

# CIÊNCIAS BOTÂNICAS:

Evolução e diversidade de plantas

---

Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro  
Pedro Henrique Abreu Moura  
(Organizadores)

Atena  
Editora  
Ano 2021

# CIÊNCIAS BOTÂNICAS:

Evolução e diversidade de plantas

---

Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro  
Pedro Henrique Abreu Moura  
(Organizadores)

Atena  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacão do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## Ciências botânicas: evolução e diversidade de plantas

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo

**Correção:** Amanda Kelly da Costa Veiga

**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga

**Revisão:** Os autores

**Organizadores:** Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro  
Pedro Henrique Abreu Moura

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências botânicas: evolução e diversidade de plantas / Organizadores Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro, Pedro Henrique Abreu Moura. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-683-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.833211211>

1. Botânica. 2. Plantas. I. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio (Organizadora). II. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). III. Título.

CDD 580

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

Com grande extensão territorial e diversidade de domínios morfoclimáticos, o Brasil possui a flora mais rica do mundo. Esta obra “*Ciências botânicas: evolução e diversidade de plantas*” é um pequeno compilado de pesquisas desenvolvidas em várias regiões do país, contribuindo com o avanço científico.

O primeiro capítulo é dedicado às algas, que também são estudadas em Botânica Criptogâmica. O capítulo traz resultados de um levantamento de algas marinhas bentônicas dos estados do Piauí e Maranhão, sendo encontrados representantes de algas pardas (Phaeophyta), algas vermelhas (Rhodophyta) e algas verdes (Chlorophyta).

Nos segundo e terceiro capítulos, as briófitas ganham destaque. A riqueza de espécies de musgos encontrados no estado do Mato Grosso é apresentada, contribuindo com a ampliação do conhecimento sobre a diversidade e ecologia de plantas avasculares no estado.

E claro, as samambaias também são abordadas nesta obra, mais especificamente no capítulo 4, onde os autores trazem respostas morfoecológicas de *Tectaria incisa* Cav. (Tectariaceae) em Floresta Atlântica no estado do Rio de Janeiro.

A diversidade de Angiospermas é retratada nos capítulos subsequentes. O capítulo 5 é referente à flora do Amapá, com foco na família Vitaceae. No capítulo 6, é apresentado a importância ecológica, econômica e social de *Parkia platycephala* Benth. (Fabaceae) no Cerrado. O capítulo 7 traz resultados de uma pesquisa sobre a atividade biológica de *Hesperozygis ringens* (Benth.) Epling (Lamiaceae), uma planta endêmica da região Sul do Brasil.

Já os capítulos 8 e 9 estão voltados especificamente para orquídeas, trazendo resultados de pesquisas sobre o desenvolvimento da semente e do protocormo de *Cleistes libonii* (Rchb.f.) Schltr. e de análises cienciométricas sobre pesquisas de micropropagação *in vitro* de *Cattleya walkeriana* Gardner.

E para encerrar este livro, os autores do último capítulo investigam as concepções de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas sobre a célula, propondo estratégias para a construção de um conceito científico de célula por meio da investigação, da experimentação e da modelagem.

Desejamos a cada autor que contribuiu com esta obra os nossos agradecimentos. Aos leitores, desejamos uma leitura proveitosa e muito amor pelas Ciências Botânicas.

Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro  
Pedro Henrique Abreu Moura

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **E NO CAMINHO TINHA ALGAS...**

Anne Dayane da Silva  
Glênio Auricelio Lima Góis  
Diane Jéssica Santos Freitas  
Letícia Maria Rodrigues Gomes Cunha  
Gesrael Silva de Lima  
Maria Gardênia Sousa Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112111>

### **CAPÍTULO 2..... 29**

#### **BRIÓFITAS DA MATA DE GALERIA DO RIO JURUENA NO MUNICÍPIO DE SAPEZAL-MT**

Patrícia Guralski Damasceno  
Nelson Antunes De Moura  
Carol Pereira De Barros  
Janaina do Nascimento Araújo Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112112>

### **CAPÍTULO 3..... 43**

#### **DISTRIBUIÇÃO DA BRIOFLORA EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DE CERRADO DA RESERVA ECOLÓGICA SERRA DAS ARARAS, PORTO ESTRELA, MT**

Carol Pereira de Barros  
Nelson Antunes de Moura  
Patrícia Guralski Damaceno  
Janaina do Nascimento Araújo Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112113>

### **CAPÍTULO 4..... 52**

#### **RESPOSTAS MORFO-ECOLÓGICAS DE *Tectaria incisa* CAV. EM DIFERENTES SITUAÇÕES AMBIENTAIS EM REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA SUBMONTANA, PARACAMBI, RJ**

Yumi Okumura Moliné  
Ivo Abraão Araújo da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112114>

### **CAPÍTULO 5..... 67**

#### **FLORA DO AMAPÁ: VITACEAE JUSS**

Mikaeli Katriny Vaz da Costa  
Tonny David Santiago Medeiros  
Carlos Alberto Santos da Silva Junior  
Cásia Moraes Frazão  
Caroline Stefhanie Paiva da Fonseca  
Ana Luzia Ferreira Farias  
Plinio Marcos Bahia Potyguara  
Salustiano Vilar da Costa-Neto

Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida  
Patrick de Castro Cantuária

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112115>

**CAPÍTULO 6..... 79**

**DIVERSIDADE DE PLANTAS NO CERRADO BRASILEIRO: UM ENFOQUE EM *Parkia platycephala***

Jarbson Henrique Oliveira Silva  
Márcia Vieira de Sousa  
Paulo Sarmanho da Costa Lima  
Regina Lúcia Ferreira Gomes  
Ângela Celis de Almeida Lopes  
Sérgio Emílio dos Santos Valente  
Verônica Brito da Silva  
Ana Paula Peron  
Lívia do Vale Martins  
Lidiane de Lima Feitoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112116>

**CAPÍTULO 7..... 95**

**INVESTIGATION OF BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *Hesperozygis ringens***

Carolina Bolsoni Dolwitsch  
Fernanda Brum Pires  
Camilla Filippi dos Santos Alves  
Matheus Dellaméa Baldissera  
Lucas Mironuk Frescura  
Bryan Brummelhaus de Menezes  
Marina Zadra  
Sílvia Gonzalez Monteiro  
Liliana Essi  
Camilo Amaro de Carvalho  
Marcelo Barcellos da Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112117>

**CAPÍTULO 8..... 106**

**DESENVOLVIMENTO DA SEMENTE E DO PROTOCORMO DE *Cleistes libonii* (Rchb.f.) Schltr. (Orchidaceae: Vaniilloideae)**

Laís Soêmis Sisti  
Marta Pinheiro Niedzwiedzki  
Juliana Lischka Sampaio Mayer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112118>

**CAPÍTULO 9..... 120**

**ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS SOBRE MICROPROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE *Cattleya walkeriana* DOS ANOS DE 1999 A 2019**

Gabriela Divina Alves de Oliveira  
Andréa Mara de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8332112119>

**CAPÍTULO 10..... 131**

INVESTIGANDO O CONCEITO DE CÉLULA ENTRE INGRESSANTES DE UM CURSO  
SUPERIOR EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Mirley Lucine dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83321121110>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 143**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 144**

# CAPÍTULO 1

## E NO CAMINHO TINHA ALGAS...

Data de aceite: 01/11/2021

### Anne Dayane da Silva

Graduanda em Biologia - Universidade  
Estadual do Piauí  
Teresina – PI  
<http://lattes.cnpq.br/8203099651717451>

### Glênio Auricelio Lima Góis

Graduanda em Biologia - Universidade  
Estadual do Piauí  
Teresina – PI  
<http://lattes.cnpq.br/3261946519180546>

### Diane Jéssica Santos Freitas

Graduanda em Biologia - Universidade  
Estadual do Piauí  
Teresina – PI

### Leticia Maria Rodrigues Gomes Cunha

Mestranda – PROFBIO - Universidade Estadual  
do Piauí  
Teresina – PI  
<http://lattes.cnpq.br/3653451518828667>

### Gesrael Silva de Lima

Mestrando - Ensino e História das Ciências e  
da Matemática - Universidade Federal do ABC  
-UFABC  
Santo André – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/9030057043867392>

### Maria Gardênia Sousa Batista

Doutora - Universidade Estadual do Piauí  
Teresina – PI  
<http://lattes.cnpq.br/118410980618896>

**RESUMO:** *E no caminho tinha algas...* faz

parte do levantamento florístico das algas marinhas bentônicas dos estados do Piauí e Maranhão, desenvolvido pelo Laboratório de Ficologia da Universidade Estadual do Piauí. Os exemplares foram provenientes de coletas realizadas nas praias do Coqueiro, litoral piauiense e praia do Araçagi no Maranhão. O material foi coletado, triado e fixado, seguindo-se as técnicas usuais em ficologia marinha. Para identificação taxonômica, os estudos basearam-se no aspecto geral de cada exemplar e de suas estruturas morfoanatomicas. Através da análise foram reconhecidas e ilustrados 18 (dezoito)

**Gêneros**, distribuídos em seis (06) exemplares de **Phaeophyta** – algas pardas: *Sargassum*, *Padina*, *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Lobophora*, *Spatoglossum*; sete (07) de **Rhodophyta** – algas vermelhas: *Solieria*, *Botryocladia*, *Bostrychia*, *Hypnea*, *Corallina*, *Ceramium*, *Rhodymenia* e cinco (05) de **Chlorophyta** – algas verdes: *Ulva*, *Codium*, *Valonia*, *Caulerpa* e *Acetabularia*.

**Palavras-chave:** Algas; Macroalgas; Diversidade.

### AND THE ROAD WAS SEAWEED...

**ABSTRACT:** And on the way there was algae... it is part of the floristic survey of benthic marine algae in the states of Piauí and Maranhão, developed by the Phycology Laboratory of the State University of Piauí. The specimens came from collections carried out on the beaches of Coqueiro, Piauí coast and Araçagi beach in Maranhão. The material was collected, sorted and fixed, following the usual techniques in marine ficology. For taxonomic identification, the studies were based on the general appearance

of each specimen and its morphoanatomical structures. Through the analysis, 18 (eighteen) genera were recognized and illustrated, distributed in six (06) **Phaeophyta** – brown algae: *Sargassum*, *Padina*, *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Lobophora*, *Spatoglossum*; seven (07) of Rhodophyta – red algae: *Solieria*, *Botryocladia*, *Bostrychia*, *Hypnea*, *Corallina*, *Ceramium*, *Rhodymenia*, and five (05) of Chlorophyta – green algae: *Ulva*, *Codium*, *Valonia*, *Caulerpa* and *Acetabularia*.

