



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y
OCEANOGRÁFICAS**



**CATÁLOGOS COMO HERRAMIENTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA PARA
CONTRIBUIR AL CONOCIMIENTO DE DIVERSAS ALGAS MARINAS DE RIO DE
JANEIRO EN ESTUDIANTES DE ESCUELAS LITORÁNEAS DE LA CIUDAD.**

Carolina Isabel Barrientos Cancino

Seminario de Título presentado al
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Para optar al Título de
BIÓLOGA MARINA

Concepción – Chile
2022

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

Este Seminario de Título ha sido realizado en el Departamento de Oceanografía de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas.

Profesor(a) Guía

Dra. Maria Beatriz Barbosa de Barros Barreto (UFRJ)

Director de Tesis

Dra. Pamela Hidalgo Diaz

Ha sido aprobada por la
Siguiete Comisión
Evaluadora

Dr. Victor Hernandez Santander

Dra. Cristina A. Gomes Nassar (UFRJ)

Jefe de Carrera

Dr. Ariel Valenzuela Saldías

Dedicatoria

*A mi mamá, que es quien me educó,
me empuja todos los días para no rendirme
y, por lo tanto, merecedora de todos mis logros.*

AGRADECIMIENTOS

En mis años de universidad, el crecimiento personal y académico fue progresivo y notorio, entré como una joven idealista y voy saliendo, como una guerrera realista.

Agradezco las miles de experiencias y enriquecimiento académico entregado por la UdeC, hoy analizando, después haber venido de otra universidad con menos recursos y el hecho de haber vivenciado la realidad de otra, me siento privilegiada en muchas cosas, sobre todo de los terrenos y los prácticos.

Al Profesor Víctor Hernández, por brindar su apoyo académico cada vez que fue necesario a lo largo de los años.

A la Profe Pame, quien me presentó el bello mundo de la divulgación científica, tuve el privilegio de participar y trabajar en varias actividades con ella, fue mi guía y pilar en diferentes procesos tanto académicos como personales, por creer en mi siempre y por tener ese poder femenino tan potente y destacable que hoy en día es necesario.

A la Profesora Beatriz, por abrirme las puertas de la UFRJ y del Laboratorio Integrado de Ficología, literalmente desde la primera puerta que golpeé para poder realizar mi trabajo aquí, por la paciencia, los conocimientos entregados sobre algas y el acogimiento.

A Cami, Dani, Alda, Boris, Marina, Álvaro, Diego y Rodrigo quienes de una u otra forma me ayudaron llevar a cabo este trabajo.

Y por supuesto, a mi mamá que me contiene, me entrega su cariño, su apoyo incondicional y amor sin límites.

Muchas gracias a todos.

CONTENIDOS

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABLAS	7
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Concepto de Divulgación Científica	1
1.2 Textos Multimodales como herramientas de Divulgación Científica en escuelas.	2
1.3 Conocimientos de Algas Marinas en el Estado de Rio de Janeiro.	5
2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	6
3. MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.1 Área de estudio	7
3.2 Muestreo y herborización	8
3.3 Confección de los catálogos	10
4. RESULTADOS	11
5. DISCUSIÓN	44
6. CONCLUSIONES	47
7. REFERENCIAS	48
8. FIGURAS	51
9. TABLAS	53
10. ANEXOS	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio correspondiente a Playa de Vidigal	50
Figura 2. Prensa de algas de madera	50
Figura 3. Estufa de algas	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de Algas Verdes recolectadas.	52
Tabla 2. Clasificación de Algas Rojas recolectadas.	52
Tabla 3. Clasificación de Algas Pardas recolectadas.	53

ANEXOS

Anexo 1. Participación en actividades de Divulgación UFRJ.	54
Anexos 2. Referencias Bibliográficas para la confección de los catálogos.	55

RESUMEN

La Divulgación Científica se define como la forma de comunicar el conocimiento científico al público en general utilizando recursos que sean accesibles. El presente estudio, tuvo por objetivo contribuir al conocimiento respecto a las Macroalgas Marinas presentes en las playas de Rio de Janeiro, para los grupos de estudiantes de las escuelas litoráneas en diferentes niveles de enseñanza, Ensino Fundamental II e Ensino Medio (homologados a últimos años de educación básica y media en Chile), mediante la utilización de textos multimodales como catálogos científicos. Para cumplir con el objetivo se recolectaron muestras de algas en las playas de Vidigal, Vermelha y Pedra do Pontal, las cuales se identificaron, clasificaron, herborizaron y digitalizaron para ser expuestas en dos catálogos, uno para cada nivel respectivamente.

ABSTRACT

Scientific Dissemination can be defined as the way of communicating scientific knowledge to the general public using resources that are accessible. The objective of this study was to contribute to the knowledge regarding the Marine Macroalgae present on the beaches of Rio de Janeiro, to the groups of students of the coastal schools at different levels of education, Ensino Fundamental II and Ensino Medio (approved in the last years of basic education and secondary education in Chile), through the use of multimodal texts as scientific catalogues. To meet the objective, algae samples were collected on the beaches of Vidigal, Vermelha and Pedra do Pontal, which were identified, classified, herbalized and digitized to be displayed in two catalogs, one for each level respectively.

1 INTRODUCCIÓN

Los actuales desafíos en Brasil, como parte de las importantes transformaciones políticas, económicas y culturales de las últimas décadas, cuyas acciones se han volcado a consolidar políticas públicas en el área de la ciencia y tecnología mediante la creación de centros y museos de ciencias, edición de revistas científicas dirigidas a los ciudadanos (Laranjeiras *et al.*, 2017), hacen indispensable el rol de la divulgación científica en este contexto. La cual, apoyada en herramientas como textos multimodales, permitiría contribuir de manera positiva en estas acciones, direccionando la comunicación del conocimiento científico hacia centros educativos donde aún existen brechas en este conocimiento.

Es en este sentido y mediante la elaboración de catálogos de macroalgas marinas de Río de Janeiro, es que esta investigación pretende contribuir en la utilización de este tipo de textos como una herramienta de recurso textual para aportar en el conocimiento sobre las macroalgas marinas y acercar a los estudiantes al mundo de la ciencia y tecnología.

1.1 Concepto de Divulgación Científica

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2001) divulgar quiere decir *publicar, extender, poner al alcance del público algo*. Pero esta definición puede resultar equívoca si se la entiende como una mera comunicación pasiva del conocimiento, ya que para poner algo al alcance de otro, se requiere una postura activa por parte del comunicador (García y Roussos, 2006). Es necesario que el comunicador, planifique la forma de selección y el procesamiento de la información que quiere comunicar, a fin de lograr que una audiencia leiga se pueda apropiarse de dicho conocimiento y lograr de esa forma extender los resultados de la investigación científica al público no especializado (García y Roussos, 2006).

A raíz de lo anterior y a lo largo de la historia, surgen diferentes definiciones de este concepto, una de las definiciones más clásica y mejor elaborada sobre la divulgación científica y que han recogido diversos autores, es la que elaboró F. De Lionnais en un debate que se celebró en Francia en febrero del año 58 en el seno de la Asociación de Escritores Científicos de este país (AESF). Dice lo siguiente: *“Lo que entendemos por Divulgación Científica es precisamente esto: toda actividad de explicación y difusión de los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y técnico, bajo dos condiciones, con dos reservas: la primera, es que estas explicaciones y esa difusión del pensamiento científico y técnico sean hechas fuera de la enseñanza oficial o de enseñanzas equivalentes... La segunda reserva es que estas explicaciones extraescolares no tengan por fin formar especialistas, ni tampoco perfeccionarlos en su propia especialidad, ya que, por el contrario, reivindicamos completar la cultura de los especialistas fuera de su especialidad”*. (Roqueplo, 1983).

Definiciones recientes y más simples, son la de Sánchez (2002) que establece la Divulgación Científica como una labor multidisciplinaria, cuyo objetivo es comunicar el conocimiento científico, utilizando diversos medios, a diversos públicos voluntarios recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible y; Sánchez y Roque (2011), quienes consideran la de acercar la ciencia al público general, no especializado, y como toda actividad de explicación y difusión de los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y técnico.

Resulta indiscutible que el concepto de Divulgación Científica es muy amplio y deja en claro que debe ser dirigida a todo el mundo, y que no debe limitarse únicamente a los medios de comunicación, ya que esta tiene diferentes formas y, por lo tanto, diferentes mecanismos y discursos (Belenguer, 2003).

1.2 Textos Multimodales como herramientas de Divulgación Científica en escuelas.

La forma de divulgar la ciencia está en relación al sujeto que expone, a los medios, materiales e instalaciones que utilice y al tipo de público que reciba el mensaje (Weber, 1998). En otras palabras, los divulgadores le quitan lo solemne a la ciencia en el sentido de no presentarla fría o aburrida, haciéndola alcanzable al público en general y a los estudiantes según su nivel académico, y para ello, existe una gran diversidad de técnicas o métodos, como, por ejemplo: conferencias, videos, teatro, explicaciones guiadas, documentales, exhibidores interactivos, etc.

