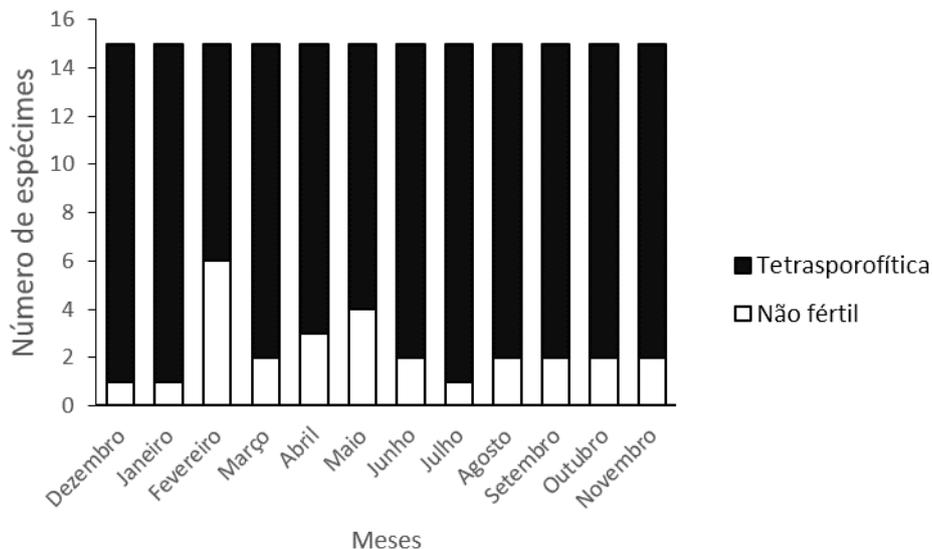


Figura 8. Representação gráfica do ciclo de vida identificado em *Amansia multifida* na praia de Boa Viagem, Recife, PE, entre dez/2013 e nov/2014.

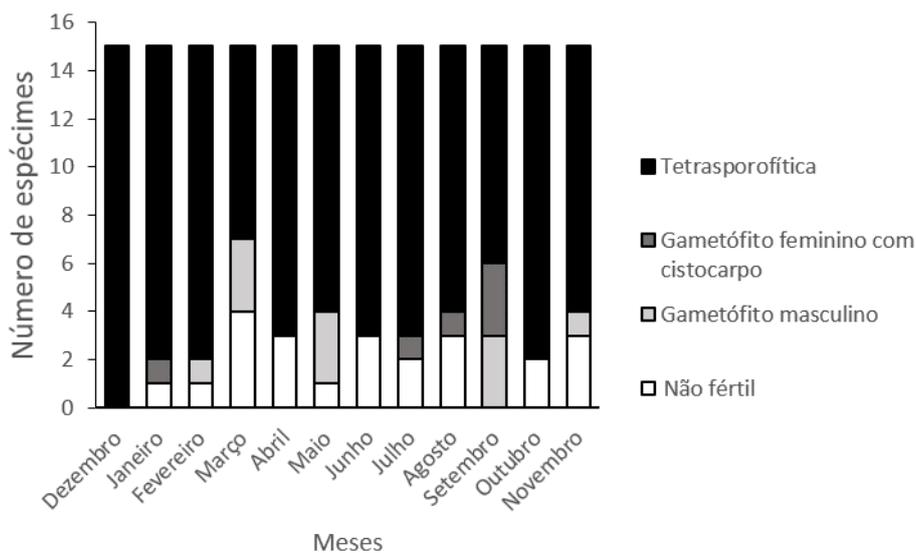


Figura 9. Representação gráfica dos diferentes estágios reprodutivos (gametófitos masculinos, plantas cistocárpicas, plantas tetrasporofíticas) e não férteis identificados em *Vidalia obtusiloba* da praia de Boa Viagem, Recife, PE, entre dez/2013 e nov/2014.