**KEYWORDS:** Algae; Macroalgae; Diversity.

## INTRODUÇÃO

A noção de que as plantas e os animais não são imutáveis, que evoluem, e que a sistemática vai muito além da mera descrição de tipos, implicou, a muito custo, a rejeição do essencialismo, um sistema filosófico com mais de 2000 anos. A teoria da evolução de Darwin converteu-se no novo paradigma unificador e organizador de toda a vida, e a busca das essências transformou-se numa demanda dos caracteres e tipos ancestrais. A ideia que os seres vivos mudam com o tempo é anterior a Charles Darwin, porém a ele se deve a identificação do mecanismo crucial da seleção natural e a reunião de um copioso e conveniente conjunto de evidências reunido a partir do mundo natural. Embora carecendo de uma definição precisa até a emergência da síntese evolucionária moderna, a espécie pode ser interpretada como um aglomerado de indivíduos similares com características fenotípicas espacial e temporalmente instáveis, submetido a pressões seletivas que condicionam a sua história evolutiva.

Para a compreensão da evolução das plantas, é essencial compreender que as plantas não podem ser dissociadas do ambiente. Sendo necessário o conhecimento das principais alterações do planeta. Inicialmente a superfície da Terra seria, muito quente devido ao calor liberado pelo núcleo e pelos impactos meteóricos que atingiam a o planeta. A crosta desenvolveu-se há cerca de 3Ga e era constituída por rochas ígneas e restos de milhares de meteoritos que bombardeavam a Terra. Possuía devido a intensa atividade vulcânica, grandes concentrações de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, temperatura em torno de 30 e 50°C e concentração de oxigênio inferior a 1% relativamente ao da atmosfera atual. Existiam outros gases como o hidrogênio, cianeto de hidrogênio, sulfeto de hidrogênio e formaldeído. Foi neste ambiente hostil que surgiram as primeiras formas de vida (MENDÃO, 2007).

Diante deste cenário, estão entre os primeiros seres vivos, as cianobactérias que estiveram na origem da presença do dióxigenio na atmosfera e, portanto, da vida aeróbia no nosso planeta. As Cianofíceas fazem parte do grupo das “algas” de origem bacteriana. Na árvore filogenética do mundo vivo, todas as outras algas pertencem aos eucariontes. As algas são frequentemente muito mal conhecidas, especialmente em termos filogenéticos, visto que todos esses organismos não têm, muitas vezes, qualquer laço de parentesco entre si, mas, por razões ligadas a história das ciências, foram durante muito tempo reagrupados em um mesmo grupo artificial – as “algas”. (FRANCESCHINI *et al*, 2010).

Os organismos denominados de algas, são objetos de estudo da *Ficologia* (do grego *phycos* = *algas*). O termo *alga* não apresenta nenhum sentido taxonômico ou filogenético, abrangendo um coletivo de organismos diversos, incluídos em três domínios de seres vivos – Eubacteria e Eucaria. (LEE, 2008). As algas constituem um “grupo” de organismos com ampla diversidade de formas, funções e estratégias de sobrevivência e que não tem origem monofilética, conforme demonstrado, em especial, pela teoria da endossimbiose dos cloroplastos e das mitocôndrias e por estudos bioquímicos e de biologia molecular. Pode-se, então, conceituar algas como organismos fotossintéticos, que variam de uni a pluricelulares e cujos órgãos de reprodução (gametângios ou esporângios uni ou pluricelulares) não são envolvidos por camada de células estéreis BICUDO e MENEZES, 2010).

As algas tradicionalmente eram descritas como seres fotossintetizantes mais “simples ou primitivos” que apresentavam clorofila *a* e a partir dos quais surgiram as plantas terrestres consideradas mais “complexas” e coletivamente conhecidas como embriófitas (briófitas e plantas vasculares). Os organismos fotossintetizantes eucarióticos apresentam uma diversidade de cloroplastos que diferem em sua forma, ultraestrutura e pigmentação. Entender as origens e as relações das diferentes linhagens de organismos fotossintéticos e de seus cloroplastos é um importante problema da biologia evolutiva. A evolução dos eucariotos fotossintetizantes e a origem dos seus cloroplastos tem sido alvo de intensa pesquisa a qual foi impulsionada pelos usos de métodos moleculares. A ficologia tem evoluído no uso das técnicas de análises da ultraestrutura celular e de filogenia baseada em dados moleculares para elucidar as várias linhagens de algas e como estão relacionadas entre si e os demais grupos de organismos (OLIVEIRA, 2005).

Apesar da relevância das “algas”, muitas vezes, elas são negligenciadas ou abordadas de forma superficial e memorística nas salas de aula. Isso, em nossa visão, contribui para o agravamento de problemas relacionados ao ensino de Botânica, conforme destacam alguns estudos: Kinoshita *et al.* (2006), por exemplo, comentam como essa área é teórica e subvalorizada dentro do ensino de Ciências e Biologia. Santos (2006) e Macedo *et al.* (2012), por sua vez, afirmam que a Botânica é considerada complexa e de difícil entendimento por parte de educadores e estudantes, o que pode ser um reflexo do fato de tal disciplina ser apresentada de forma memorística e sem considerações históricas e evolutivas. Esses aspectos agravam o fenômeno conhecido como “cegueira botânica”, bem como o que Uno (2009) define como “analfabetismo botânico”. No entanto, acreditamos que é possível empreender uma abordagem da Botânica, incluindo as “algas”, que seja mais contextualizada e apresente um enfoque interdisciplinar e evolutivo o que, provavelmente, será mais atrativo e interessante para alunos e professores.

Dentre os vários grupos de algas, três são mais amplamente reconhecidos e tradicionalmente classificados pela cor predominante: **RHODOPHYTA - as algas vermelhas**, **CHLOROPHYTA - as algas verdes**, **PHAEOPHYTA - as algas pardas**. São algas filogeneticamente muito distantes, cuja divergência remonta a possíveis bilhões de

anos. A dificuldade de estabelecer relações evolutivas entre essas linhagens e devido a ampla diversidade entre elas, são tradicionalmente estudadas utilizando-se de seus caracteres como morfologia, anatomia, ciclos de vida, entre outros aspectos.

As algas apresentam grande importância tanto no campo ecológico, como no campo econômico. Dentre os fatores mais atuantes que demonstram sua relevância, podemos citar que é um grupo de organismos fotossintetizantes, com função ecológica semelhante ao das plantas – isto é, produtores primários que utilizam energia luminosa para fabricar seu próprio alimento. Formam o fitoplâncton, que está presente na base da cadeia alimentar marinha e sustenta a existência de diversas espécies, e é também o grande responsável pela principal produção de oxigênio em escala global, sendo aproximadamente 90% do O<sub>2</sub> presente na atmosfera, proveniente da fotossíntese destes organismos. São capazes de ocupar diversos ambientes, dentre eles, mares e habitats de água doce – lagoas, lagos e rios – onde podem representar os maiores contribuintes para a produtividade destes ecossistemas. Também são encontrados nas zonas polares, onde resistem por meses na escuridão e sob a camada de gelo. Ao longo da zona costeira rochosa, podem ser encontradas as macroalgas, de maior porte e complexidade (RAVEN *et al*, 2007).

Como forma de alimentação, as algas são consumidas principalmente no oriente e são base de uma dieta rica em proteínas, vitaminas e sais minerais. Nesses países elas apresentam um forte valor cultural na culinária e sustentam, de forma economicamente viável e com seu alto valor nutricional, a alimentação de centenas de pessoas. Entre os grupos que são mais consumidos podemos citar as chamadas algas vermelhas (Rhodophyta) e as pardas (Phaeophyta), que podem ser facilmente cultivadas em viveiros ou simplesmente coletadas no meio marinho. São amplamente utilizadas na produção de ágar, alginatos e carragenanas, coloides usados como componentes alimentícios e em laboratórios de biociências. Estas substâncias são produzidas principalmente por algumas espécies de algas marinhas. Podem ser usadas como eficientes fertilizantes e adubos na agricultura, pois seus talos são ricos em minerais essenciais ao desenvolvimento das plantas, como o nitrogênio e o potássio. Com fins medicinais, são usadas principalmente no oriente, fazendo parte de uma cultura milenar, presente especialmente em países como China, Coréia e Japão, representando uma fonte importante de antioxidantes naturais.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é contribuir para o conhecimento das algas marinhas do litoral dos estados do Piauí e Maranhão, visando identificar sua classificação, a partir de suas características morfológicas e anatômicas.

## MÉTODOS

### Etapas de campo

Foram realizadas coletas de macroalgas marinhas, no período de janeiro de 2020

e agosto de 2021, na região de mesolitoral em substrato rochoso, nos Estados do Piauí e Maranhão, nas praias do Coqueiro em Luís Correia, Pi (2° 51' 51.1"S e 41° 38' 7W). E na praia do Araçagi, localizada no município de São José de Ribamar, Ma, entre as coordenadas de 2° 27' 53.65"S e 44° 11' 50.99"W.

Em campo, as algas foram coletadas manualmente com o auxílio de espátulas. Sendo selecionados espécimes férteis, saudáveis e com poucas epífitas e com talos íntegros incluindo a parte basal. As algas coletadas passaram por lavagem para que sejam removidos sedimentos e organismos que possam estar associados. Em seguida as algas foram armazenadas em frascos contendo água do mar, de modo que o volume de água não ultrapasse 50% do volume do frasco, para que assim seja possível a realização de trocas gasosas, e etiquetar os frascos com data, hora e local de coleta. Posteriormente, foram colocados os frascos em caixas térmicas contendo bolsas térmicas congeladas, de modo que elas não entrem em contato com o material coletado, com o propósito das algas serem mantidas em um ambiente com temperatura em torno de 23 °C onde foram conduzidas ao Laboratório de Ficologia da Universidade Estadual do Piauí - LabFil. Os dados de coletas foram anotados e incluídos no processo de herborização.

No laboratório as algas coletadas foram triadas e colocadas em placas de Petri, contendo água do mar ou água destilada, para dessa formar evitar que ocorra sua desidratação. Em seguida com o auxílio de uma pinça e de uma gilete, foram feitos cortes transversais ao talo das algas, observando-se as estruturas reprodutoras e o tecido das algas, bem como áreas de crescimento. Para a preparação de lâminas, é importante destacar que os cortes foram realizados a mão com o auxílio de giletes e que os cortes pequenos e finos do material são inseridos em lâminas com uma gota de glicerina e água destilada (50%) e protegido com uma lamínula para uma melhor observação no microscópio óptico. A visualização deverá ser realizada nas objetivas de 10x, 40x e 100x. O material foi fotografando e em seguida as partes analisadas das algas foram descritas de acordo com a bibliografia especializada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### PHAEOPHYTA (Algas Pardas)

As algas desta divisão também são chamadas de algas pardas ou feófitas (do grego *Phaios* = pardo, *Phyton* = planta). Sua morfologia apresenta uma grande diversidade; suas dimensões variam muito desde organismos microscópicos até talos gigantes – *kelps*. São majoritariamente marinhas, de regiões equatoriais e tropicais até em regiões subpolares, sendo que nas regiões frias elas apresentam maior diversidade.