Autores franceses Daniel Raichyard y Jean Jacques, quienes dedican parte de su libro "*Savants et Ignorants, Une histoire de la vulgarisation des sciences*" (1991) a estudiar de manera diacrónica y sincrónica, las diferentes formas que se han utilizado para la divulgación de las ciencias, estableciendo inicialmente los siguientes grupos:

- La divulgación por la escritura incluye revistas, diarios, libros de divulgación científica, enciclopedias.
- La divulgación por la palabra, a través de cursos y conferencias populares, programas radiofónicos, etc.
- La divulgación por la imagen, con viñetas, dibujos, esquemas, fotografía y cine científico..., a lo que hoy habría que añadir infografías estáticas y dinámicas, sistemas multimedia, etc.
- La divulgación en tres dimensiones a través de gabinetes de historia natural, exposiciones y museos científicos, (hoy incluiríamos aquí especialmente los museos interactivos), laboratorios científicos populares, viajes de divulgación, etc.

Con lo anterior, estos autores consideran, además, otras formas residuales o minoritarias de divulgación científica como lo es la poesía y el teatro científico, las ferias y exposiciones científicas puntuales, fiestas, etc (Raichyard & Jacques, 1991).

Dentro de estas formas de divulgación, una herramienta fundamental que contribuye a una mejor comunicación del conocimiento o saberes acerca de lo que nos rodea, son los textos multimodales. Estos, corresponden a textos que poseen más

de una unidad de significado, lenguaje verbal escrito, lenguaje icónico, ilustraciones, etc., que conforman una unidad de significado mucho más amplio y de fácil comprensión, ya que lo semiótico no anula la información textual existente, sino que la complementa (Kress y Van Leeuwen, 2001).

Así, corresponden a textos que constituyen múltiples formas en las cuales se puede transmitir la información, haciéndola más llamativa al público general. Desde esta perspectiva, cualquier texto que incluya más de un recurso para significar (fórmulas, fotografías, dibujos, mapas, lengua escrita, etc.) puede ser definido como un texto multimodal (Kress y Van Leeuwen, 2001).

Cada uno de los elementos que componen este tipo de textos contribuyen a crear el significado de los mismos, de modo que es fundamental que la combinación de los diferentes elementos sea eficaz con el fin de que el texto sea efectivo a la hora de conseguir el propósito que tiene: persuadir, informar, convencer, etc.

Por su parte, Álvarez y González (2015) plantean que los textos multimodales se han establecido como un campo de aplicación en el cual múltiples modos generan nuevas oportunidades para que los estudiantes creen nuevos sentidos sobre el mundo. Todos los elementos de los cuales se componen los textos multi-modales — audios, textos, imágenes, sonidos, gestos y diversos estímulos que promueven nuevas formas de comprensión—, se configuran como formas de comunicación que permiten construir sentidos más profundos y sólidos sobre el entorno y la realidad.

Algo semejante plantean autores como Del Río (1992), y Boudon y Parodi (2014), quienes explican que los textos multimodales presentan dos características claves que se pueden aprovechar en un contexto educativo: en primer lugar, integran diferentes tipos de recursos para facilitar los procesos de comprensión; y, en segundo lugar, favorecen una mayor libertad para el lector, que puede escoger el orden, la jerarquía de la información y la organización semántica del discurso. Por otro lado, como lo señala González (2013), los textos multimodales ayudan a estimular una

interpretación visual que se conecta de forma significativa con los imaginarios del lector y con sus experiencias previas.

Conforme a lo planteado por estos autores, los catálogos científicos se constituyen como un género de texto con características multimodales, ya que su composición es más de una modalidad: la combinación de la modalidad escrita con imágenes, disposición de texturas, formas y colores.

1.3 Conocimiento de las algas marinas en el Estado de Río de Janeiro.

Respecto del conocimiento de algas marinas en Brasil, la plataforma en línea REFLOA: Flora e Funga do Brasil, se consolida como el Catálogo e Plantas e Fungos do Brasil que contribuyó al logro en el cumplimiento con la Meta 1 de la Estrategia Global para la Conservación de las Plantas (GSPC-CDB) bajo la Convención de Diversidad Biológica en el año 2010, y el cual en sus últimas versiones se ha actualizado mediante el trabajo colaborativo de más de 900 taxónomos brasileños y extranjeros (Flora e Funga do Brasil, 2020).

Mediante lo informado por esta plataforma actualizada al año 2020, para el Estado de Río de Janeiro, se cuenta con la identificación total de 120 especies en 37 géneros de especies algas verdes pertenecientes a la clase Ulvophyceae; 291 especies en 132 géneros identificados para especies de la clase Florideophyceae correspondiente al grupo de algas rojas y; 72 especies en 38 géneros de especies identificados en la clase Phaeophyceae del grupo de algas pardas (Flora e Funga do Brasil, 2020).

2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de los estudiantes de escuelas de Vidigal respecto de las macroalgas marinas presentes en playas de Río de Janeiro utilizando catálogos científicos como herramienta de divulgación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar y clasificar ejemplares de macroalgas marinas recolectadas en diversas playas de Río de Janeiro.
- 2) Elaborar catálogos de las macroalgas marinas de diversas playas de Río de Janeiro.
- 3) Facilitar la comprensión de información y divulgación científica mediante catálogos de macroalgas en diversas escuelas litoráneas de Río de Janeiro.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El área geográfica de Rio de Janeiro, es un sector muy interesante debido a que se encuentra entre macizos costeros característicos de la zona que posee grandes cantidades de islas, morros, lagunas, sierras y bahías, donde podemos destacar la Bahía de Guanabara, ubicándose ésta geográficamente el área de la investigación, como también fue muestreada la Playa Vermelha (Urca) y Playa de Pedra do Pontal (Recreio dos Bandeirantes), y específicamente la playa de Vidigal (Figura 1).

Asimismo, Rio de Janeiro posee una gran diversidad biológica, ya que podemos encontrar bosques tropicales húmedos, manglares, campos de tierras altas y un gran conjunto de formaciones forestales, que lo hace un lugar con características únicas y llamativas para promover el turismo (Da Silva, 2019).

Por otro lado, la información científica que se pretende promover a través de textos multimodales corresponde al sector de escuelas litoráneas.

El estado de Rio de Janeiro es uno de los lugares con mayor número de escuelas públicas del mundo, sólo en la ciudad de Rio de Janeiro son más de 1000 escuelas municipales. La educación en Brasil, generalmente, se caracteriza por no poseer un currículum rígido, puesto que los estados reciben directrices acerca de lo que los alumnos deben aprender según sus características locales y regionales, abordando principalmente las asignaturas pertenecientes a lengua portuguesa matemáticas y ciencias. Asimismo, el conocimiento de la realidad social e política del país y de gran relevancia la educación física deportiva. (OECD, 2021)

Sin embargo, al no poseer un currículum generalizado existen algunas inconsistencias y desniveles al momento en que los estudiantes se enfrentan a la prueba nacional de acceso a la universidad. (OECD, 2021)

Según la medición del programa internacional de evaluación de estudiantes (PISA 2018) apuntó que Brasil descendió en resultados tanto en lecturas, matemáticas y ciencias, comparados con 78 países, es decir, el estudio revela que 68,1 % de los estudiantes brasileños en una media de 15 años de edad no poseen un nivel básico de aprendizaje con el que puedan desenvolverse en el ejercicio pleno como futuros ciudadanos del país. Específicamente en el área de ciencias el logro de aprendizaje llega al 55%, índices que se mantienen sin cambios desde el año 2009. Índice que posiciona a Brasil en el último lugar dentro del continente latinoamericano. Las principales deficiencias e incompetencias de los estudiantes corresponden a la comprensión de textos, resolver cálculos y cuestiones científicas y rutinarias. (OECD, 2021)

No obstante, las escuelas particulares, según dicha medida, están por encima de la media, por esta razón, se considera relevante el acercamiento de los estudiantes al conocimiento y comprensión científica, acerca de su biodiversidad y entorno. De acuerdo a esta situación son muy importantes los materiales adecuados y específicos que puedan reflejar e evidenciar la información que se quiere comunicar por parte de los docentes, es decir, despertar su atención para la concientización, cuidado y preservación del medio. Esta investigación se fundamenta con el fin de acercar a los estudiantes a los textos de divulgación que hoy en día son una excelente herramienta de aproximar el conocimiento de una manera práctica y eficaz.

3.2 Muestreo y herborización

El muestreo de macroalgas se realizó en el área de las Playas de Vidigal, Playa Vermelha (Urca) y Pedra do Pontal (Recreio dos Bandeirantes), en días y horas de marea baja, entre los meses de julio y diciembre del año 2021.

Las playas donde fueron colectados estos ejemplares, se caracterizan por tener una gran variedad de superficies rocosas que las delimitan, ricas en algas, presentando los tres grandes grupos de algas con diversas especies (Phaeophyceae, Ulvophyceae y Florideophyceae).