DISCUSSÃO

Com referência à altura dos táxons estudados, observou-se para *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba* que durante o período estudado, a estação seca apresentou exemplares com maiores médias de altura. Situação divergente registrada por (Carneiro *et al.*, 2011) analisando a fenologia de *Gracilaria birdae* Plastino & E.C. Oliveira Filho no Nordeste do Brasil, onde os maiores exemplares desta espécie foram visualizados na estação chuvosa e os menores, na

estação seca. Esses autores relataram que provavelmente no período chuvoso as condições ambientais como água rica em nutrientes transportados para o mar pelas fortes chuvas favoreçam o crescimento de *G. birdae* no local estudado. Este tipo de padrão sazonal também foi observado (Orduña-Rojas and Robledo, 2002) analisando a biomassa de *Gracilaria cornea* J. Agardh em Yucatán, no México, no qual os maiores valores de biomassa foram reportados para o período chuvoso. Além disso (Ferreira *et al.*, 2010) encontraram uma maior diversidade fitoplanctônica no período seco, não havendo uma correlação direta com maior quantidade de nutrientes e precipitação no período chuvoso. Pelo exposto, provavelmente, o impacto terrígeno isoladamente pode não influenciar significativamente na altura do talo de *Amansia* e *Vidalia* na estação chuvosa, sendo necessários estudos acurados correlacionados com fatores abióticos na área da amostragem.

Plantas férteis de ambas as espécies foram encontradas durante todo o período de amostragens destacando que a fase tetrasporofítica foi a dominante para ambas as espécies. Este padrão de dominância de plantas tetrasporofíticas em relação às outras fases de reprodução foi registrado também em estudos realizados com *Gracilaria* (Carneiro *et al.*, 2011; Kain and Destombe, 1995; Orduña-Rojas and Robledo, 2002; Pinheiro-Joventino and Bezerra, 1980; Terada *et al.*, 2010), *Acanthophora* (Cecere *et al.*, 2000), *Gracilariopsis* (Brito and Silva, 2005) e *Hypnea* (Caires *et al.*, 2013).

De acordo com (Pinheiro-Joventino and Bezerra, 1980) que realizaram estudos de fenologia e regeneração em *Gracilaria domingensis* (Kütz.) Sonder ex Dickie, houve a ocorrência de plantas nas fases masculina, feminina e tetraspórica durante todo o período estudado. Entretanto, a fase tetrasporofítica foi a mais abundante em termos de número de indivíduos, assim como observada no presente estudo.

O predomínio da fase tetrasporofítica parece ser muito comum nas espécies de macroalgas vermelhas de acordo com trabalhos fenológicos quantitativos realizados por Cecere *et al.* (2000). Segundo estes autores, a apomeiose, bem como plantas gametofíticas são efêmeras, e neste último caso, os gametófitos apresentam alta taxa de mortalidade logo após a formação ou então podem se tornar reprodutivos quando ainda bem pequenos, tornando-os subestimados.

A preponderância do estágio tetrasporofítico pode ser devido à robustez do talo tetrasporofítico, característica que auxilia a suportar as condições de extremo estresse como temperatura do ar, dessecação e grande movimentação da água, como observado para *Hypnea pseudomusciformis* (como *H. musciformis*) por Reis and Yoneshigue-Valentin (2000). Esses autores mencionaram ainda que a quantidade de tetrasporófitos pode-se justificar pela substituição da reprodução sexual pela assexual via apomixia. Ainda neste contexto, Carneiro *et al.* (2011), analisando a fenologia de *Gracilaria birdiae* Plastino e E.C. Oliveira para o nordeste brasileiro, observaram a dominância da fase tetrasporofítica em relação as outras fases reprodutivas. De acordo com estes autores, a preponderância da geração diplóide na natureza

pode estar relacionada à elevada viabilidade e altas taxas de sobrevivência dos carpósporos quando comparada a fase haplóide. Yokoya and Oliveira (1993) comentaram que esta representatividade da fase tetrasporofítica de agarófitas ainda pode estar relacionada à maior tolerância às variações ambientais das células diplóides em relação às células haplóides, o que poderia esclarecer a dominância da fase tetrasporofítica das duas espécies estudadas.

Plantas gametofíticas masculinas e femininas com cistocarpos não foram observadas em *Amansia multifida* no período de estudo. Segundo Reis and Yoneshigue-Valentin (2000) fatores como o tipo de substrato, o grau de exposição às ondas em mar aberto e o tempo de exposição durante as marés baixas podem interferir na presença ou ausência de gametófitos.