Os membros da classe Phaeophyceae são classificados em diferentes ordens de acordo com a organização do talo, tipo de crescimento, tipo de reprodução sexuada, padrão de histórico de vida e organização dos cloroplastos. Os membros desta ordem apresentam

os talos formados por tufos frouxos com filamentos unisseriados ramificados, organização heterotríquia, nunca unidos em um tecido pseudoparenquimatoso. O crescimento do talo é do tipo difuso. O ciclo de vida é diplobionte e isomórfico e a sexualidade é isogâmica ou anisogâmica. Entre as algas pardas, as estruturas reprodutivas podem ser denominadas de 'órgãos' pluriloculares e uniloculares. As células produzidas na estrutura plurilocular são móveis e derivadas de mitose. A estrutura plurilocular pode ocorrer tanto no gametófito quanto no esporófito, enquanto a estrutura unilocular ocorre apenas no esporófito e é o centro da meiose (BOLD & WYNNE 1985; REVIERS, 2006).

A parede celular das Phaeophyceae é composta por microfibrilas de celulose, dois principais polissacarídeos ácidos (alginato e fucoidina), várias proteínas e compostos fenólicos. Nos vegetais a formação da parede celular é acompanhada com o marcador para celulose, o *calcofluor white*, corante fluorescente que tem sido introduzido para a identificação de material da parede celular de diferentes espécies de plantas inclusive algas.

As Phaeophyceae apresentam cloroplastos geralmente de forma discoide com tilacóides arranjados em grupos de três, formando uma banda, e o conjunto de bandas é envolvido por uma banda periférica circular. As algas pardas são muito utilizadas na alimentação em usos industriais dos alginatos, esses polímeros são utilizados como suporte em biotecnologias em setores variados desde a petroquímica, indústria alimentar e na formulação de fármacos, nutracêuticos e cosméticos (LEE, 2008).

***Sargassum*** C. Agardh

**Reino** Chromista **Filo** Ochrophyta **Classe** Phaeophyceae **Ordem** Fucales

**Família** Sargassaceae **Gênero** *Sargassum*

Algas constituídas por apressório, eixos principais e ramos laterais, os quais se diferem a partir dos eixos principais e constituem a maior parte do talo. Os ramos de última ordem são laminares e assemelham-se às folhas das angiospermas, possuindo uma nervura central, sendo denominados filóides. Em algumas espécies podem apresentar vesículas flutuadoras (aerocistos) e, cavidades com poros, contento ou não tufo de pelos. Tais estruturas são denominadas criptostomas. No que se refere ao sexo podem ser dioicas (unissexuais) ou monoicas (bissexuais), de acordo com a ocorrência de apenas um dos sexos em cada planta, ou ambos os sexos no mesmo exemplar, respectivamente. Nas monoicas, ambos os sexos podem ocorrer ou não no mesmo conceptáculo. Se ocorrer no mesmo conceptáculo são chamadas de hermafrodita. Se os receptáculos, apresentam na mesma alga, conceptáculos exclusivamente masculinos, ou femininos, são denominadas andromonóicas (COIMBRA, 2006).

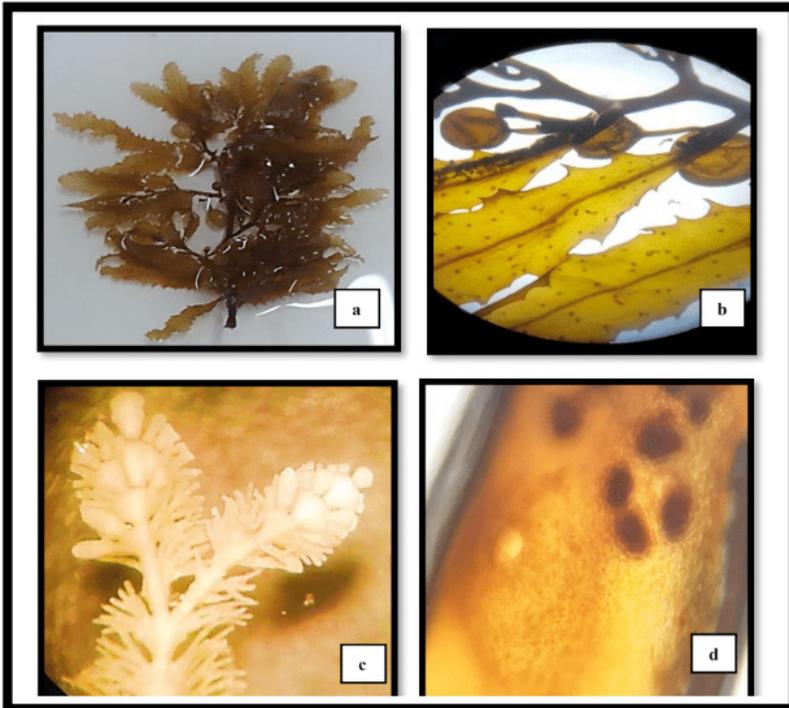


Fig. 01. **a.** Aspecto geral da alga; **b.** Detalhe do ramo com filóides e vesículas flutuadoras; **c.** Caulóide com receptáculos; **d.** Conceptáculos hermafrodita (feminino é o mais claro e o masculino é o mais escuro). **Foto:** Gardênia Batista e Anne Dayane. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

***Padina*** Adanson

**Reino** Chromista **Filo** Ochrophyta **Classe** Phaeophyceae **Ordem** Dictyotales  
**Família** Dictyotaceae **Gênero** *Padina*

Este gênero apresenta talo foliáceo, em forma de leque, inteiro ou fendido, apressório discoide, as vezes forte, ou ligeiramente impregnado de carbonato de cálcio. Crescimento por margem de células apicais. Margem distintamente enrolada. Pelos longos distribuídos na superfície da fronde, formando zonas concêntricas que persistem mesmo após a queda dos pelos. Organização parenquimatosa. Talos com 2 a 9 camadas de células de espessura, variando este número do ápice a base, ou entre as diferentes espécies. Esporângios preferencialmente dispostos em linhas concêntricas, formando soros indusiados ou não, distribuídos entre, acima, ou acima e abaixo das linhas de pelos. Oogónios e anterídios em soros sempre indusiados dispostos irregularmente (NUNES e PAULA, 2000).

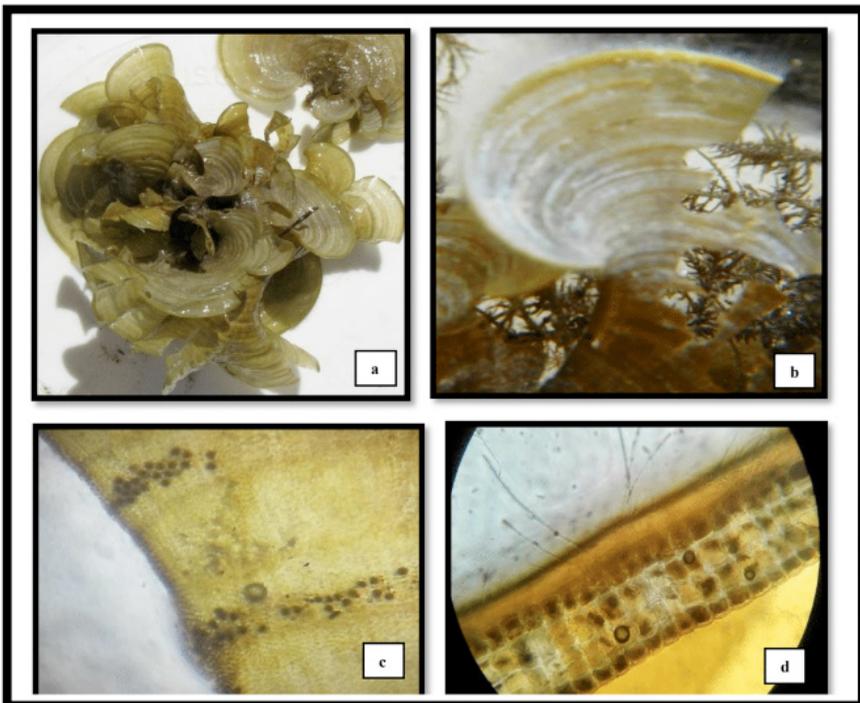


Fig. 02. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe da margem enrolada com pelos e das linhas concêntricas com calcificação; **c.** Esporângios dispostos nas linhas concêntricas, formando soros acima da linha. **d.** Corte transversal ao talo. **Foto:** Gardênia Batista e Anne Dayane. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

*Dictyota* JV Lamouroux

**Reino** Chromista **Filo** Ochrophyta **Classe** Phaeophyceae **Ordem** Dictyotales

**Família** Dictyotaceae **Gênero** *Dictyota*

Algas de cor marrom-amarelada a marrom-esverdeada, as vezes iridescentes, fixas ao substrato por numerosos rizoides, pluricelulares e unisseriados. Talo achatado, parenquimatoso, em forma de fita, as vezes torcido em espiral, sem nervura, ramificado dicotomicamente, algumas vezes com aspecto cervicorne, margens lisas ou denteadas. Tufos de pelos pluricelulares e unisseriados, esparsos na superfície do talo e em ambos os lados da lâmina. Crescimento por nítida célula apical. Esporângios globóides, isolados ou reunidos em soros não indusiados próximos aos tufos de pelos, com tetrásporos piramidais. Soros de oogônios inicialmente revestidos por indúcio, que se rompe e fica pouco visível nos soros maduros. Anterídios em soros contornados por paráfises (LOPES, 1993).