Estas muestras fueron recolectadas con espátulas, guardadas en bolsas con cierre hermético y congeladas para luego ser llevadas al laboratorio para su identificación, clasificación y herborización correspondiente.

La herborización es la acción que consiste en recorrer un espacio natural, preferiblemente no modificado por la acción humana, y recoger en él muestras o incluso especímenes enteros de hierbas y plantas para luego ser secados y de este modo constituir una colección de especímenes vegetales capaces de ser conservados durablemente (Rotta & Zonta, 2008).

El herbario actualmente tiene también una connotación dual, en primer lugar, se refiere a una colección de muestras botánicas, desecadas y prensadas, que representan el patrimonio vegetal de una localidad, región o país. En segundo lugar, también se conoce como herbario al espacio donde se encuentra esta colección (Moreno, 2007). Conforme a lo anterior y respecto de la primera connotación, los herbarios son herramientas de primordial importancia para la taxonomía vegetal, entre otras razones porque proveen el material comparativo que es fundamental para descubrir o confirmar la identidad de una especie, o determinar si la misma es nueva para la ciencia (Lot & Chiang 1986). Adicionalmente, los herbarios son esenciales para estudios en áreas tales como: sistemática, ecología, evolución, morfología, anatomía, etnobotánica, conservación de recursos naturales, biogeografía, medicina, criminalística, paleobotánica, palinología, genética, fenología, jardinería y educación (Bridson & Forman 1992). Los herbarios son una fuente de información acerca de las plantas y del medio en que habitan y suponen en sí mismos un registro permanente de la biodiversidad (Quesada et al., 1998).

Las muestras se colocaron ordenadamente en una prensa, la cual fue llevada a una estufa a 60° C (Figura 2 y 3). Una vez herborizado los ejemplares de macroalgas recolectados, estos fotografiaron y digitalizaron con el propósito de confeccionar posteriormente los catálogos.

3.3 Confección de los catálogos

Con los ejemplares ya herborizados y mediante un programa de plantillas y herramientas multimodales de fácil comprensión llamado “Canvas”, se confeccionaron 2 catálogos enfocados cada uno a un grupo distinto de estudiantes. Esta es una plataforma de diseños gráficos que permite a los usuarios crear gráficos de media social, presentaciones, infografías, póster, entre otros contenidos visuales, la cual coloca a disposición millones de imágenes, fuentes, modelos e ilustraciones de forma on-line y en aplicación para dispositivos móviles, fue fundada el año 2012, por Melanie Perkins, Cliff Obrecht y Cameron Adams en Australia. (Canva,2022)

Se comenzó a confeccionar un texto multimodal (catálogo) introductorio enfocado para alumnos de los últimos años de “Enseño fundamental II” (homologado a últimos años de enseñanza básica en Chile), el cual describe la formación, evolución y desarrollo de las algas y sus especies. El segundo catálogo, corresponde a una recopilación actualizada de las macroalgas marinas bentónicas de mayor ocurrencia en las costas de la Región de Río de Janeiro en Brasil, de una manera didáctica y de fácil comprensión para identificarlas y conocer sus principales características a través de las ilustraciones macroscópicas digitalizadas.

4 RESULTADOS

4.1. Identificación y clasificación de los ejemplares de macroalgas marinas recolectadas en diversas playas de Río de Janeiro. (Objetivo 1)

Para el área de estudio, las muestras obtenidas en cada zona fueron las siguiente:

	Praia do Vidigal	Praia Vermelha	Pedra do Pontal
<i>Chaetomorpha</i>	X		
<i>Ulva</i>	X	x	
<i>Codium</i>	X	x	
<i>Jania</i>	X		
Calcária incrustante	X		
<i>Pterosiphonia</i>	X		
<i>Pyropia</i>	X		
<i>Grateloupia</i>		x	
<i>Gelidium</i>		x	
<i>Hypnea</i>		x	
<i>Asteronema</i>	X		
<i>Sargassum</i>	X		
<i>Dictyopteris</i>	X		
<i>Chnoospera</i>	X		
<i>Colpomenia</i>		x	
<i>Petalonia</i>		x	
<i>Padina</i>			X

Esta clasificación de las macroalgas recolectadas, se presenta y detalla en las Tablas 1, 2 y 3.

4.2. Elaborar catálogos de las macroalgas marinas de las playas de Vidigal en Río de Janeiro. (Objetivo 2)

Los catálogos de macroalgas marinas confeccionados, se presentan a continuación:

Catálogo N°1 Macroalgas do Río de Janeiro.





INDICE



O QUE SÃO ALGAS? 1

RELÓGIO EVOLUTIVO, QUANDO AS ALGAS APARECERAM? 2-3

CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS, COMO SÃO AGRUPADAS? 5-6

FOTOSÍNTESE, COMO AS ALGAS SE ALIMENTAM? 7-8

GLOSSÁRIO 9-10



O QUE SÃO ALGAS



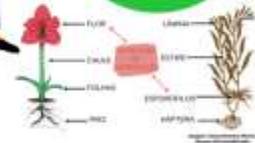
Elas vivem em ambientes aquáticos

As algas são organismos fotossintetizantes autotróficos (que realizam fotossíntese)

São um dos organismos mais antigos existentes no planeta!

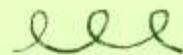
Elas possuem diferenças celulares com as plantas terrestres, mesmo assim são muito semelhantes.

Apesar de as plantas terrestres, não possuem tecidos vasculares e apresentam maior variedade de pigmentos fotossintetizantes e ciclos de vida.



RELÓGIO EVOLUTIVO

A história do mundo em 24 horas...



Quando as algas apareceram?

Você sabia que a Terra foi formada 4,5 bilhões de anos atrás? **Sim**, é muito antiga, você tem que cuidar dela!

Você sabia que as algas apareceram antes dos humanos? Elas apareceram muito antes de nós, mas os três grandes tipos de algas (vermelha, verde e parda) apareceram em momentos diferentes.

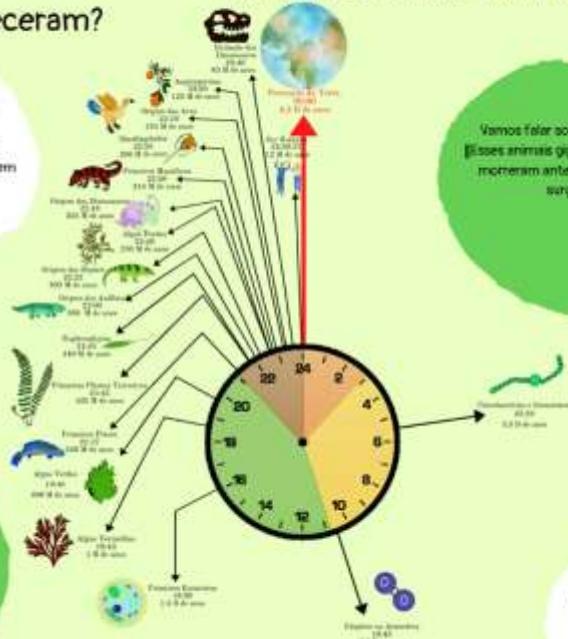
Você sabia que as cianobactérias foram os primeiros organismos a realizar a fotossíntese?

Vamos falar sobre dinossauros... Esses animais gigantes apareceram e morreram antes que os humanos surgissem.

Se tivéssemos a história da vida na Terra em um relógio de 24 horas, o ser humano apareceria no último minuto, ou seja, às 23:59 horas.

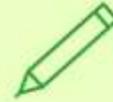
Os humanos surgiram há apenas cerca de 200.000 anos atrás, os dinossauros já haviam desaparecido. Mamíferos, pássaros, plantas terrestres e algas já existiam. Nós chegamos para fazer companhia ao resto das espécies.

Você notou que nas últimas 3 horas quase tudo aconteceu?





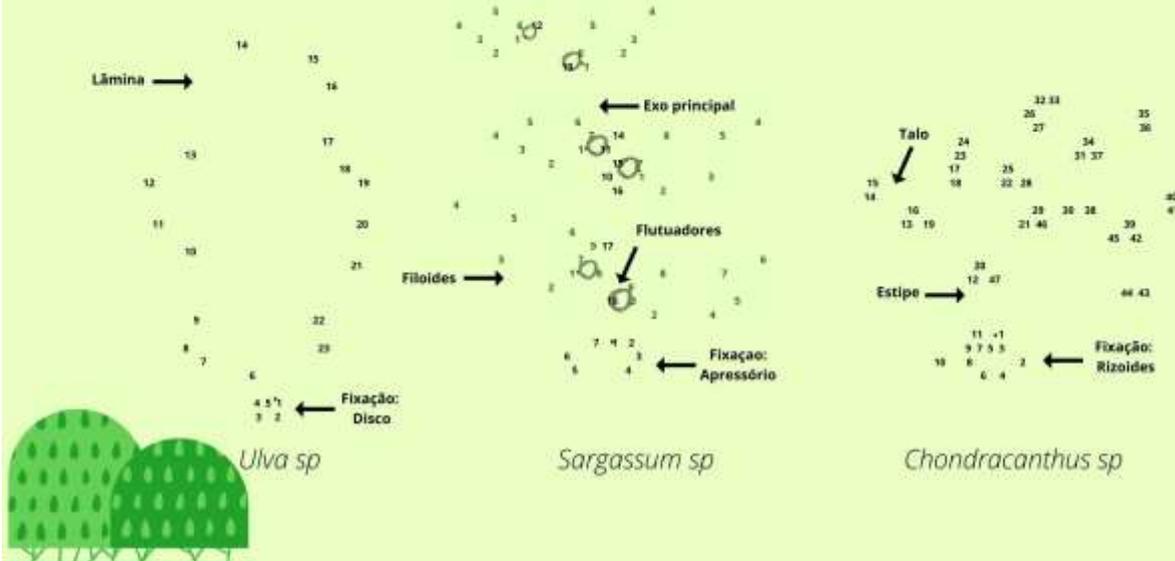
ENCONTRA AS ALGAS



Você sabia que as algas tem formas muito diferentes?