O número de exemplares não férteis foi pequeno para ambos os táxons, situação congênere observada por Wallner *et al.* (1992) e Caires *et al.* (2013) para *Hypnea*, Brito and Silva (2005) para *Gracilariopsis* e Carneiro *et al.* (2011) para *Gracilaria*. Wallner *et al.* (1992) destacaram que a ocorrência de poucos espécimes vegetativos para *Hypnea* pode estar relacionada às condições desfavoráveis como dessecações do talo causadas por frequentes marés baixas diurnas, baixos níveis de nutrientes na água e aumento de epifitismo e herbivoria.

No presente estudo, *Vidalia obtusiloba* apresentou exemplares gametofíticos masculinos e femininos (com cistocarpos), embora em menor quantidade em relação à fase tetrasporofítica. Observação adversa relatada por Brito and Silva (2005), Caires *et al.* (2013) e Reis and Yoneshigue-Valentin (2000) que não observaram plantas masculinas em *Hypnea* e *Gracilariopsis*.

Uma menor quantidade de plantas masculinas em relação às cistocárpicas foram observadas em *Acanthophora* (Cecere *et al.*, 2000) e *Gracilaria* (Kain and Destombe, 1995; Orduña-Rojas and Robledo, 2002). No material estudado foi registrada uma situação contrária, com maior número de indivíduos masculinos em relação às plantas femininas cistocárpicas.

Um evento notado foi a presença de 3 (três) exemplares de *Vidalia obtusiloba* apresentando fases masculina e tetraspórica em um mesmo indivíduo. Essa característica também foi observada por Hernández-González and Gil-Rodríguez (1994) em *Osmundea pinnatifida* (Hudson) Stackhouse (como *Laurencia pinnatifida*).

Os autores relatam que espécimes com estruturas sexuadas (principalmente a feminina) e tetrasporangiais em um mesmo talo foram registrados em muitas ocasiões em Floridophyceae, principalmente na família Rhodomelaceae. Entretanto, a existência de fases masculina e tetrasporangial simultaneamente têm sido pouco frequentes.

A Praia de Boa Viagem considerada uma das mais antropizadas no estado de Pernambuco pelo frequente pisoteio sobre as macroalgas nos recifes, além da eutrofização provocada pela falta de saneamento, são alguns dos impactos bastantes evidentes (Santos *et al.*, 2006). Somerfield *et al.* (2003) observaram no local de estudo altos níveis de nutrientes derivados do esgoto doméstico, resultando em uma área impactada organicamente. Apesar desses impactos existentes na área de estudo foram observadas amostras férteis de *Amansia multifida* e de

Vidalia obtusiloba durante todo o ano. Nos meses de transição da estação seca para a chuvosa com maior quantidade de plantas não férteis indicam ser o período mais favorável para as atividades de coletas futuras com finalidade biotecnológica para os táxons estudados, considerando a conservação das espécies.

Os resultados obtidos neste estudo fornecem informações sobre os aspectos reprodutivos das populações de *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba* ocorrentes na praia de Boa Viagem. Estes conhecimentos biológicos sobre a reprodução são de grande relevância para que sejam realizados futuros estudos que objetivem o manejo e sustentabilidade destes recursos marinhos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-Proc. 484647/2012-1). Os autores agradecem a Universidade Federal de Pernambuco pela concessão no uso das instalações do Laboratório de Macroalgas (Museu de Oceanografia) para a realização deste trabalho. MTF agradece o CNPq pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa (Proc. 303915/2013-7).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, M.C.R., Campos-Takaki, G.M. and Koenig, M.L. (1982/3), Detecção de atividade antimicrobiana em algas marinhas, *Revista do Instituto de Antibióticos*, Vol. 21, pp. 127-138.
- Alencar, D.B., Silva, S.R., Pires-Cavalcante, K.M.S., Lima, R.L., Junior, F.N.P., Sousa, M.B., Viana, F.A., Nagano, C.S., Nascimento, K.S., Cavada, B.S., Sampaio, A.H. and Sarer-Sampaio, S. (2014), Antioxidant potential and cytotoxic activity of two red seaweed species, *Amansia multifida* and *Meristiella echinocarpa*, from the coast of northeastern Brazil, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Vol. 86, pp. 251-263.
- Araújo, M.C.B., Silva-Cavalcante, J.S., Vicente-Leal, M.M. and Costa, M.F.C. (2012), Análise do comércio formal e informal na praia de Boa Viagem, Recife, Pernambuco, Brasil, *Revista da Gestão Costeira Integrada*, Vol. 12, pp. 373-388.
- Brito, L.L and Silva, S. (2005), Fenología y ciclo de vida del alga *Gracilariopsis tenuifrons* (Gracilariaceae) em Sucre, Venezuela, *Revista de Biología Tropical*, Vol.53, pp. 67-73.
- Caires, T.A., Costa, I.O., Matos, M.R.B., Lyra, G.M. and Nunes, J.M.C. (2013), Phenological studies in populations of *Hypnea musciformis* (Rhodophyta: Gigartinales) in a tropical region of Brazil, *Brazilian Journal of Botany*, Vol. 36, pp. 135-140.
- Carneiro, M.A.A., Soriano, E.M. and Plastino, E.M. (2011), Phenology of an agarophyte *Gracilaria birdiae* Plastino and E.C. Oliveira (Gracilariales, Rhodophyta) in Northeastern Brazil, *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Vol. 21, pp. 317-322.

