

LEVANTAMENTO DA COLEÇÃO DE MACROALGAS DO HERBÁRIO FMU: UMA MELHORIA PARA A FORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA

Hugo Leonardo Mendonça Bascunan^{1, 2}

Allan Carlos Pscheidt¹

E-mail: allan.carlos@ymail.com

1 - Curso de Ciências Biológicas, Escola de Ciências da Saúde e Bem-estar, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU).

2 - Programa de Mestrado em Biodiversidade Aquática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

RESUMO

Algas são organismos simples, talófitos, fotossintetizantes, com morfologia variada e diversos ciclos de vida. As macroalgas são classificadas em três grupos: Chlorophyta, Phaeophyta e Rhodophyta. As macroalgas têm grande importância ecológica, ocorrendo nos mares e oceanos do mundo inteiro, bem como em ambientes dulcícolas. Dos muitos herbários existentes, poucos possuem coleções de macroalgas em seu acervo. Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo facilitar a organização e identificação dos espécimes depositados no acervo do herbário da FMU. Este trabalho contribui para o conhecimento dos grupos estudados e na necessidade de organizar e melhorar as coleções didáticas e científicas das macroalgas no Brasil, principalmente servindo de subsídio para o conhecimento das espécies nativas e a sua conservação.

Palavras-chave: Chlorophyta; Phaeophyta; Rhodophyta; Macroalgas; acervo.

ABSTRACT

Algae is simple organisms, thallophyte, photosynthetics, with vary morphology and several lifecycles. The macroalgae is classified on three

groups: Chlorophyta, Phaeophyta and Rhodophyta. The macroalgae has a big ecological importance, occurring in seas and oceans of the all world, as also in fresh water. Of the many herbaria that existing, few has macroalgae in your collection. That way, the present work has as objective facilitate the organization and identification of specimens deposited at collection of FMU`s herbarium. This work contribute to knowledge of studied groups and in need to organize and improve the didacticism and scientific collections on Brazil, mainly serving of subsidy to knowledge of native species and your conservation.

Key-words: Chlorophyte; Phaeophyte; Rhodophyte; Macroalgae; collection.

INTRODUÇÃO

O termo "Alga" deriva do latim "Algae" utilizado pelos antigos romanos para nomear plantas que não possuíam raiz, caule e folha e que eram lançadas nas praias pelas ressacas do mar. O termo foi aplicado, mais tarde em 1753, à sistemática deste grupo de plantas por Linnaeus (Bicudo & Menezes, 2010).

As algas são organismos que apresentam morfologia simples, com um nível baixo de diferenciação se for comparada a outros grupos fotossintetizantes não apresentando diferenciação entre raiz, caule e folha como as embriófitas (Lee, 2008). Variam de unicelulares de morfologia simples, até como indivíduos de vida-livre e isolados ou formando colônias, também na forma de filamentos simples ou ramificados, estruturas e tecidos mais complexos como pseudoparênquimas formados de filamentos justapostos e até parênquimas verdadeiros constituindo um tecido pluricelular. Para a sua mobilidade, algumas formas são móveis devido à presença de flagelos e frequentemente confundidas com protozoários (Bicudo & Bicudo, 1970; Lee, 2008).

Segundo Hammond (1992), são catalogadas 40.000 espécies de algas no mundo, porém o número estimado de algas existentes chega a 200.000

espécies. Entre essas espécies são reconhecidas aquelas de hábito exclusivamente microscópico, as microalgas, e aquelas de pelo menos uma fase de vida macroscópica, as macroalgas.

As macroalgas atualmente são reconhecidas no Reino Plantae, gerando grande debate entre os pesquisadores pois são parafiléticas às outras plantas, e ainda no interior do grupo das algas são consideradas polifiléticas, sendo considerado por muitos como um grupo artificial (Lee, 2008). Para a fotossíntese, apresentam em seu cloroplasto o pigmento fotossintetizante clorofila A, e pigmentos acessórios que determinam sua classificação tradicional. Nessa classificação, os talos verdes, vermelhos ou castanhos, são caracteres taxonômicos para sua classificação nos três grandes grupos: Chlorophyta (algas verdes): São conhecidas ca. 8000 espécies de algas verdes, que constituem o grupo mais próximo, filogeneticamente, das plantas superiores, pois, além dos caracteres moleculares, armazenam amido em seus plastídios como substância de reserva e apresentam clorofila A e clorofila B. Como pigmentos acessórios apresentam: xantofila, luteína, zeaxantina, violaxantina e neoxantina (Raven, Evert, & Eichhorn, 1996; Silva, 2010b). Phaeophyta (algas pardas): São conhecidas aproximadamente 1.500 espécies de algas pardas e são conhecidas como as maiores algas do mundo, constituindo grandes florestas de "kelps". Possuem como principal pigmento: clorofila A e clorofila C e como pigmentos acessórios o betacaroteno, violaxantina, e a fucoxantina que exibem uma coloração marrom-acastanhado a marrom-esverdeado (Raven et al., 1996; Silva, 2010b). Rhodophyta (algas vermelhas): Com ca. 4.000 espécies, de coloração avermelhada no talo, as rodófitas possuem como principais pigmentos fotossintetizantes: clorofila A, clorofila D e pigmentos acessórios compostos por betacarotenos e as ficobilinas, representadas pelas ficoeritrina, ficocianina e aloficocianina, que são responsáveis pela coloração característica avermelhada (Raven et al., 1996; Silva, 2010b).