Conecte os pontos de cada desenho e descubra 3 formas diferentes de algas marinhas.

Termine sempre voltando ao número 1. Preste atenção nas cores e números.



GLOSSÁRIO

Amebas: são organismos unicelulares, o que significa que são compostas somente por uma única célula.

Amoebózoos: é um supergrupo dos Eukariotes caracterizado por um táxon polifilético que não apresentam flagelos e centríolos, habitantes de água doce, marinho, terrestre e simbiotes.

Angiosperma: planta completa, com flores e sementes aderidas no fruto (ej: macieira, laranjeira).

Archaea: são espécies procariontes, unicelulares. Eles vivem em condições adversas extremas (altas temperaturas, salinidades extremas, pH, entre outros).

Autotrófico: são seres vivos que produzem seu próprio alimento.

Bactérias: seres vivos procariontes e unicelulares.

Chromalveolata: é um dos seis subgrupos dos eukariotes, são pluricelulares e cloroplastos.

Cianobactéria: microrganismos capazes de realizar fotossíntese, mas não apresentam cloroplasto (organela que realiza esse processo nos outros autotróficos fotossintetizantes) então possuem núcleo delimitado.

Dinoflagelados: organismos fotossintetizantes, que se locomovem através dos flagelos e podem viver em água doce e salgada.

Domínio: classificação científica mais elevada para agrupar organismos que são semelhantes.



Esporófito: parte reprodutiva das plantas

Eukaria: seres unicelulares ou pluricelulares, que possuem núcleo celular delimitado por uma membrana e várias organelas com diferentes funções

Euglenoides ou Euglenophyta: organismos unicelulares, fotossintetizantes e que podem possuir 2 flagelos.

Foraminíferos: seres microscópicos que possuem pseudópodos, estruturas que funcionam como "pés" e o ajudam a se locomover com mais agilidade

Opisthokonta: grande grupo de eukariotes que inclui os animais (metazoários) e os fungos (fungi).

Organismo Fotossintético: ser capaz de produzir seu próprio alimento a partir de um processo dependente de luz solar.

Radiolaria: grupo de pequenos seres que produzem um exoesqueleto ("armadura") a partir de minerais.

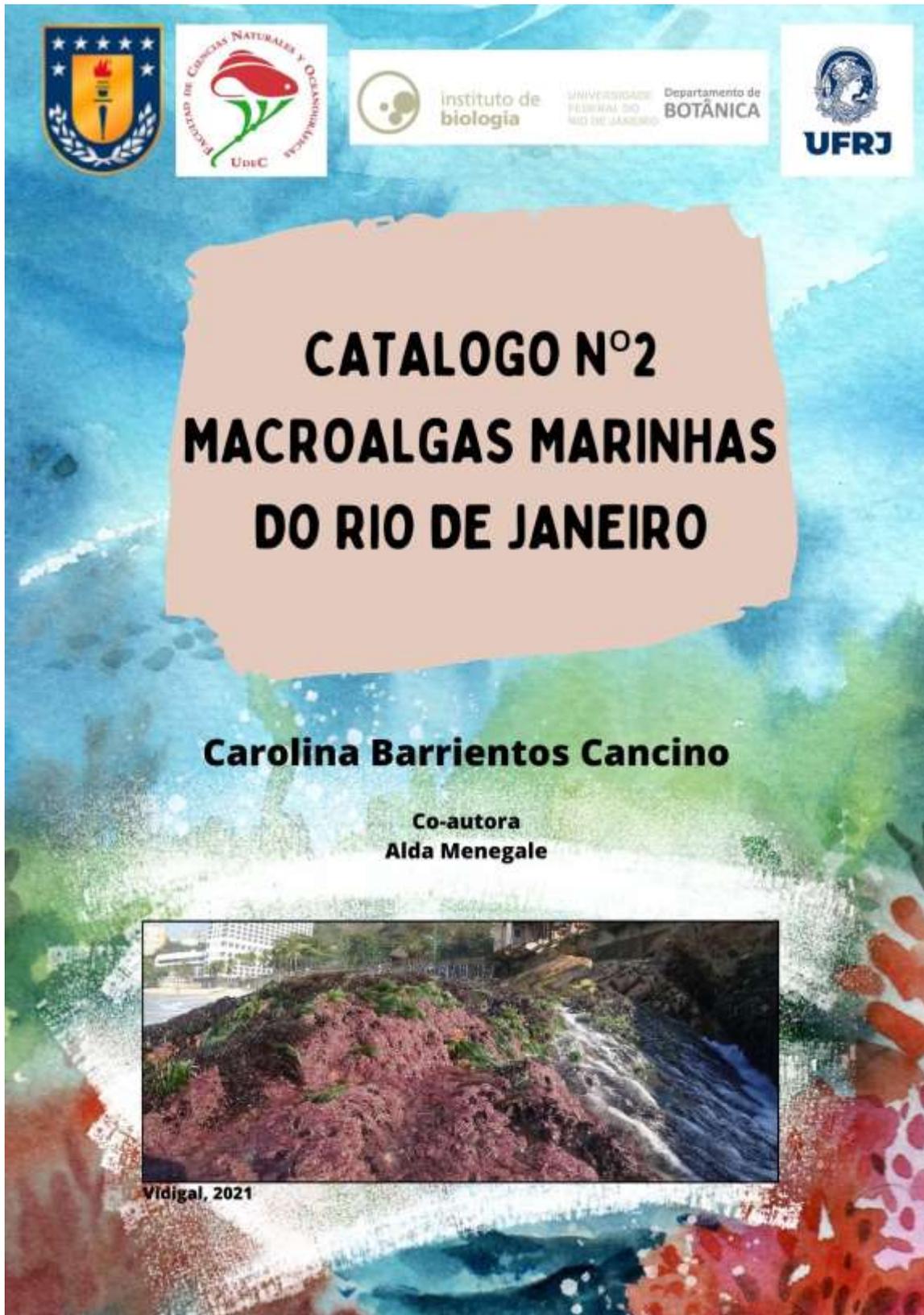
Reino: tipo de classificação de indivíduos que a partir de suas características visuais e do DNA.

Rhizaria: classificação de seres, em geral, unicelulares que contém os Cercozoa, Foraminíferos e Radiolaria

Tecidos Vasculares: tecidos das plantas que transportam substância ao longo de toda a estrutura, podendo ser o xilema (transporta água) ou o floema (transporta nutrientes)



Catálogo N°2 Macroalgas do Rio de Janeiro.



INDICE

COMO RECONHECER E IDENTIFICAR AS ALGAS NA PRAIA	2
FORMAS E ESTRUTURAS DAS ALGAS	3
CHAVE DICOTÔMICA	4
ALGAS VERDES	5 - 8
<i>Chaetomorpha</i>	6
<i>Ulva</i>	7
<i>Codium</i>	8
ALGAS VERMELHAS	9 - 16
<i>Jania</i>	10
Calcária incrustante	11
<i>Pterpsiphonia</i>	12
<i>Grateloupia</i>	13
<i>Pyropia</i>	14
<i>Gelidium</i>	15
<i>Hypnea</i>	16
ALGAS PARDAS	17 - 24
<i>Asteronema</i>	18
<i>Sargassum</i>	19
<i>Dictyopteris</i>	20
<i>Chonospora</i>	21
<i>Colpomenia</i>	22
<i>Petalonia</i>	23
<i>Padina</i>	24
ATIVIDADE	25
GLOSARIO	26

COMO RECONHECER E IDENTIFICAR AS ALGAS NA PRAIA

As macroalgas podem ser encontradas principalmente nos costões rochosos e rochas isoladas das praias. Elas crescem fixas em superfícies estáveis, expostas à radiação solar e à movimentação da água provocada pelas ondas e a correnteza do mar.