Fig. 03. **a.** Aspecto geral da alga. **Vista superficial do talo - b.** Detalhe do ápice com células apicais; **c.** Detalhe de soros de oogônios. **Foto:** Gardênia Batista . **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

***Dictyopteris*** JV Lamouroux

**Reino** Chromista **Filo** Ochrophyta **Classe** Phaeophyceae

**Ordem** Dictyotales **Família** Dictyotaceae **Gênero** *Dictyopteris*

O gênero *Dictyopteris* caracteriza-se por apresentar talo achatado em forma de fita com nervura central, às vezes, com nervuras pinadas dispostas obliquamente, estendendo-se até a margem, ou com nervura percorrendo toda a margem da fita. Fixação ao substrato por numerosos rizoides pluricelulares unisseriados. Ramificação dicotômica. Crescimento por margem de células apicais. Estrutura parenquimatosa. Talo com várias camadas de células na região da nervura central e poucas na região dos bordos. Pelos longos, pluricelulares, hialinos, formando grupos distribuídos irregularmente na superfície da fronde, nas duas faces da lâmina. Esporângios uniloculares globosos com tetrásporos grandes reunidos em soros, próximos aos tufos de pelos. Soros de oogônios indusiados e próximos aos tufos de pelos e em ambos os lados da fita. Anterídios em soros contornados por paráfises, em ambos os lados da fita (NUNES e PAULA, 2006).

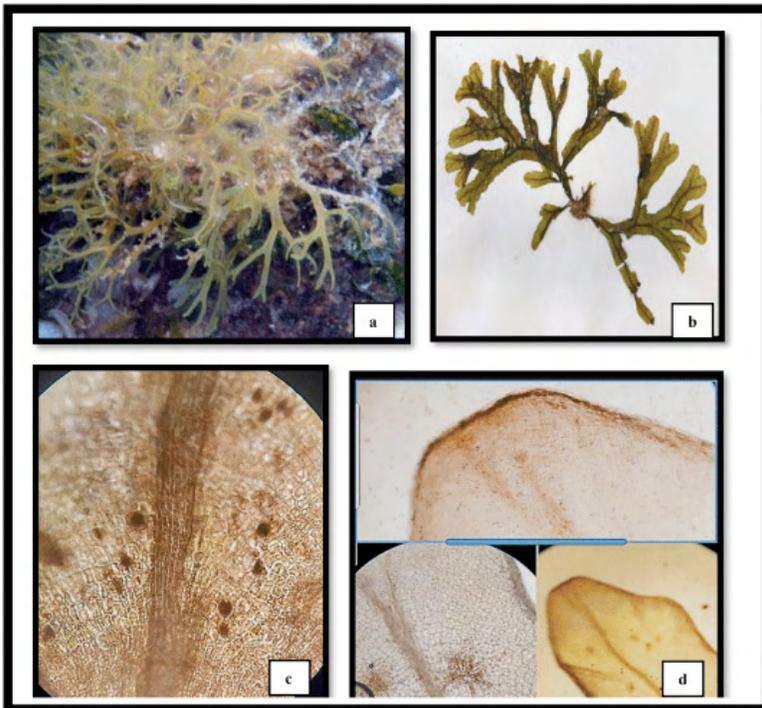


Fig. 04. **a.** Aspecto geral da alga em ambiente natural; **b.** Aspecto geral da alga evidenciando a nervura central. **Vista superficial do talo - b.** mostrando a nervura central; **c.** mostrando os esporângios de cada lado da nervura central. **Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

*Lobophora* J. Agardh

**Reino** Chromista **Filo** Ochrophyta **Classe** Phaeophyceae **Ordem**  
Dictyotales **Família** Dictyotaceae **Gênero** *Lobophora*

Talo foliáceo expandido, marrom escuro esverdeado, fixa ao substrato rochoso e/ou algáceo, por um apressório discoide formado por filamentos rizoidais compactados. Lâmina com margem lisa e arredondada, em forma de leque, inteira ou partida longitudinalmente pouco rígida. Ramificação simples e superfície laminar ondulada com linhas concêntricas de cor escura, distribuídas radialmente com tufo de pelos em ambas as faces do talo. Crescimento por uma margem contínua de células apicais grandes. Corte transversal do talo, mostrando região cortical formada por uma camada de células pequenas, quadráticas e pigmentadas e região subcortical formada por duas a três camadas de células pequenas, quadráticas e retangulares e pigmentadas. Região medular constituída por uma camada de células grandes e incolores. Esporângios grandes, arredondados, ovalados a irregulares, dispostos em soros em grande quantidade, sobre a superfície na face inferior do talo (LOPES, 1993).

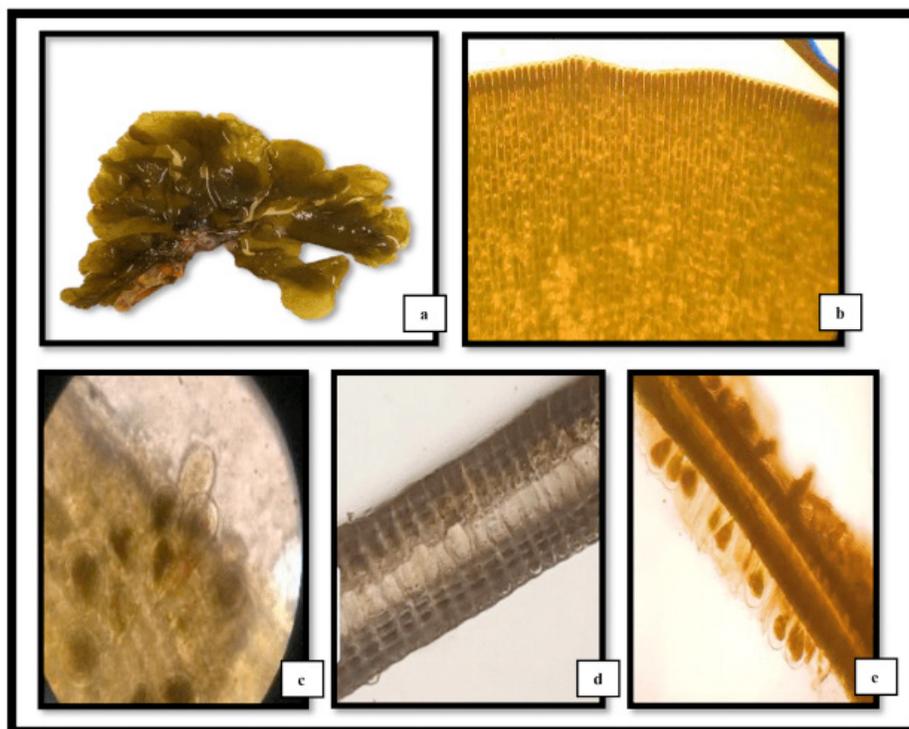


Figura 05. **a.** Aspecto geral da alga. **Vista Superficial do talo- b.** Margem de crescimento por células apicais; **c.** Esporângios em soros; **d.** Corte transversal do talo, região medular; **e.** Esporângios na parte inferior do talo. **Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

***Spatoglossum* Kützing**

**Reino** Chromista **Filo** Ochrophyta **Classe** Phaeophyceae **Ordem**  
Dictyotales **Família** Dictyotaceae **Gênero** *Spatoglossum*

Alga em forma de fita larga, com talo ereto, fixa ao substrato por apressório de filamentos rizóidais emaranhados. Ramificado dicotomicamente ou de forma irregular, margens levemente denteadas ou com proliferações. Pelos distribuídos irregularmente em ambas as faces do talo, em pequenas depressões. Crescimento por margem de células apicais. Organização parenquimatosa com 4-6 camadas de células em espessura na região mediada e até 15 nas basais. Região cortical com uma camada de células pigmentadas, retangulares (mais altas do que largas). Região medular com células incolores e pouco pigmentadas, de tamanho variável. Esporângios distribuídos irregularmente por todo o talo em ambas as faces, sendo mais frequentes na região mediana do talo, isolados ou em pequenos grupos de 2 a 4, imersos na porção cortical. Oogônios com oosfera grande, embebidos na região cortical, distribuídos em ambos os lados do talo. Anterídios em soros distribuídos por todo o talo em ambas as faces (PEDRINI, 2013).



Fig. 06. a. Aspecto geral da alga. **Vista Superficial do talo-** b. Detalhe dos esporângios maduros.

**Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

## RHODOPHYTA (Algas Vermelhas)

As algas vermelhas ou rodofíceas (do grego *Rhodon* = rosa, *Phyton* = planta), constitui-se no grupo de maior diversidade de espécies dentro das macroalgas marinhas. As algas vermelhas são predominantemente marinhas, dominam as águas tropicais e quentes, mas podem também ser encontradas em regiões consideradas mais frias do mundo. Nos ambientes marinhos, as Rhodophytas ocupam desde a zona superior da região entre marés até grandes profundidades. O material de reserva das Rhodophytas é um composto que possui propriedades intermediárias entre o amido (que é o produto de reserva das 31 plantas) e o glicogênio (reserva alimentar dos fungos, bactérias e de muitos organismos não vegetais) chamado de amido das florídeas e fica armazenado no citoplasma. A parede celular é constituída de celulose e uma camada externa de mucilagem, que pode ser galactanas, como *ágar* e *carragenana* (utilizados como espessantes ou geleificantes). Algumas algas vermelhas são consumidas diretamente como alimento humano como a *Pyropia* (*nori* - folha que envolve o *sushi*).

A maioria das Rhodophytas é multicelular, podendo atingir mais de 2 metros de comprimento. Dentre as rodofíceas, as formas filamentosas são as predominantes, mas podem apresentar talo foliáceo, cilíndrico ou crostoso. Os principais pigmentos fotossintetizantes presentes nas algas vermelhas são clorofila *a* e *d* e os pigmentos acessórios compostos de carotenos (como o betacaroteno) e ficobilinas (ficoeritrina, ficocianina e aloficocianina), que são responsáveis pela coloração avermelhada destas algas. Nesse caso, a cor verde da clorofila *a* é disfarçada pelo pigmento adicional ficoeritrina, localizado no cloroplasto, peculiar deste filo, que cede a alga a cor vermelha e o material principal de reserva é o amido, achado no citoplasma (OLIVEIRA, 2005).

*Solieria* J. Agardh

**Reino** Plantae **Filo** Rhodophyta **Classe** Florideophyceae **Ordem** Gigartinales

**Família** Solieriaceae **Gênero** *Solieria*

Alga de talo ereto cilíndrico, abundantemente ramificado em todas as direções, ramos cilíndricos afinando-se gradativamente para o ápice, de consistência gelatinosa firme; organização multiaxial oca. Região medular filamentosa com filamentos frouxos. Região cortical constituída de células grandes na base e pequenas para fora, ricas em cromatóforos.