- Cavalcanti, L.B. and Kempf, M. (1970), Estudo da Plataforma Continental na área do Recife. II. Meteorologia e Hidrologia, *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Vol. 9/11, pp. 149-158.
- Cecere, E., Saracino, O.D., Fanelli, M. and Petrocelli, A. (2000), Phenology of two *Acanthophora najadiformis* (Rhodophyta, Ceramiales) populations in the Ionian Sea (Mediterranean Sea), *Botanica Marina*, Vol. 43, pp. 109-117.
- Creed, M., Fujii, M.T., Barreto, M.B.B., Guimarães, S.M.P.B., Cassano, V., Pereira, S.M.B., Oliveira-Carvalho, M.F. and Rhader, S. (2010), Rhodophyceae, in Forzza, R.C. and Menezes, M. (Orgs.), *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, pp. 416-438.
- Destombe, C., Valero, M., Vernet, P. and Couvert, D. (1989), What controls haploid - diploid ratio in the red alga, *Gracilaria verrucosa*? *Journal of Evolutionary Biology*, Vol. 2, pp. 317-338.
- Ferreira, L.C., Cunha, M.G.G.S., Koenig, M.L. and Feitosa, F.A.N. (2010), Variação temporal do fitoplâncton em três praias urbanas do litoral sul do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil, *Acta Botanica Brasilica*, Vol. 24, pp. 214-224.
- Gois, L.A., Oliveira, N.M.G.A. and Manso, V.A.V. (2013), Processos erosivos costeiros da praia de Boa Viagem, *Mercator*, Vol. 12, pp. 111-133.
- Hernández-González, M.C. and Gil-Rodríguez, M.C. (1994), Existence of tetrasporangia and spermatangial receptacles (mixed phases) in the genus *Laurencia* (Rhodomelaceae), *Nova Hedwigia*, Vol. 59, pp. 189-194.
- Horta, P.A., Amancio, E., Coimbra, C.S. and Oliveira, E.C. (2001), Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras, *Hoehnea*, Vol. 28, pp. 243-265.
- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (2015), *Dados meteorológicos*, em: <http://www.inmet.gov.br> (acesso em 02 de Agosto de 2015).
- Kain, J.M. and Destombe, C. (1995), A review of the life history, reproduction and phenology of *Gracilaria*, *Journal of Applied Phycology*, Vol.7, pp. 269-281.
- Kempf, M. (1967/69), A plataforma continental de Pernambuco (Brasil): Nota preliminar sobre a natureza do fundo, *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Vol. 9/11, pp.111-124.
- Neves, S.A., Freitas, A.L.P., Sousa, B.S.W., Rocha, M.L.A., Correia, M.V., Sampaio, D.A. and Viana, G.S.B. (2007), Antinociceptive properties in mice of a lectin isolated from the marine alga *Amansia multifida* Lamouroux, *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Vol. 40, pp. 127-134.
- Orduña-Rojas, J. and Robledo, D. (2002), Studies on the tropical agarophyte *Gracilaria cornea* J. Argardh (Rhodophyta, Gracilariales) from Yucatán, Mexico. II Biomass Assessment and Reproductive Phenology, *Botanica Marina*, Vol. 45, pp. 459-464.