Vidigal, 2021

Para identificar uma alga:
1. É preciso definir sua cor quando ela estiver viva (vermelha, verde ou parda)



Vidigal, 2021

2. Definir as características do seu talo e suas estruturas (formas, textura, consistência)

Muitas vezes é necessário observar no microscópio para identificar corretamente

FORMAS E ESTRUTURAS DAS ALGAS

As macroalgas podem ter consistência: **MALEÁVEL**, quando ao tocar o talo é flexível ou **RÍGIDA**, quando ao tocar o talo não é flexível.

Quanto a textura as algas podem ser **ÁSPERAS** (geralmente duras) ou **LISAS**, geralmente escorregadias ao tato.



Vidigal, 2021

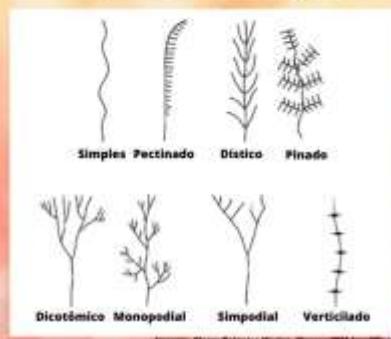
Na foto, podemos ver um tipo de alga vermelha (de cor rosa) com forma **incrustantes** (calcáreas).

Também, podemos observar algas pardas e verdes, lisas, maleáveis e eretas.

Os talos das algas em relação ao substrato (onde elas ficam presas) podem ser:

1. **ERETAS**: a maior parte do talo fica em posição perpendicular à rocha.
2. **INCRUSTANTES**: quando todo o talo fica grudado na rocha e é difícil de retirar.
3. **PROSTRADAS**: quando o corpo da alga fica em posição paralela à rocha sem estar totalmente aderido.

Tipos de ramificação:



CHAVE DICOTÔMICA

Uma chave dicotômica é uma ferramenta que facilita a identificação de uma espécie, gênero, organismo ou um elemento determinado. Você tem um mecanismo de escolha entre duas opções oferecidas de características diferentes.

Para identificar o elemento ou organismo, você vai ter que seguir o caminho indicado pela chave, escolhendo sempre uma das 2 opções até chegar ao elemento (ou alga neste caso) correspondente ao observado.

Mas vamos ver um exemplo simples...

Olha esses materiais daqui



- | | |
|--|------------------|
| 1a. Materiais de metal | 2 |
| 1b. Materiais não metálicos (plásticos)..... | 5 |
| 2a Forma alongada | 3 |
| 2b. Forma achatada..... | 4 |
| 3a. Corpo liso..... | Parafuso |
| 3b. Corpo estriado em espiral | Preço |
| 4a. Plana | Arruela |
| 4b. Hexagonal | Porca |
| 5a. Peça oca | 6 |
| 5b. Peça sólida | Carrapeta |
| 6a. Corpo liso..... | Bucha de redução |
| 6b. Corpo irregular..... | 7 |
| 7a. Cilindro com extremidades simétricas | Niple |
| 7b. Cilindro com extremidades assimétricas | Bucha |

Então, desse jeito se identificam as espécies...

ALGAS VERDES

Segundo a Flora do Brasil (site), 37 gêneros são descritos para o estado do Rio de Janeiro. Sendo que 3 foram incluídos neste catálogo.

As algas incluídas neste catálogo foram coletadas nas praias do Vidigal, Vermelha (Urca) e Pedra do Pontal (Recreio dos Bandeirantes).



Praia Vermelha , 2021

¿Por qué elas são verdes?
Porque tem pigmentos presentes como:

- Clorofila a y b
- α, β, γ Caroteno
- Xantofilas (Luteína, Prasionoxantina, Astaxantina).

Chave Artificial para Algas Verdes

- | | |
|--|---------------------|
| 1a. Alga com aspecto filamentosos..... | <i>Chaetomorpha</i> |
| 1b. Alga sem aspecto filamentosos..... | 2 |
| 2a. Talo ereto folhoso ou em forma de fita | <i>Ulva</i> |
| 2b. Talo ereto cilíndrico ou postrado | <i>Codium</i> |

Chaetomorpha



1 cm

**Coleta: Praia Vidigal
Data: 07/2021**

Descrição:

Alga de cor verde escura com forma de fio grosso, possuindo textura lisa, maleável, formado por uma fileira de células visíveis a olho nú, podem medir até 10 cm de altura.

Ulva



Coleta: Praia Vermelha
Data: 12/2021



Coleta: Praia Vidigal
Data: 10/2021



Coleta: Praia Vidigal
Data: 10/2021

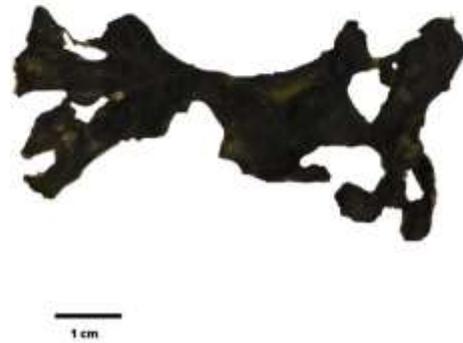
Descrição:

Algas de coloração verde claras, lisas ao tato e maleáveis. Talos flexíveis em forma de folha, que podem ser expandidos ou em forma de fita. Medem até 35 cm de altura.

Codium



Coleta: Praia Vermelha
Data: 12/2021



Coleta: Praia Vidigal
Data: 10/2021

Descrição:

Algas de cor verde-escura de textura esponjosa ao tato e maleável. Pode ter diferentes formas, com base fixa na rocha e de corpo cilíndrico, podendo medir até 40 cm, ou de forma achatada e aderida na rocha, com aspecto de tapete.

ALGAS VERMELHAS

Segundo Flora do Brasil (site), são 132 gêneros descritos para o estado do Rio de Janeiro. Sendo que 7 foram incluídos neste catálogo.

¿Por qué elas são vermelhas?

Porque tem pigmentos presentes como:

- Clorofila a (alguns d)
- Ficocianina
- Ficoeritrina
- Aloficocianina
- α, β , Caroteno
- Luteína



Praia Vidigal , 2021

Chave Artificial para Algas Vermelhas

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1a. Alga calcificadas | 2 |
| 1b. Alga não calcificadas | 3 |
| 2a. Talo ramificado dicotômicamente (em forma de V) <i>Jania</i> | |
| 2b. Talo crostoso | <i>Calcária incrustante</i> |
| 3a. Talo filamentoso | <i>Pterosiphonia</i> |
| 3b. Talo de forma diferente | 4 |
| 4a. Alga roxa-esverdeada | <i>Grateloupia</i> |
| 4b. Alga vermelha ou cor diferente | 5 |
| 5a. Talo com forma folhosa | <i>Pyropia</i> |
| 5b. Talo cilíndrico ou achatado | 6 |
| 6a. Ramificado intercalado | <i>Gelidium</i> |
| 6b. maranhado, com ramos curtos | <i>Hypnea</i> |

Jania



1 cm

Coleta: Praia Vidigal

Data: 10/2021

Descrição:

Alga de cor rosa a avermelhada, áspera e ereta. Talo é rígido com ramificações dicotômicas e segmentos longos impregnados com carbonato de cálcio, então, ele é áspero ao tato e quebradizo quando seco. Podem medir até 5 cm de altura.

Calcária incrustante



1 cm

Coleta: Praia Vidigal

Data: 10/2021

Descrição:

Alga rosa, com forma de crosta, rígida e incrustante. É difícil de ser estudada em razão da sua estrutura muito calcificada, o que dificulta a identificação de seus caracteres morfológicos. Pode formar grandes manchas nas rochas.

Pterosiphonia



1
cm

**Coleta: Praia Vidigal
Data: 07/2021**

Descrição:

Alga cor roxo-escuro a vermelho-escuro. Talo formado por filamentos delicados semelhantes a uma pena. Pode medir até 1 cm de altura.

Grateloupia



—
1 cm

Coleta: Praia Vermelha
Data: 12/2021

Descrição:

Alga de cor roxa a esverdeada de textura lisa e escorregadia ao tato. Talo em forma de fita com base fixa nas rochas, podendo medir até 20 cm de altura.

Pyropia



1 cm

Coleta: Praia Vidigal
Data: 10/2021

Descrição:

Alga de cor roxa a vermelha-escura, com textura lisa. Talo em forma de folha expandida flexível. Tem uma base pequena que se fixa às rochas ou concha de moluscos. Talo mede cerca de 6 cm de altura.

Gelidium



1 cm

Coleta: Praia Vermelha
Data: 12/2021

Descrição:

Alga com cor vermelho vivo, talo achatado e abundantes ramificações intercaladas, textura lisa e consistência maleável. Tem uma base pequena fixa nas rocha e seu talo pode medir até 10 cm.

Hypnea



1 cm

**Coleta: Praia Vermelha
Data: 12/2021**

Descrição:

Alga vermelha, roxa ou esverdeada. Talo ramificado abundante com ramos curtos formando grandes emaranhados, semelhantes a espinhos. Fixas sobre as rochas ou sobre outras algas podendo medir até 20 cm de altura.