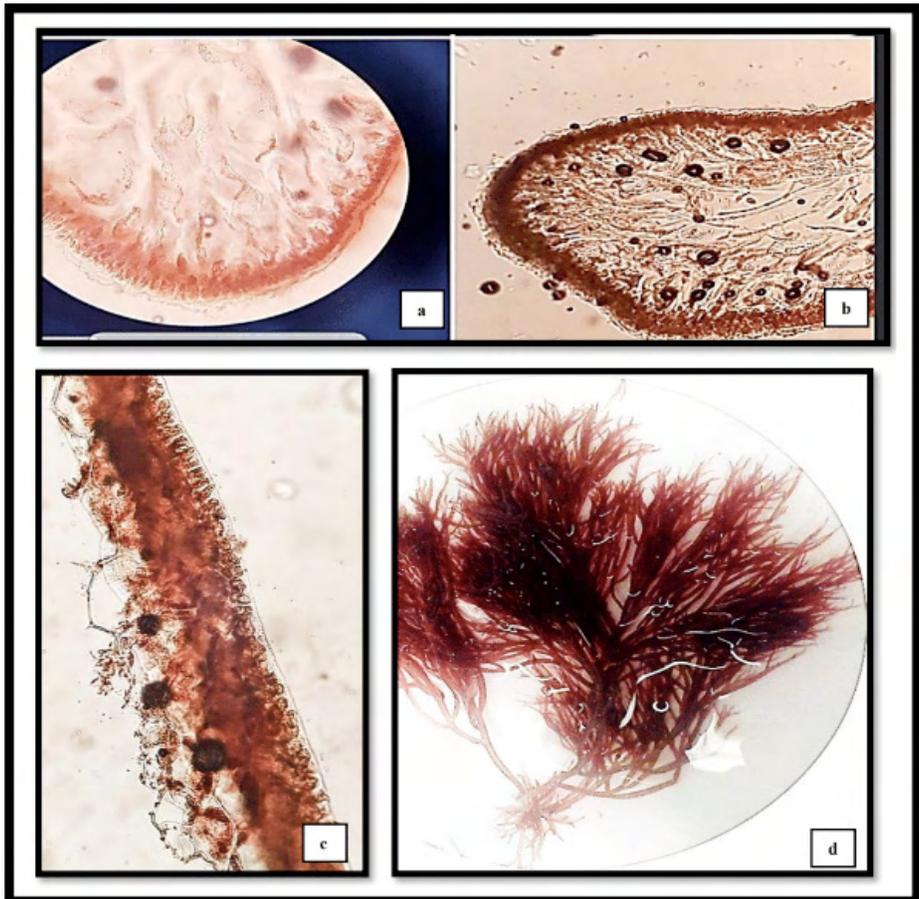


Fig. 07. **a. b. c.** Corte transversal ao talo evidenciando região medular e cortical. **b.** Aspecto geral da alga. **Foto:** Gardênia Batista e Anne Dayane.. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

**Botryocladia** (J. Agardh) Kylin

**Reino** Plantae **Filo** Rhodophyta **Classe** Florideophyceae **Ordem** Rhodymeniales

**Família** Rhodymeniaceae **Gênero** Botryocladia

Algas com eixo cilíndrico cercado por ramos inflados semelhantes a um “cacho de uva”. Crescendo isoladamente ou em tufos, com talo nitidamente dividido em duas porções, uma cilíndrica irregular e abundantemente bifurcada ou com ramos laterais irregulares transportando râmulos curtos que se distribuem radial e irregularmente em torno do eixo e tem forma de vesículas pequenas, infladas, ovais ou piriformes, sempre curtamente pedunculados. Os eixos são maciços enquanto as vesículas são ocas e cheias de mucilagem. (NASSAR, 2012).

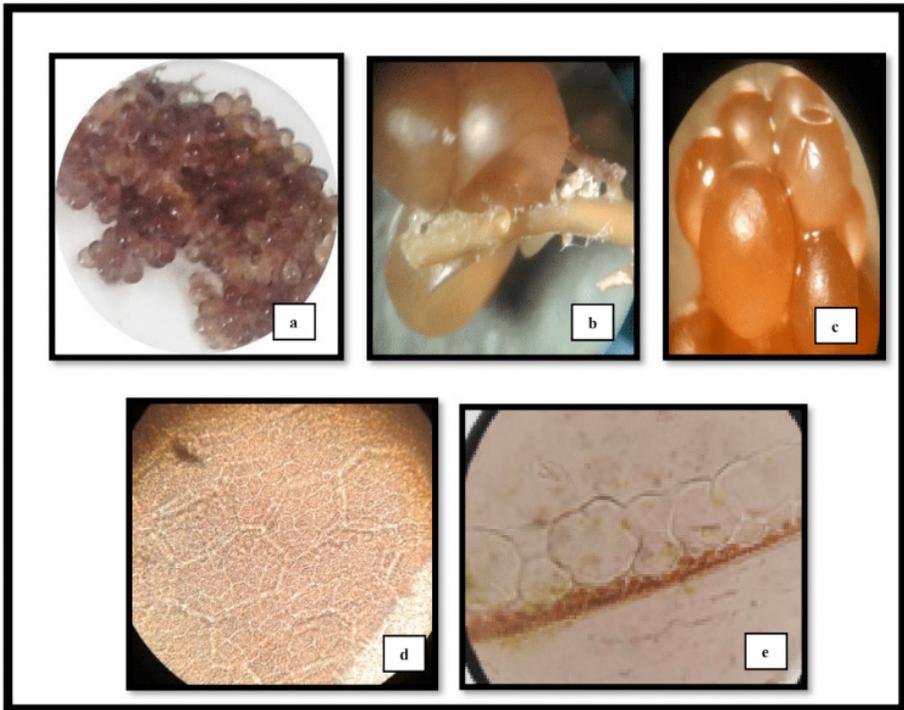


Fig. 08. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe das vesículas. **c.** Corte transversal a uma vesícula.

**Foto:** Gardênia Batista e Anne Dayane.. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

***Bostrychia* Montagne**

**Reino** Plantae **Filo** Rhodophyta **Classe** Florideophyceae **Ordem** Ceramiales  
**Família** Rhodomelaceae **Gênero** *Bostrychia*

Este gênero é constituído por indivíduos com larga distribuição em águas tropicais e temperadas frias ocorrendo em ambientes marinhos e de água doce, mas predominantemente em manguezais, e alguns epilíticos em frestas e fendas abrigadas de recifes e costões rochosos. Possuem talos robustos ou delicados, vermelho vináceos a enegrecidos com crescimento indeterminado no eixo principal e fixação por rizoides denominado *hapteron*. Esporângios divididos de forma tetraédrica dispostos em *estíquídios* que se encontram no ápice dos ramos de última ordem.

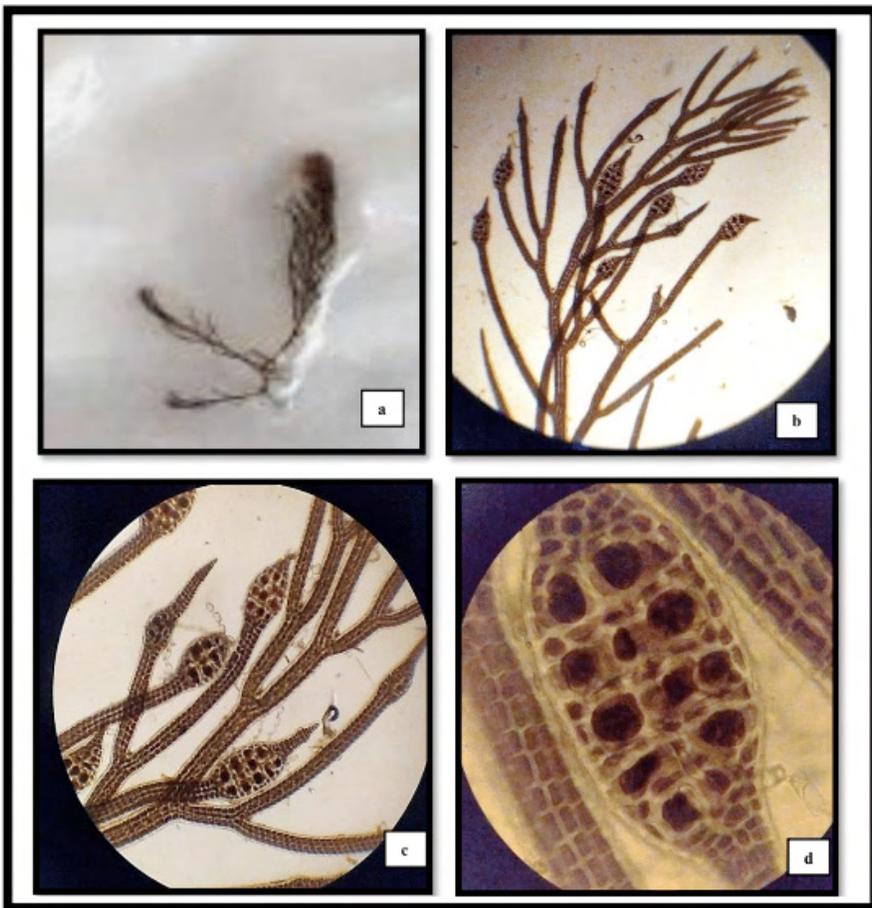


Fig. 09. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** e **c.** Detalhe dos ramos terminais e ramos estíquidiais. **d.** Detalhe do estíquídio. **Foto:** Anne Dayane. **Local de Coleta:** Praia do Araçagi-Ma.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

*Hypnea* JV Lamouroux

**Reino** Plantae **Filo** Rhodophyta **Classe** Florideophyceae **Ordem** Gigartinales  
**Família** Cystocloniaceae **Gênero** *Hypnea*

Talo cilíndrico, abundantemente ramificado, podendo formar grandes emaranhados, geralmente como epífitas em outras algas. Ramos curtos semelhantes a espinhos, muitas vezes terminando em pequenos ganhos (gavinhas). Possuem ampla distribuição geográfica, sendo encontradas em mares tropicais e subtropicais de todo o globo (SILVA, 2018).