As macroalgas são, de forma geral, bentônicas, isto é, sobrevivendo fixas no substrato, e são classificadas como produtores primários no ambiente aquático, sendo importantes para a estruturação, funcionamento e equilíbrio ecológico dos ecossistemas, devido principalmente ao seu papel

na ciclagem de nutrientes (Valentin, 2010). E pelo fato de serem fotossintetizantes e serem grandes produtoras de oxigênio no ambiente aquático (Júnior, 2007). Podem formar refúgios de biodiversidade, como local de desova e maternidade de espécies da fauna marinha, sendo também responsável pela reciclagem de resíduos, metais pesados e no controle biológico (Rocha, Pereira, Keplan, & Teixeira, 2007).

Na indústria são utilizadas como espessantes, emulsificantes e geleificantes (Raven et al., 1996). Algumas espécies são consumidas na alimentação humana (Joly, 1967) e fonte de ficocolóides (algina, agar e carragenana). Entre os ficocolóides, o agar é mais utilizado na culinária, mas principalmente na indústria farmacêutica como meio de cultura para crescimento de microrganismos, fabricação de revestimento de cápsulas, de supositórios, constituinte de drogas anticoagulantes, e até filmes fotográficos (Rocha et al., 2007). Na área de biotecnologia as algas são usadas na confecção do gel de agarose utilizado em testes laboratoriais, como a eletroforese, cromatografia, separação de genes ou de fragmentos de genes, insulina recombinante, no estudo do protoplasto vegetal e da regeneração celular e outros diversos testes que são essenciais para resultados de muitas pesquisas (Valentin, 2010). O estabelecimento de estudos sobre algas no Brasil, segundo Bicudo & Menezes (2010), se deve ao professor Aílton Brandão Joly considerado pai da ficologia e seus alunos, que mostraram a diversidade das algas e suas importâncias, estimulando muita gente a se interessar pela área.

No Brasil, a vasta área costeira e o grande número e espécies de macroalgas nela presente, são potencial fonte de estudo para novas biotecnologias, novos fármacos contra diversos tipos de doenças (Valetin, 2010). E, também, constituem uma excelente fonte alimentar alternativa à agricultura (Raven et al., 1996; Rocha et al., 2007).

Segundo Forzza (2016), existem 4.747 espécies de algas reconhecidas atualmente. Já Bicudo & Menezes (2010) calcularam em torno de 5.614 o número de espécies para o território brasileiro, distribuídas em 3.689 espécies Epicontinentais e 1.925 espécies marinhas

Para o conhecimento dessas espécies atualmente reconhecidas, as coleções didáticas são de vital importância para a Ciência. Essas coleções são encontradas fixadas em etanol, formaldeído ou herborizadas como parte do acervo de herbários no mundo. No Brasil existem 150 herbários, dos quais 125 estão ativos promovendo o intercâmbio de dados e espécimes, totalizando aproximadamente 6 milhões de espécimes de plantas coletados. Desse total apenas 59 herbários possuem vegetais avasculares, entre quais 45 com briófitas, 38 com fungos e apenas 19 com coleções de algas. Dos 19 herbários com coleções de algas, apenas 11 possuem espécimes de macroalgas (Menezes, Maia, Costa, & Bicudo, 2005).

Tais coleções são fontes de informações importantes da diversidade biológica do país, demonstrando a base do conhecimento científico, do valor histórico e cultural da região, dando aos pesquisadores e estudantes informações importantíssimas para o conhecimento da biodiversidade, avaliação de impactos ambientais, definição de áreas de preservação e etc. (Chavan & Krishnan, 2003).

Com a amplitude de espécies presentes no território brasileiro e a necessidade do conhecimento científico, é necessário o conhecimento das coleções e a organização das informações sobre esses espécimes coletados. Deste modo, as coleções biológicas são muito eficazes para o conhecimento científico (Bonaldo, 2006) e o Herbário FMU visa contribuir para a formação de pesquisadores aptos a reconhecer o valor da biodiversidade. Tal contribuição é essencial para a formação, estimulando os alunos a se inserir na área academia aumentando a produtividade de novas tecnologias e conhecimentos para o nosso país.