ALGAS PARDAS

Segundo Flora do Brasil (site), são 38 gêneros descritos para o estado do Rio de Janeiro. Sendo que 7 são apresentados neste catálogo.

¿Por qué elas são pardas?

Porque tem pigmentos presentes como:

- Clorofila a y c
- Fucoxantina
- Violaxantina
- α, β, ϵ Caroteno



Praia Vidigal , 2021

Chave Artificial para Algas Pardas

1a. Algas filamentosas	<i>Asteronema</i>
1b. Alga não filamentosas	2
2a. Talo com expansões laminares parecidas a folhas	<i>Sargassum</i>
2b. Talo de formas diferentes	3
3a. Ramificação dicotômica	4
3b. Sem ramificação	5
4a. Com "nervura central".....	<i>Dictyopteris</i>
4b. Formato cilíndrico	<i>Chnoospora</i>
5a.- Talo oco	<i>Colpomenia</i>
5b.- Talo achatado	6
6a.- Forma de fita	<i>Petalonia</i>
6b.- Forma de leque	<i>Padina</i>

Asteronema



1 cm

Coleta: Praia Vidigal
Data: 10/2021

Descrição:

Alga de cor parda ou esverdeada, talo filamentosos e ereto com aspecto de pincel. Mede até 4 cm de altura.

Sargassum



1 cm

**Coleta: Praia Vidigal
Data: 10/2021**

Descrição:

Alga de cor parda clara ou escura. Talo com aspecto de arbusto, possuindo râmulos que formam expansões laminares semelhantes a folhas, podendo apresentar espessamento central semelhantes a nervuras. Podem apresentar ou não vesículas flutuadoras (aerocistos). Talo ereto que pode medir até 60 cm.

Dictyopteris



1 cm

**Coleta: Praia Vidigal
Data: 10/2021**

Descrição:

Alga de cor parda ou esverdeada. Talo em forma de fita estreita, ramificada dicotômicamente e com espessamento semelhante à "nervura central" evidentemente visível a olhos nu. Pode medir até 6 cm de altura.

Chnoospora



1 cm

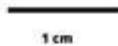
Coleta: Praia Vidigal

Data: 10/2021

Descrição:

Alga marrom-clara a marrom-esverdeada. Talo cilíndrico na base e achatado nas pontas, com ramificação dicotômica. Tem cerca de 6 cm de altura podendo estar fixo as rochas ou nas conchas dos moluscos e cracas.

Colpomenia



**Coleta: Praia Vermelha
Data: 12/2021**

Descrição:

Alga de cor esverdeada a parda. Talo em forma de vesícula, globosa, oca e apresenta aspecto de "cérebro". Mede cerca de 4 cm de largura.

Petalonia



—
1 cm

**Coleta: Praia Vermelha
Data: 12/2021**

Descrição:

Alga de cor esverdeada a parda. Possui talo ereto, achatado e liso em forma de fita, apresenta uma base minúscula e não apresenta ramificações. Chega a medir até 15 cm de altura.

Padina



1 cm

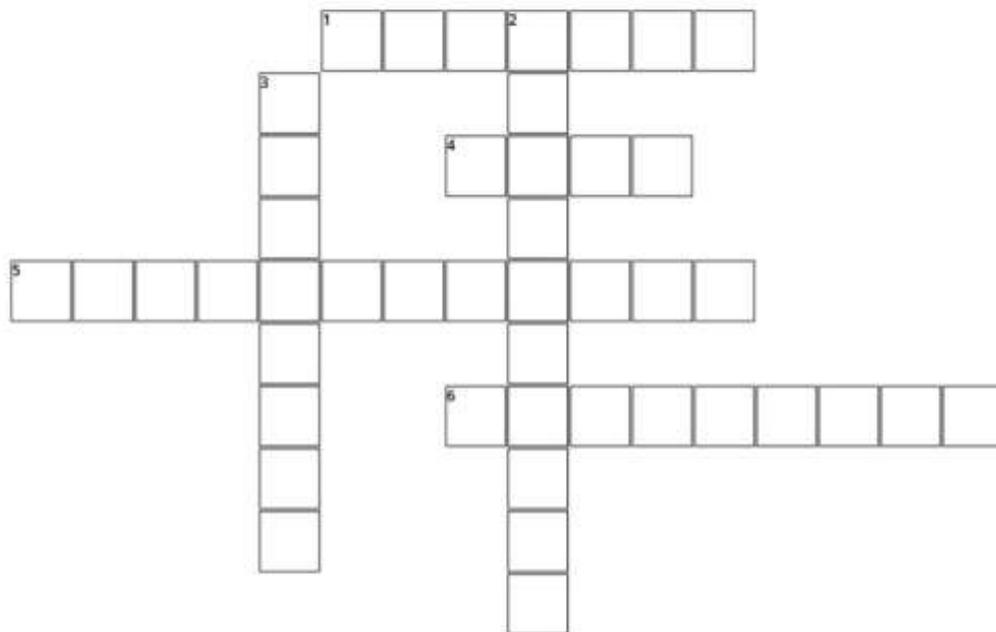
**Coleta: Pedra do Pontal
Data: 11/2021**

Descrição:

Alga de cor parda clara ou escura. Talo achatado, com forma de folha arredondada (aspecto de leque) e margem flexível e enrolada. Talo com nítidas linhas que indicam o crescimento. Medem até 15 cm de largura.

ATIVIDADE

Conhecendo as algas



Horizontais

1. Algas podem crescer em cima de rochas e de...?
4. Conhecida como "alface do mar"
5. O que a Asteronema e a Chaetomorfa tem em comum?
6. Estrutura específica do Sargassum

Verticais

2. Que alga possui um formato diferente, formato de "cêrebro"?
3. Pyropia é uma alga...

GLOSARIO

Alga: organismo fotossintetizante, autotrófico e aquático.

Dicotômico: divisão que forma duas partes ou ramos idênticos.

Ereto: que cresce perpendicular ao substrato.

Filamentoso: formado por fileiras de células, ramificado ou não.

Incrustante: ou crostoso, que se adere ao substrato.

Nervura central: conjunto de células no centro do talo.

Prostrado: talo que cresce paralelo ao substrato.

Ramificado: divisão do talo (ou filamentos) em uma ou mais partes.

Talo: corpo da alga.



En la confección de los presentes catálogos de macroalgas se utilizaron las referencias que se detallan en el Anexo 2.

4.3. Exponer los catálogos de macroalgas en ferias científicas de escuelas litoráneas de Río de Janeiro, como parte de la Divulgación Científica. (Objetivo 3)

Respecto al resultado del objetivo específico nº 3, el cuál corresponde a la exposición de los catálogos de macroalgas en ferias científicas de diversas escuelas litoráneas de Río de Janeiro, cabe mencionar que el cumplimiento de este objetivo se vio afectado por protocolos e indicaciones, debido a brotes del virus COVID-19, lo cual conllevó a mi persona a presentar síntomas y resultados positivos en la fecha que estaban programados a realizarse (8 y 9 de noviembre del presente año) en las dependencias de la Universidad Federal de Río de Janeiro, como parte de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) en la cual participan las escuelas de la región. Lamentable situación, que impidió exponer los catálogos de macroalgas.

5. DISCUSIÓN

En la presentación y exposición de estos catálogos, es importante mencionar que el acercamiento a los estudiantes a través de estos recursos textuales durante esta investigación no fue por azar, ya que se ha demostrado en los últimos años y debido a la creciente era de la inmediatez e información, que estos catálogos son de especial ayuda al momento de procesar y aprender información, ya que los estímulos visuales además de la información verbal, permiten que la cognición de la información en los estudiantes sea de forma más rápida, eficiente y sin mucho esfuerzo. Algo que también podemos evidenciar en la evolución de los textos escolares desde un tiempo hasta ahora, en donde diseño, formato, color y tipología textual construyen una información más llamativa y cautivante (Manghi *et al.*, 2013).

Los catálogos corresponden a textos multimodales, es decir, textos que incluyen más de un recurso para significar (fórmulas, fotografías, dibujos, mapas, lengua escrita, etc.) donde cada uno de los elementos que componen este tipo de textos contribuyen a crear el significado de los mismos.

Sin embargo, en Brasil éste no ha sido una ventaja en el área del aprendizaje, ya que aún no existen recursos pedagógicos ni educativos para acercar a la población estudiantil a este tipo de textos, según la última medición de educación (PISA, 2018). No obstante, con esta investigación se pretende iniciar y fomentar la utilización de estos recursos didácticos para incrementar el conocimiento y acercarlos al mundo de la ciencia y tecnología, ya que es de conocimiento general que en Brasil existe una muy escasa enseñanza de la importancia de la preservación de las algas. “En Latinoamérica, Chile gran productor de algas, viene desarrollando este trabajo con estudiantes de nivel medio. En Brasil, eso aun no es realizado, en parte por la falta de material específico y por el complejo lenguaje de los libros de textos” (Nassar, 2012).