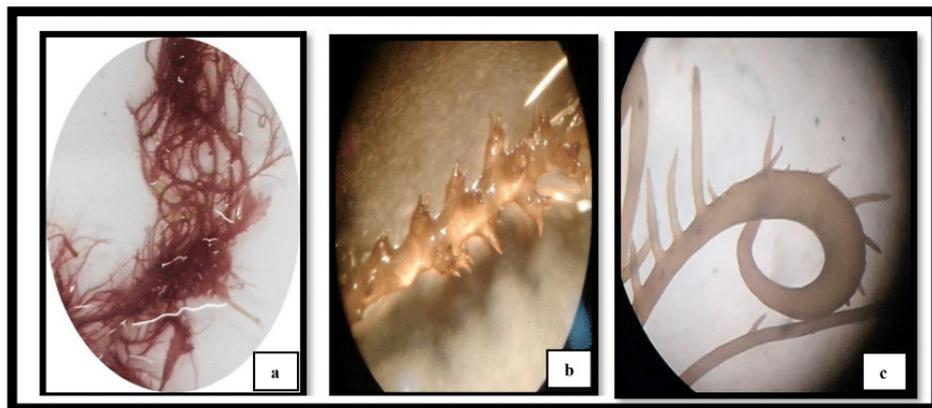


Fig. 10. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe dos ramos espinescentes. **c.** Parte terminal do ramo terminando em pequeno gancho (gavinhas). **Foto:** Gardênia Batista e Anne Dayane. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi e Praia do Araçagi – Ma.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

**Corallina** Linnaeus

**Reino** Plantae **Filo** Rhodophyta **Classe** Florideophyceae **Ordem**  
Corallinales **Família** Corallinaceae **Gênero** *Corallina*

Alga com talo ereto, ramificação dística, segmentos impregnados por carbonato de cálcio cilíndricos na base e cilíndricos achatados no ápice que termina de forma arredondada. Segmentos calcificados, denominados de *geniculos*, intercalados por zonas sem calcificação, denominadas de *intergeniculos*. Estrutura reprodutiva no ápice dos segmentos laterais calcificados.

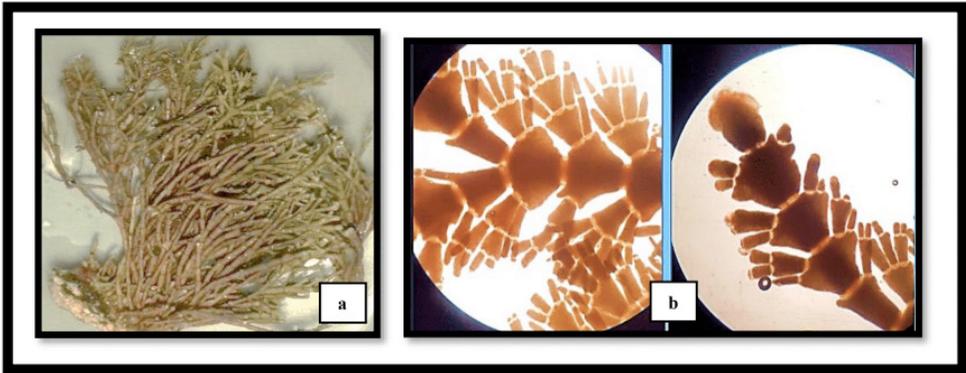


Fig. 11. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe da parte superior da frente evidenciando os genículos e intergeniculos. Foto: Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

**Ceramium** Roth

**Reino** Plantae **Filo** Rhodophyta **Classe** Florideophyceae **Ordem**  
Ceramiales **Família** Ceramiaceae **Gênero** Ceramium

Alga filamentosa ramificada dicotomicamente, formando nó e entrenó. Apenas o nó é recoberto por pequenas células. Entrenós com rodoplastos alongados. Ápice das dicotomias terminando em forquilha. Tetrasporangios formados a partir das células dos nós, tetraedricamente divididos, imersos ou salientes na casca de forma verticiliada.

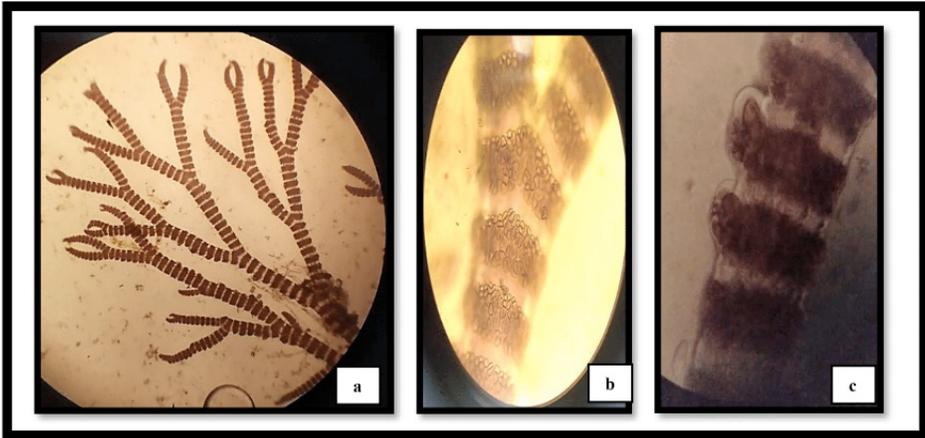


Fig. 12. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe dos nós e entrenós. **c.** Detalhe de nós com tetrasporangios jovens. **Foto:** Anne Dayane. **Local de Coleta:** Praia do Araçagi-Ma.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

## *Rhodymenia* Greville

**Reino** Plantae **Filo** Rhodophyta **Classe** Florideophyceae **Ordem** Rhodymeniales **Família** Rhodymeniaceae **Gênero** *Rhodymenia*

O gênero *Rhodymenia* caracteriza-se por apresentar talos com porção ereta ou prostrada, usualmente estipitado, originados por um disco basal ou formando estolões, ramos comprimidos, cartilaginosos, simples ou ramificados dicotomicamente, palmadamente ou irregularmente. Estrutura multiaxial, medula compacta, pseudoparenquimatosa. Gametófitos dioicos. Espermatângios em pequenos soros subapicais ou em grandes grupos sobre o talo, produzidos superficialmente pelas células apicais. Procárpico, ramos carpogoniais com três ou 4 células originadas por uma grande e multinucleada célula suporte, que também origina duas células auxiliares, gonimoblastos desenvolvendo-se externamente em 2-3 lobos. Cistocarpos semiesféricos, grandes e salientes, ostiolados, originados apicalmente ou espalhados sobre o talo. Tetrasporângios cruciados, em soros subapicais, espalhados sobre o talo ou formando proliferações (GUIRY e GUIRY, 2010).

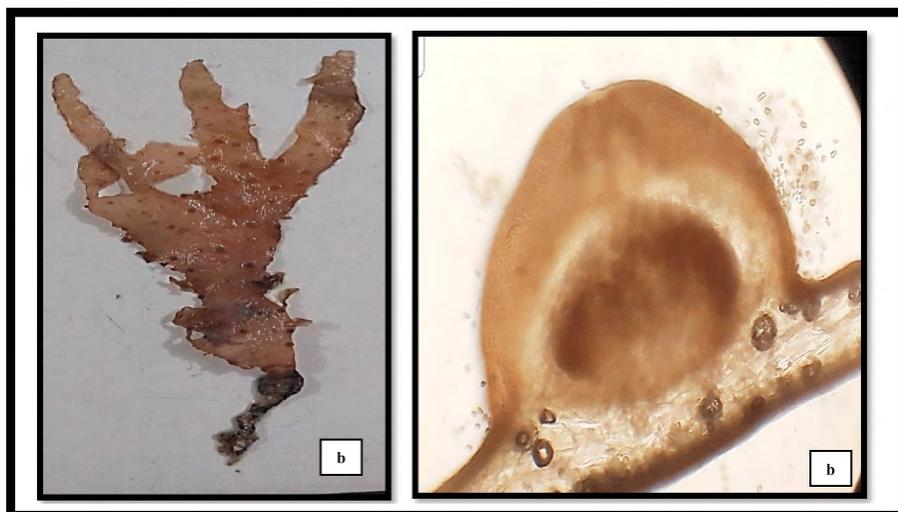


Fig. 13. **a.** Aspecto geral da alga (soros na superfície do talo). **b.** Detalhe do corte longitudinal a um cistocarpo. **Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

## CHLOROPHYTA (Algas verdes)

As algas verdes (*chloro* (grego) = verde; *phyton* (grego) = planta), são eucarióticas, com clorofila *a* e *b*. Possuem ainda xantofilas (principalmente luteína) e carotenos (principalmente  $\beta$ -caroteno). Como material de reserva, apresentam amido e sua parede celular contém principalmente celulose. Apresentam flagelos em alguma fase do ciclo de

vida. Suas formas podem ser microscópicas até formas que podem atingir alguns metros de comprimento (ex. *Codium*). A morfologia é muito diversificada, existindo formas unicelulares, coloniais, filamentosas e parenquimatosas. Algumas formas coloniais apresentam um número definido de células para a espécie. Essas colônias recebem o nome de cenóbio. As formas filamentosas podem ser celulares ou cenocíticas, estas não apresentam paredes transversais, e são multinucleadas, existem também formas cenocíticas não filamentosas.

As algas verdes estão presentes nos ambientes mais diversos. A grande maioria das espécies, aproximadamente 90%, é de água doce, apresentando uma distribuição cosmopolita, isto é, apresentam ampla distribuição no planeta. É o grupo predominante do plâncton de água doce. A maior parte das formas marinhas encontra-se em águas tropicais e subtropicais, fazendo parte dos bentos.

A classificação das algas verdes, segundo Reviere (2006), tem sido fortemente impulsionada pelo conhecimento dos aspectos estruturais (especialmente em relação ao aparelho flagelar e o tipo de mitose) em relação ao nível de organização do talo. Considerando que o nível de organização do talo pode evoluir paralelamente em várias linhagens diferentes, enquanto o aparelho flagelar e o tipo de mitose são caracteres muito estáveis, cujas modificações são filogeneticamente significativas. Essa classificação das algas é representativa da vontade crescente de se obter uma classificação filogeneticamente coerente para as algas. Critérios como análise de sequências gênicas, vias de biossíntese de certos compostos (como o metabolismo do glicolato), passaram a ser utilizados, além do acompanhamento do processo de desenvolvimento e reprodução em cultivos no laboratório, para o estudo na sistemática integrativa.

*Ulva* Linnaeus

**Reino** Plantae **Filo** Chlorophyta **Classe** Ulvophyceae **Ordem** Ulvales **Família**  
Ulvaceae **Gênero** *Ulva*

Alga foliácea, em forma de fita, margem lisa e ondulada. Talo de consistência membranosa, em vista superficial apresenta células de contorno quadrático a sub-quadrático, ligeiramente alinhadas. Em corte transversal apresenta duas camadas de células retangulares (BATISTA, 2000).