- Peixinho, V.M.C, Kinoshita, L.S. and Oliveira Filho, E.C. (1973). Sobre a presença de floridorubina em *Vidalia obtusiloba* (C. Agardh) J. Agardh (Rhodophyta - Rhodomelaceae), *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, Vol. 1, pp.109-115.
- Pereira, S.M.B., Oliveira-Carvalho, M.F., Bandeira-Pedrosa, M.E., Angeiras, J.A.P., Oliveira, N.M.B., Torres, J., Gestinari, L.M.S., Cocentino, A.L.M., Santos, M.D., Nascimento, P.R.F. and Cavalcante, D.R. (2002), Algas bentônicas do estado de Pernambuco, in Tabarelli, M. and Silva, J.M.C. (Orgs.), *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*, Massangana/SECTMA, pp. 97-124.
- Pinheiro-Joventino, F. and Bezerra, C.L.F. (1980), Estudo de fenologia e regeneração de *Gracilaria domingensis* Sonder (Rhodophyta - Gracilariaceae) no estado do Ceará, *Arquivos de Ciências do Mar*, Vol. 20, pp. 33-41.
- Pinheiro-Vieira, F. and Caland-Noronha, M.C. (1971), Atividade antibiótica de algumas algas marinhas do estado do Ceará, *Arquivos de Ciências do Mar*, Vol. 11, pp. 91-93.
- Reis, R.P. and Yoneshigue-Valentin, Y. (2000), Phenology of *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux (Rhodophyta, Gigartinales) in three populations from Rio de Janeiro state, Brazil, *Botanica Marina*, Vol. 43, pp. 299-304.
- Ribeiro, F.A., Júnior, A.T., Gestinari, L.M., Torres, J., Lima, K.K.A., Santos, M.D., Lira, G.A.S.T., Fontes, K.A.A., Pereira, S.M.B. and Valentim, Y.Y. (2008), Análise quali-quantitativa das populações algáceas de um trecho recifal na Praia de Boa Viagem, *Oecologia Brasiliensis*, Vol. 12, pp. 222-228.
- Santos, A., Cocentino, A.L.M. and Reis, T.N.V. (2006), Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da praia de Boa Viagem – Pernambuco, Brasil. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE*, Vol. 14, pp. 25-33.
- Schmitz, F. (1889), Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Floriden, *Flora oder Allgemeine botanische Zeitung*, Vol. 72, pp. 435-456.
- Simões, I.P., Guimarães, M. A., Oliveira-Carvalho, M. F., Valdevino, J. and Pereira, S.M.B. (2009), Análise florística e sucessão ecológica das macroalgas em recifes na praia de Piedade (PE), *Neotropical Biology and Conservation*, Vol. 4, pp. 49-56.
- Somerfield, P.J., Fonseca-Genevois, V.G., Rodrigues, A.C.L., Castro, F.J.V. and Santos, G.A.P. (2003), Factors affecting meiofaunal community structure in the Pina Basin, an urbanized embayment on the coast of Pernambuco, Brazil, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, Vol. 83, pp. 1209-1213.
- StatSoft, Inc. (2011), *STATISTICA* (Data Analysis Software System), version 10, em: <http://www.statsoft.com>
- Terada, R., Abe, T. and Kawaguchi, S. (2010), Reproductive phenology of three species of *Gracilaria*: *G. blodgettii* Harvey, *G. vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss e *G. salicornia* (C. Agardh) Dawson (Gracilariales, Rhodophyta) from Okinawa, Ryukyu Islands, Japan, *Coastal Marine Science*, Vol. 34, pp. 129-134.

Santos Geyer *et al.*, Fenologia de *Amansia multifida* e *Vidalia obtusiloba* (Ceramiales, Rhodophyta) em recife de uma praia do Nordeste Oriental do Brasil.

Wallner, M., Lobo, S., Boccanera, N. and Silva, E.M. (1992), Biomass, carrageenan yield and reproductive state of *Hypnea musciformis* (Rhodophyta: Gigartinales) under natural and experimental cultivated conditions, *Aquaculture Research*, Vol. 23, pp. 443-451.

Wilson, S.M. and Kraft, G.T. (2000), Morphological and taxonomic studies of selected genera from the tribe Amansieae (Rhodomelaceae, Rhodophyta), *Australian Systematic Botany*, Vol. 13, pp.325-372.

Yokoya, N. and Oliveira, E. (1993), Effects of temperature and salinity on spore germination and sporeling development in South American agarophytes (Rhodophyta), *Japanese Journal of Phycology*, Vol. 4, pp. 283-293.