Este trabajo investigativo esta intencionado en contribuir al conocimiento y, por ende, a la preservación de las algas de Río de Janeiro a través de dichos textos de

divulgación científica, con énfasis en el aprendizaje socio-cultural, pues con ella se puede llegar a generar conciencia de la importancia de preservar el hábitat y las especies de macroalgas, de acuerdo a las directrices educativas indicadas para cada región del país. «El conocimiento es una construcción fundamentalmente social, que se realiza a través de un proceso en el que los modelos iniciales de los individuos, holísticos e interpre-tativos, pueden evolucionar gracias a la interacción social mediada por la comunicación.» (Jorba et al., 2000).

Acercar a los estudiantes al conocimiento e importancia de su ecosistema contribuirá positivamente al desarrollo sustentable de una sociedad y por ello también es importante incentivar desde el área de las ciencias y su aprendizaje, tan importante como cualquier otra asignatura o área del conocimiento impartidas en instituciones educativas. Mediante la lectura autónoma y significativa de este tipo de textos y documentos de divulgación, las personas pueden actualizar el conocimiento de los nuevos saberes científicos de la sociedad, facilitar la formación de opiniones y la toma de decisiones.

El desarrollo de didácticas multimodales en los espacios educativos resulta una necesidad, teniendo en cuenta que los textos multimodales deben validarse como fuente de conocimiento que involucra distintos modos y recursos semióticos que permiten superar el privilegio que se ha dado al logocentrismo. Aunque el internet y los recursos virtuales son herramientas que actualizan los textos multimodales y que los jóvenes utilizan cotidianamente, solo que, con fines distintos a lo educativo, más dirigidos al entretenimiento, se hace necesario incluir en las aulas este tipo de textos con un sentido pedagógico que permita transformar los ambientes de aprendizaje, los procesos de adquisición, análisis, interpretación y debate de los conocimientos.

Gutierrez (2018), afirma que el análisis que se ha planteado en torno a los textos multimodales permite reconocer la importancia de potenciar una visión de la práctica educativa, en la cual se priorice su sentido y proceder transformativo. Esto es clave para acabar con la reducción de la educación a los simples resultados

instrumentales, centrándose por el contrario en procesos de construcción de sentido e interpretación del mundo como medio para potenciar nuevas lecturas, historias e ideas que apoyen el desarrollo de cambios y transformaciones.

Gracias al desarrollo de herramientas como los textos multimodales, los estudiantes, con una guía u orientación adecuada, pueden comprender de una manera más profunda las diferentes relaciones y conexiones que existen entre los objetos de enseñanza, las técnicas de aprendizaje y las problemáticas sociales. A través de estas relaciones se fortalece el desarrollo efectivo de nuevas miradas y análisis que derivan a su vez, en compromisos que adquieren las comunidades educativas para incidir sobre el entorno y transformarlo de una manera positiva.

6. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se obtienen en este estudio son:

Se confeccionaron los catálogos de macroalgas de Rio de Janeiro, no obstante, conforme a limitaciones sanitarias dada la pandemia mundial de COVID-19 y las escasas instancias de encuentros científicos en las escuelas, no se logró contribuir al conocimiento de los estudiantes de escuelas litoráneas de Rio de Janeiro, respecto de las algas marinas presentes en las diferentes playas de Río de Janeiro.

La elaboración de 2 catálogos de macroalgas marinas de Río de Janeiro, cuyo contenido se enfocó en entregar la información a través de textos multimodales de manera clara y organizada a estudiantes de ensino fundamental II (últimos años de enseñanza básica) y enseñanza media, en los cuales se concentró información detallada que permite promover la información y el aprendizaje de manera eficaz.

Se recolectó un total de 17 géneros de macroalgas marinas, pertenecientes a los grupos Phaeophyceae, Chlorophyta y Rhodophyta.

Se sugiere la elaboración de otros textos multimodales para la enseñanza científica, ya que esto permitiría mayor comprensión, asimismo la aplicación de otras herramientas que acompañen a este tipo de material.

Con lo anterior, también se sugiere gestionar mayores instancias de participación de los estudiantes en ferias y/o encuentros científicos, con el propósito de contribuir al conocimiento que en dichas instancias se genera.

7. REFERENCIAS

Álvarez G & L González (2015) Hipertextualidad en el campo educativo: análisis de los usos de hipertextos en el espacio Facebook de un taller de lectura y escritura universitario. *Apertura*, 7(2): 1-10.

Boudon E & G Parodi (2014) Artefactos multisemióticos y discurso académico de la Economía: construcción de conocimientos en el género Manual. *Signos*, 47(85), 164-195.

Bridson, D. & L. Forman (1992) *The herbarium handbook*. Royal Botanical Garden, Kew, England.

Calvo Hernando C (1997) *Manual de periodismo científico*. Bosh, Barcelona, España.

Canva (2022) Versión Pro. <https://www.canva.com> Acceso 18 diciembre de 2022.

Del Río J (1992) Los hipertexto, hipermedia, hi-perdocumento: Una revolución creativa, en la informática documental. *Revistas científicas complutenses*, 15: 83-99.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Accessed on: 16 Dec. 2022

García C & A Roussos (2006) La divulgación científica en medios no científicos. Documento de Trabajo N°171, Universidad de Belgrano. http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/171_garcia.pdf. Acceso 06 Noviembre 2022.

González J (2013) Alfabetización multimodal: usos y posibilidades. *DEHESA*, 32(1): 91-113.

Jorba J, Gómez I, Prat A (2000). Uso de la lengua en situación de enseñanza del aprendizaje desde las áreas curriculares. Madrid: Ed. Síntesis.

Kress G & T Van Leeuwen (2001) Multimodal Discourse. The Modes and Media of Contemporary Communication. Londres: Arnold.

Laranjeiras C, Portela S & L Ribeiro (2017) Enseñanza y divulgación de la ciencia en la integración universidad-escuela: una experiencia en Brasil. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 15(2): 220101-220111.

Lot A & Chiang F (1986) Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, México.

Manghi D, González D, Echeverría E, Marín C, Rodríguez P & V Guajardo (2013) Revista de Estudios y Experiencias en Educación UCSC, 12(24): 77-91.

Massarani, L., & de Castro Moreira, I (2009) Ciência e público: Reflexões sobre o Brasil. Redes, 15(30),105-124. [fecha de Consulta 13 de noviembre de 2022]. ISSN: 0328-3186. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90721335005>

Moreno, E (2007) El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. Acta Botánica Venezuelica, 30(2), 415-427. Recuperado en 18 de diciembre de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0084-59062007000200009&lng=es&tlng=es.

Nassar, C (2012) Macroalgas Marinhas do Brasil. Guia de Campo das Principais Espécies. Rio de Janeiro, Brasil.

Quesada, C., L. Baena, E. Linares & C. Morales (1998) Los Herbarios como centros de documentación para el estudio y conservación de la biodiversidad. Encuentro Medioambiental Almeriense. Universidad de Almeria, España.

Roqueplo P (1983) El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación. Cedisa, Barcelona, España.

Rotta E & Zonta M (2008) Manual de Prática de Coleta e Herborização de Material Botânico. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/315636/1/Doc173.pdf>
Acceso 18 diciembre de 2022.

Raichvarg, D., y Jacques, J. (1991). Savants et ignorants: une histoire de la vulgarisation des sciences, Seuil.

Sánchez Y & Y Roque (2011) La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. Revista reseñas y reflexiones 7: 91-94.

Da Silva N (2019) A Região das Baixadas Litorâneas: o fenômeno da segunda residência e o turismo. En: Ribeiro & Da Silva (ed) Geografia do Estado do Rio de Janeiro, Volume único, Fundação Cecierj / Consórcio Ceder, Rio de Janeiro, pp 245-264.

8. FIGURAS

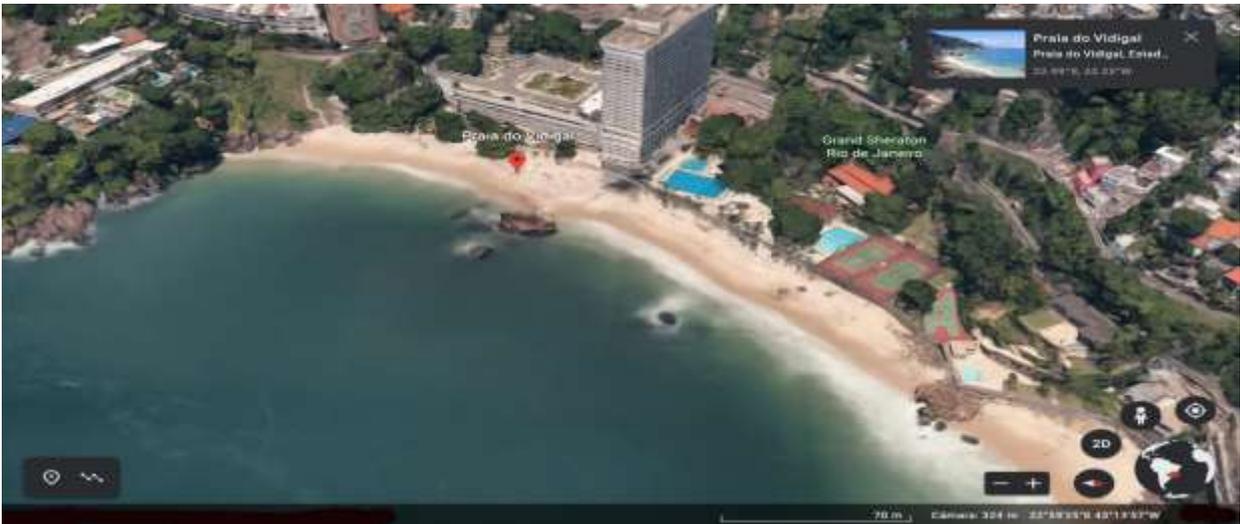


Figura 1. Área de estudio correspondiente a la playa de Vidigal en Río de Janeiro en Brasil. Tomada de Pérez *et al.* (2005).