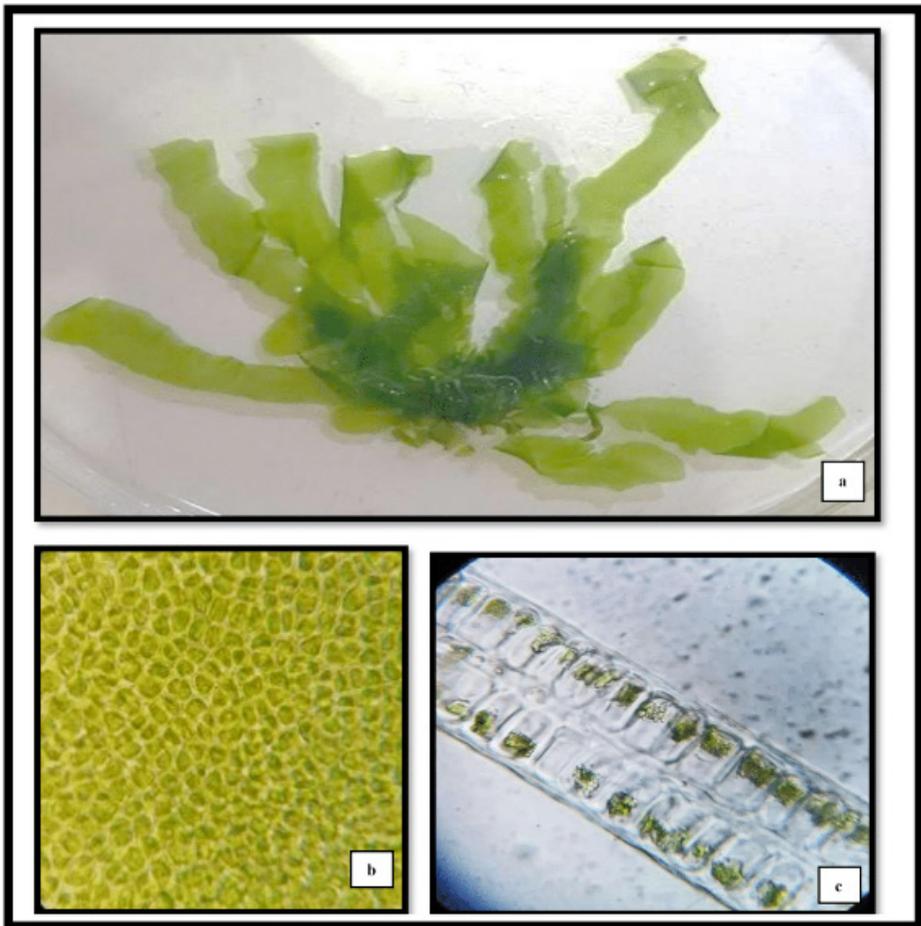


Fig. 14. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe das células em vista superficial ao talo. **c.** detalhe das células em corte transversal ao talo. **Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

*Codium* Stackhouse

**Reino** Plantae **Filo** Chlorophyta **Classe** Ulvophyceae **Ordem**  
Bryopsidales **Família** Codiaceae **Gênero** *Codium*

Alga verde oliva, aspecto esponjoso, ramificada dicotomicamente, fixa ao substrato por um disco basal. Ramos cilíndricos dicotômicos a politômicos, com ramificação densa. Talos com duas regiões distintas: região medular formada por filamentos cenocíticos incolores, delgados, densamente entrelaçados e a região cortical com filamentos corticais denominados de utrículos. Os utrículos possuem forma clavada a piriforme, com ápice arredondado, onde são encontrados pelos ou cicatrizes de pelos hialinos; quando férteis, contem gametângios ovóides (BATISTA, 2000).



Fig. 15. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe dos utrículos. **c.** Detalhe do utrículo com gametângio.

**Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

*Valonia* C. Agardh

**Reino** Plantae **Filo** Chlorophyta **Classe** Ulvophyceae **Ordem** Cadophorales

**Família** Valoniaceae **Gênero** *Valonia*

Alga cenocítica, túrgida, agregada irregularmente, formando densas almofadas em substrato rochoso. Cenócitos semelhantes a dígitos, encurvados, geralmente ramificados no ápice. Fixa ao substrato por rizóides hapteroidais que partem de células lenticulares por todo o talo (BATISTA, 2000).

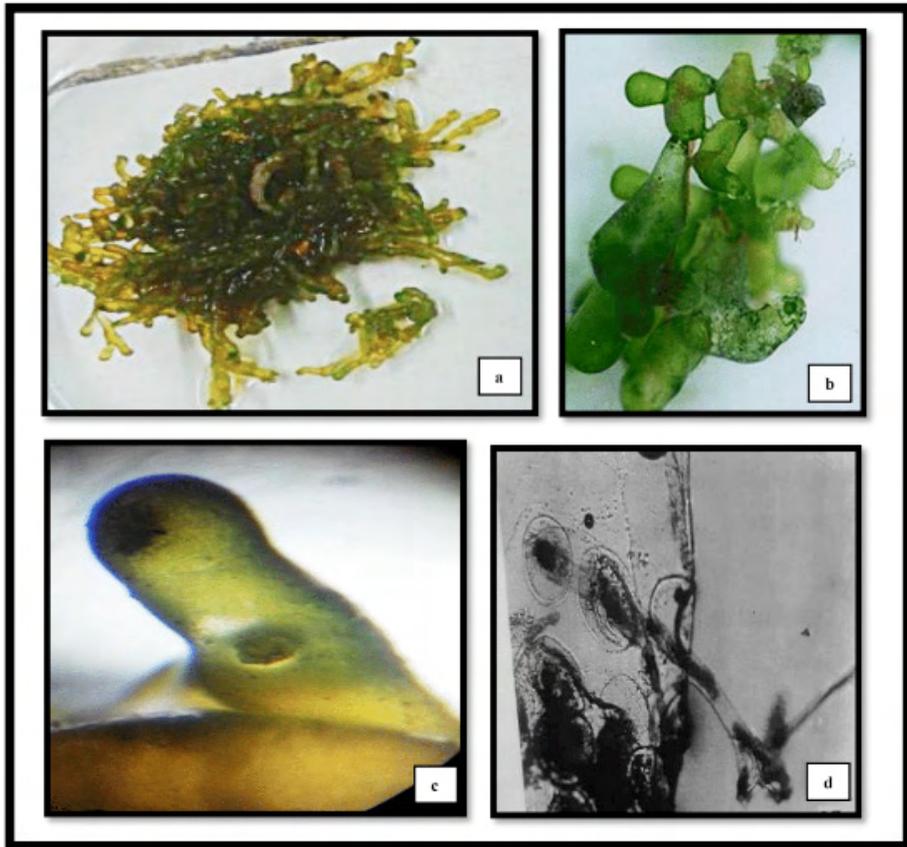


Fig. 16. **a.** Aspecto geral da alga. **b. c.** Detalhe dos cenócitos com rizóides. **d.** Detalhe do rizoide partindo de células lenticulares. **Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

*Caulerpa* JV Lamouroux

**Reino** Plantae **Filo** Chlorophyta **Classe** Ulvophyceae **Ordem** Bryopsidales  
**Família** Caulerpaceae **Gênero** *Caulerpa*

Alga cenocítica, formando extensas colônias, fixa ao substrato por rizóides finos, longos e densos, possuem uma porção rastejante denominada de estolão, do qual partem eixos com ramos eretos inteiros ou partidos em râmulos (pínulas) variados (BATISTA, 2000).

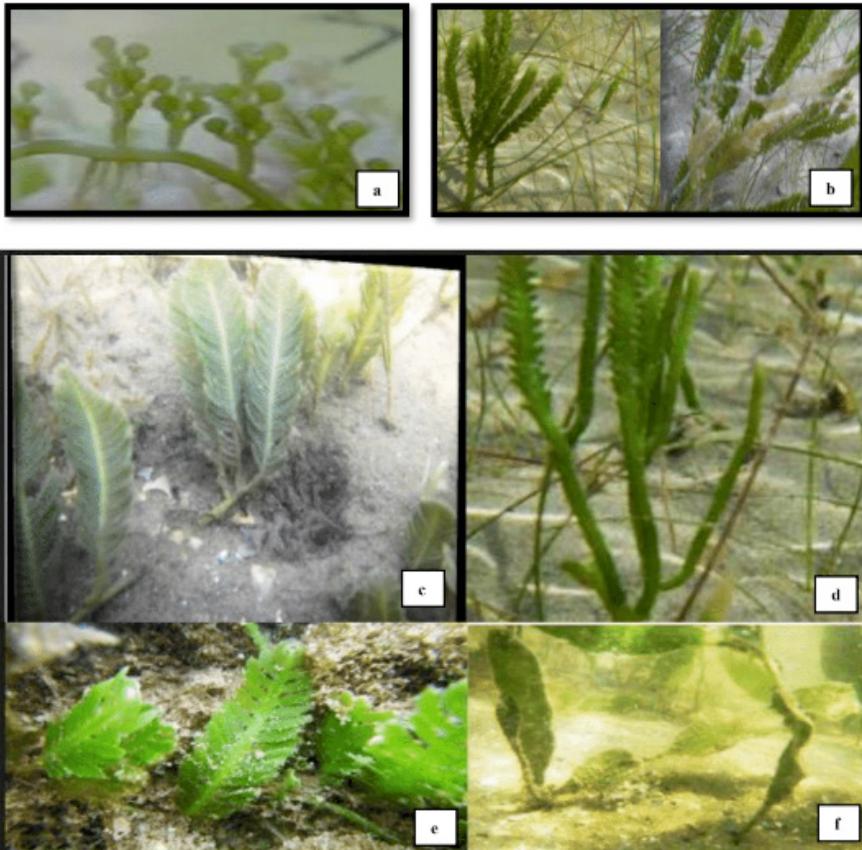


Fig. 17. **a.** Aspecto geral da alga evidenciando os rizóides, estolão e ramos globóides em *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*. **b.** *Caulerpa cupressoides* f. *elegans*. **c.** *Caulerpa sertularioides*. **d.** *Caulerpa cupressoides* var. *serrata*. **e.** *Caulerpa mexicana*. **f.** *Caulerpa prolifera*. **Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

**Acetabularia** JV Lamouroux

**Reino** Plantae **Filo** Chlorophyta **Classe** Ulvophyceae **Ordem**  
Dasycladales **Família** Polyphysaceae **Gênero** Acetabularia

Alga unicelular, macroscópica, verde-clara, esbranquiçada, pedúnculo ereto, cilíndrico, leve a densamente calcificado. Alga solitária ou crescendo em tufos, caliciforme (semelhante a uma sombrinha/*umbrela*), formada de raios gametangiais longos, cuneiformes a fusiformes, com ápice liso, mucronado ou emarginado, lateralmente fundidos ou unidos por calcificação. Gênero exclusivamente marinho (BATISTA, 2000).

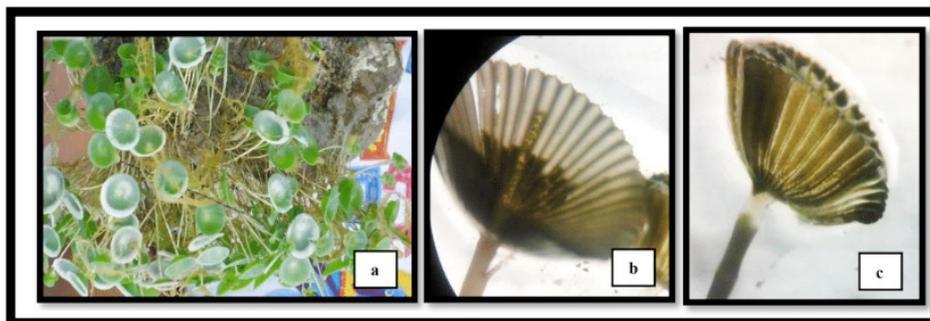


Fig. 18. **a.** Aspecto geral da alga. **b.** Detalhe do ápice fusiforme em *Acetabularia crenulata*. **c.** Detalhe do ápice emarginado em *Acetabularia calyculus*. **Foto:** Gardênia Batista. **Local de Coleta:** Praia do Coqueiro-Pi.

Fonte: AlgaBase (<https://www.algaebase.org>)

## CONCLUSÃO

A compreensão da evolução e diversidade das algas, bem como a sua posição na árvore filogenética da vida, ainda é algo para ser reorganizado, reagrupado. Esses organismos sob o nome de “algas” merecem toda atenção no estudo de sua diversidade, a fim de serem exploradas em sua totalidade.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, Maria Gardênia Sousa, **Clorófitas Marinhas Bentônicas do Estado do Piauí**. 2000. Dissertação (Mestrado em Botânica). – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2000.

BICUDO, CEM., and MENEZES, M. **Introdução: As algas do Brasil**. In: FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 49-60.

BOLD, H. C. & WYNNE, M. J., 1985. **Introduction to the Algae**. Ed. Prentice-Hall, New Jersey, 2ª ed., 720p.

COIMBRA, Cíntia Schultz. **Inferências filogenéticas na ordem Fucales (Phaeophyceae), com ênfase no gênero *Sargassum* C. Agardh do Atlântico Sul**. Tese (doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica, São Paulo, 2006.

FONTES, Khey Albert de Azevedo. **Taxonomia e distribuição geográfica do gênero *Bostrychia* Montagne (Ceramiales - Rhodophyta) nos manguezais do litoral brasileiro**. Tese (Doutorado) Pós-graduação em Botânica (PPGB), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

FRANCESCHINI, I. M., BURLIGA, A. L., REVIERS, B.de, PRADO, J. F. & REZIG, S. H., **Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica**. Artmed, São Paulo, 2010.

GUIRY, M. D. & GUIRY, G. M., 2010. **AlgaeBase**. World-Wide Eletronic Publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em: [www.algaebase.org](http://www.algaebase.org). Acesso em 06 de janeiro de 2020.

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J.Y.; FORNI-MARTINS, E.R. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. RiMa, São Carlos, 2006.

LEE, R.E. 2008. **Phycology**. Cambridge: Cambridge University Press.

LOPES, Airan da Silva. **Estudos taxonômicos dos representantes da ordem Dictyotales (phaeophyta) da praia de Serrambi – município de Ipojuca (Estado de Pernambuco – Brasil)**. 1983. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1983.

MACEDO, M.; KATON, G. F.; TOWATA, N.; URSI, S. **Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica**. IN: MOREIRA, M. A.; SAHELICES, C. C.; VILLAGRÁ, J. M. (Orgs) Anais do IV Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências, 2012, p. 389-401.

MENDÃO, Ana Sofia Nobre. **As grandes transformações das plantas ao longo da história da Terra**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologia Departamento de Ciências da Terra. Lisboa. 2007. Disponível em: [file:///C:/Users/user/Downloads/mendao\\_2007%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/mendao_2007%20(1).pdf). Acesso em 2021 -02-09.

NASSAR, C. **Macroalgas marinhas do Brasil: guia de campo das principais espécies**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012.

NUNES, José Marcos de Castro. **Dois espécies de *Rhodymenia* (Rhodophyta, Rhodymeniaceae) no estado da Bahia**, Brasil. Acta Botânica Malacitana, 2007.

NUNES, José Marcos de Castro; DE PAULA, Édson José. **Estudos taxonômicos do gênero *Padina* Adanson (Dictyotaceae - Phaeophyta) no litoral do Estado da Bahia**, Brasil. Acta Botânica Malacitana, Málaga, 2000.

NUNES, José Marcos de Castro; DE PAULA, Édson José. **O gênero *Dictyopteris* J.V Lamour (Dictyotaceae - Phaeophyta) no estado da Bahia, Brasil**. Hidrobiológica, dezembro, ano/vol 16, número 003. Universidade Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. Distrito Federal, México, 2006.

- OLIVEIRA, Mariana Cabral de. **Origem e evolução das algas eucarióticas e de seus cloroplastos com ênfase nas algas vermelhas (Rhodophyta)**. 2005. Tese (Livre Docência em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. doi:10.11606/T.41.2013.tde-15022013-164555. Acesso em: 2020-08-06.
- PEDRINI, A. de G. (org.) **Macroalgas (Chlorophyta) e Gramas (Magnoliophyta) Marinhas do Brasil**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2011, 125p.
- PEDRINI, A. de G. (org.) **Macroalgas: uma introdução à taxonomia**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, 144p.
- PEDRINI, A. de G. (org.) **Macroalgas (Ocrófitas multicelulares) Marinhas do Brasil**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, 173p.
- PEDRINI, A. de G. (org.) **Macroalgas: uma introdução à taxonomia**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, 144p.
- RAVEN, P. H.; EVERTE, R. F. e EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**, 7ª ed., cap.15, p. 313, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.
- REVIERS, B. **Biologia e filogenia das algas**. Artmed. Porto Alegre, 2006. 280p.
- SANTOS, F. S. **A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?** In: Estudos de História e Filosofia das Ciências. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2006.
- SILVA, Fabio Nauer, **Definindo espécies e sua distribuição: um estudo de caso em Hypnea (Gigartinales, Rhodophyta)**. 2018. Tese (Doutorado em Ciências - Botânica) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- UNO, G. E. **Botanical literacy: what and how should students learn about plants?** American Journal of Botany, v. 96, n.10, 2009, p.1753–1759.
- VAN DEN HOEK, C., MANN, D. G. & JAHNS, H. M. **Algae - An introduction to phycology**: Cambridge University Press. 1997. 627 p.
- WYNNE, M. J., Nova Hedwigia: **A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: third revision**. Stuttgart, J. Cramer.2011.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abundância 29

Activity 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 132

Algas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 20, 21, 26, 27, 28

Anatomia 4, 66, 106, 109, 130, 133

### B

Biodiversidade 42, 44, 55, 63, 64, 67, 69, 74, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 90, 92, 94, 107, 122, 123, 134

Biologia 1, 3, 27, 28, 66, 90, 106, 108, 132, 135, 137, 138, 140, 141, 143

Biologia reprodutiva 90, 106, 108

Bríofitas 3, 29, 30, 32, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51

Brioflora 29, 32, 42, 43, 45

### C

Célula 9, 20, 35, 110, 111, 115, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141

Célula vegetal 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Cerrado 43, 44, 46, 49, 50, 70, 73, 74, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 120, 122, 123, 124, 125, 129, 130

Ciências Biológicas 90, 93, 131, 133, 135, 136, 143

Cienciometria 120, 124, 125, 126, 129

Coleção 42, 43, 47, 51, 68, 71

Coleções científicas 69, 71

Conservação 43, 52, 55, 63, 69, 70, 76, 80, 81, 82, 83, 88, 90, 92, 94, 106, 107, 108, 124

### D

Diversidade 1, 3, 4, 5, 13, 26, 32, 41, 53, 54, 63, 67, 68, 69, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 93, 123, 131, 133, 134, 135, 139, 140, 141

### E

Ecologia Vegetal 52

Embriogênese 106, 111

Endêmica 73, 74, 75, 85, 96

Estratégias didáticas 131, 133

Evolução 2, 3, 26, 28, 53, 72

Extract 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103

## F

Fenologia 52, 57, 58, 59, 65, 66, 89

Ficologia 1, 3, 5

Filogenética 2, 26, 27, 84, 86

Fitofisionomias 43, 46, 49, 80, 94

Flora 32, 35, 37, 42, 51, 53, 54, 55, 56, 64, 65, 67, 68, 69, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 83, 85, 89, 90, 91, 93, 94, 107, 108, 118, 130, 143

Floresta Atlântica 48, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 82

Floricultura 121

## G

Germinação 30, 66, 106, 107, 108, 109, 112, 113, 115, 116, 117, 123, 126

## H

Herbários 68, 69, 71, 72, 75, 78

## I

Identificação taxonômica 1

## L

Lamiaceae 95, 96, 105

Leguminosas 80, 84, 86, 88, 89, 90

Levantamento florístico 1, 47

Licenciatura 131, 133, 136, 139, 143

## M

Macroalgas 1, 4, 13, 27, 28

Metabólitos secundários 96

Micropropagação *in vitro* 120, 123, 124, 125, 126, 127, 128

Musgos 29, 30, 31, 32, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51

## N

Nativa 52, 56, 68, 84, 120, 122, 123, 124

## O

Orchidaceae 106, 107, 108, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 130

Orquídeas 106, 107, 108, 115, 116, 117, 121, 122, 123, 126, 129, 130

## **P**

Plantas 2, 3, 4, 6, 13, 26, 27, 28, 30, 33, 36, 37, 39, 42, 43, 44, 47, 49, 52, 53, 54, 59, 60, 62, 63, 67, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 84, 90, 92, 96, 109, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 129

Plantas medicinais 76, 96

Plantas vasculares sem sementes 52, 53, 54

Plant native 96

Plasticidade fenotípica 52, 54, 63

Protocormo 106, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117

## **R**

Respostas morfológicas 52

Riqueza 29, 32, 69, 107, 131, 136, 137

## **S**

Samambaias 52, 53, 54, 58, 61, 62, 63, 65

Semente 68, 106, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117

Seres vivos 2, 3, 132, 138

## **U**

Unidades de conservação 69, 70, 76, 81, 82, 92

## **V**

Vegetação 43, 77, 79, 81, 82, 91, 93

Vegetal 28, 33, 52, 64, 67, 69, 70, 77, 80, 81, 82, 88, 106, 122, 123, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 143

Vitaceae 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

# CIÊNCIAS BOTÂNICAS:

Evolução e diversidade de plantas

---

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

# CIÊNCIAS BOTÂNICAS:

Evolução e diversidade de plantas

---

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 