Figura 2. Prensa de Algas de madera; para depositar material recolectado entre varias capas de papel de cartón. Con zinc y madera en superficies inferior y superior, amarrados firmemente con cintas de género para su fijación.



Figura 3. Estufa de Algas, funciona a 60° C de forma eléctrica. Dependiendo el tipo de alga, pueden secarse entre 24 y 36 horas.

9. TABLAS

Tabla 1. Clasificación de Algas Verdes recolectadas.

Respecto a su taxonomía, todas pertenecen al dominio Eukaryota, super grupo Archaeplastida, de filo o división (phylum) Chlorophyta, clase Ulvophyceae, diferenciándose desde el orden, donde se llega a tres géneros; *Chaetomorpha*; *Ulva* y *Codium*.

ALGAS VERDES			
Dominio	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota
Super Grupo	Archaeplastida	Archaeplastida	Archaeplastida
Filo o División	Chlorophyta	Chlorophyta	Chlorophyta
Clase	Ulvophyceae	Ulvophyceae	Ulvophyceae
Orden	Cladophorales	Ulvales	Bryopsidales
Familia	Cladophoraceae	Ulvaceae	Codiaceae
Género	<i>Chaetomorpha</i>	<i>Ulva</i>	<i>Codium</i>

Tabla 2. Clasificación de Algas Rojas recolectadas.

Según su taxonomía, todas de dominio Eukariota, super grupo Archaeplastida, Filo o División Rhodophyta, clase Florideophyceae, con cuatro sub - clases diferentes; para Rhodymeniophycidae identificaron los géneros *Pterosiphonia*, *Grateloupia*, *Gelidium* e *Hypnea*, para Bangiophycidae de identificó *Pyropia*, para Eurhodophytina el género *Jania* y para Corallinophycidae, sólo se logró llegar hasta subclase, la cual se nombró como “calcárea incrustante”, debido a que es ésta quien agrupa las algas incrustantes.

ALGAS ROJAS							
Dominio	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota
Super Grupo	Archaeplastida	Archaeplastida	Archaeplastida	Archaeplastida	Archaeplastida	Archaeplastida	Archaeplastida
Filo o División	Rhodophyta	Rhodophyta	Rhodophyta	Rhodophyta	Rhodophyta	Rhodophyta	Rhodophyta
Clase	Florideophyceae	Florideophyceae	Florideophyceae	Florideophyceae	Florideophyceae	Florideophyceae	Florideophyceae
Sub Clase	Eurhodophytina	Corallinophycidae	Rhodymeniophycidae	Rhodymeniophycidae	Bangiophycidae	Rhodymeniophycidae	Rhodymeniophycidae
Orden	Corallinales		Ceramiales	Halymneiales	Bangiales	Gelidiales	Gigartinales
Familia	Corallinaceae		Rhodomelaceae	Grateloupiaceae	Bangiaceae	Gelidiaceae	Cystocloniaceae
Género	<i>Jania</i>	*Calcárea incrustante	<i>Pterosiphonia</i>	<i>Grateloupia</i>	<i>Pyropia</i>	<i>Gelidium</i>	<i>Hypnea</i>

*Sólo se llegó a Subclase en este caso, que es quien agrupa las algas incrustantes.

Tabla 3. Clasificación de Algas Pardas recolectadas.
 En relación a su taxonomía, todas de Dominio Eukaryota, super grupo Chromistas, filo o división (phylum) Ochrophyta, clase Phaeophyceae, a partir de dos sub clases diferentes, Fucophycidae y Dictyotophycidae, se identificaron los géneros *Asteronema*, *Sargassum*, *Chnoospora*, *Colpomeni*, *Petalonia*, *Dyctiopteris* y *Padina*.

ALGAS PARDAS							
Dominio	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota	Eukaryota
Super Grupo	Chromistas	Chromistas	Chromistas	Chromistas	Chromistas	Chromistas	Chromistas
Filo o División	Ochrophyta	Ochrophyta	Ochrophyta	Ochrophyta	Ochrophyta	Ochrophyta	Ochrophyta
Clase	Phaeophyceae	Phaeophyceae	Phaeophyceae	Phaeophyceae	Phaeophyceae	Phaeophyceae	Phaeophyceae
Sub Clase	Fucophycidae	Fucophycidae	Dictyotophycidae	Fucophycidae	Fucophycidae	Fucophycidae	Dictyotophycidae
Orden	Scytothamnales	Fucales	Dictyotales	Ectocarpales	Ectocarpales	Ectocarpales	Dictyotales
Familia	Asteronemataceae	Sargassuaceae	Dictyotaceae	Scytosiphonaceae	Scytosiphonaceae	Scytosiphonaceae	Dictyotaceae
Género	<i>Asteronema</i>	<i>Sargassum</i>	<i>Dyctiopteris</i>	<i>Chnoospora</i>	<i>Colpomenia</i>	<i>Petalonia</i>	<i>Padina</i>

10. ANEXOS

Anexo 1. Participación en actividades de Divulgación Universidad Federal de Rio de Janeiro, Instituto de Biología, Departamento de Botánica

- Actividad realizada en Colégio Estadual Professor Clóvis Monteiro. 25 de Octubre de 2022



- Actividad de Laboratorio Grabada donde las Cristina Nassar, Maria Beatriz Barreto y Yocie Yoneshigue-Valentin del Instituto de Botánica de la UFRJ explican y ayudan a entender un poco más sobre las características y las diferentes aplicaciones de las algas.

https://www.youtube.com/watch?v=OfH_tmhxt0

Anexos 2. Referencias Bibliográficas para la confección de los catálogos.

Cordeiro – Marino M. (1978) Rodófitas Bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. Volume 7. São Paulo, Brasil

De Gusmão Pedrini A (2011), Macroalgas (Chlorophyta) e Gramas (Magnoliophyta) Marinhas do Brasil. Serie Flora Marinha do Brasil – Volume 2. Rio de Janeiro, Brasil.

De Gusmão Pedrini A (2013) Macroalgas (Ocrófitas Multicelulares) Marinhas do Brasil. Serie Flora Marinha do Brasil – Volume 3. Rio de Janeiro, Brasil.

Ghilardi – Lopes N, Flora V, Berchez F. (2012) Guia para educação ambiental em costões rochosos. São Paulo, Brasil.

Guimarães S, Crispino L Nunes J. (2016) Phaeophyceae. Flora Ficológica do Estado de São Paulo. São Paulo, Brasil.

Keeling P (2013) The Number, Speed, and Impact Endosymbioses in Eukaryotic Evolution. Canadian Institute for Advanced Research and Department of Botany, University of British Columbia, Vancouver

Keeling P (2004) Diversity and Evolutionary History of Plastids and their Hosts. Canadian Institute for Advanced Research, Botany Department, University of British Columbia, 3529–6270 University Boulevard, Vancouver, British Columbia, V6T 1Z4 Canada

Kindersley Dorling (2009), Enciclopedia Prehistoria. Editorial Cosar. Edición exclusiva para Chile y Argentina. 512 pp

Macaya Erasmo (2015) Presentaciones Clases 2 y 3 Botánica Marina, para Biología Marina Marzo 2015, Universidad de Concepción. Concepción. Chile

OECD (2021), Education Policy Outlook: Brasil — com foco em políticas Nacionais e Subnacionais, disponível em: <https://www.oecd.org/education/policy-outlook/country-profile-Brazil-2021-PT.pdf>

Nassar Cristina (2012). Macroalgas Marinhas do Brasil. Guia de Campo das Principais Espécies. Rio de Janeiro, Brasil.

Silberfeld T, Leigh J, Verbruggen H, Cruaud C, de Reviers B, Rousseau F. (2010) A multi-locus time-calibrated phylogeny of the brown algae (Heterokonta, Ochrophyta, Phaeophyceae): Investigating the evolutionary nature of the “brown algal crown radiation”.

Sina M. Adl (2012) The Revised Classification of Eukaryotes. Journal of Eukaryotic Microbiology. International Society of Protistologists. Department of Soil Science, University of Saskatchewan, 51 Campus Drive, Saskatoon, SK S7N 5A8, Canada