Com tudo, o presente trabalho teve como objetivo, fazer o levantamento da diversidade da coleção didática de macroalgas do herbário da FMU; classificar, identificar e organizar sistematicamente os espécimes depositados contribuindo para o conhecimento das espécies para a base científica da biodiversidade brasileira e para a formação dos alunos do curso de Ciências Biológicas de onde está presente a coleção.

METODOLOGIA

As espécimes foram coletados em saídas de campo e expedições ao litoral brasileiro, principalmente na região nordeste e região sudeste do país de 2010 a 2013, vale salientar que o material coletado é referente ao trazido pela maré chegando à praia. Fixados em etanol 70% ou herborizados utilizando-se de prensa e da secagem do material em folhas de papel e estufa (Peixoto & Maia, 2013) e depositados na coleção do Herbário da FMU, localizado no Prédio 13 do Complexo Educacional das Faculdades Metropolitanas Unidas, no bairro da Liberdade, São Paulo.

Após a fixação e herborização, estes espécimes foram identificados a partir de obras de referências como também base de dados digital (Forzza, 2016), utilizando-se de estereomicroscópio e imagens de alta resolução fotografadas por câmera digital. As macroalgas foram cuidadosamente colocadas sobre cartolina branca, para obter uma melhor visualização dos espécimes, acompanhada por uma régua de 15 centímetros de alumínio como escala. A identificação das espécies ocorreu de acordo com as características de cada espécime, quais foram colocados em exsiccatas e incorporados ao acervo de modo a facilitar o acesso dos discentes e docentes.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As algas identificadas representam a ampla diversidade dos três grandes filos que classificam as algas por seus principais pigmentos, onde são nomeados de Chlorophyta que possui, além da clorofila A, xantofila, luteína, zeaxantina, violaxantina e neoxantina como pigmentos acessórios, Rhodophyta que possui por betacarotenos e ficobilinas como pigmentos acessórios e a Phaeophyta que possui betacaroteno, violaxantina, e a fucoxantina como pigmentos acessórios.

Foram identificados 21 espécimes na coleção didática do herbário da FMU, sendo 7 espécimes classificados como Chlorophyta, 8 espécimes como Rhodophyta e 6 espécimes como Phaeophyta, listados, fotografados e apresentados na Figura 1. O gênero *Ulva* se mostra como principal

representante do Filo Chlorophyta, já que é o mais frequente com 5 de 6 representantes, já no Filo Rhodophyta, o gênero *Gracilaria* se mostrou mais frequente com 4 representantes em um total de 8 identificados e no Filo Phaeophyta o gênero *Sargassum* se mostrou mais comum, com 4 de 6 espécimes identificados. Todos estes fotografados e listados na figura 1 em anexo deste artigo.

A frequência se mostrou diferente com as populações de macroalgas do Oceano Atlântico Tropical, mostrada por Silva (2010a) onde Rodophyta teve 66%, Phaeophyta 22% e Chlorophyta 12%; levando em conta que este trabalho apresentou 38,09%, 33,33% e 28,57% respectivamente. Essa diferença pode ser hipotetizada pelo fato de que a coleta feita pela Silva (2010a), foi feita coletando diretamente da rocha, e a deste trabalho na areia da praia trazido pela maré, levando em conta que as algas vermelhas, por terem depósito de cálcio são muito mais resistentes aos impactos das ondas, do que as pardas e verdes que se soltam com mais facilidade, assim houve praticamente um equilíbrio no destacamento dos espécimes das rochas.

Os filios presentes neste levantamento estão bem representados, conseguindo assim, atingir uma ampla variedade visando a didática do herbário da FMU. De fato, as informações presentes neste levantamento auxiliarão as aulas de botânica de modo a evidenciar na prática os organismos estudados. Mesmo com poucas espécies coletadas, a coleção está diversificada levando em conta classificações supragenéricas, pois levando em consideração que foram coletadas na praia, estas populações provavelmente são as mais populosas sendo carregadas em maior quantidade para a praia. Como por exemplo no Filo das algas verdes aparecem gênero *Ulva* Linnaeus 1753, conhecida popularmente como alface do mar, amplamente distribuída pelo mundo possui uma grande quantidade de possibilidades econômicas, ou *Caulerpa racemosa* J. Agardh 1873: 35-36 que é uma macroalga do mesmo filo que apresenta uma característica invasora, ocupando facilmente o espaço de outras macroalgas nativas, onde atualmente é uma grande invasora do mar mediterrâneo. Como também no filo das algas vermelhas onde aparecem as *Gracilaria* Gracille, 1830 ou nas algas pardas com os *Sargassum* C. Agardh, quais tem um potencial

econômico na produção de vitaminas, ágar, fármacos, fertilizantes, etc.

Por ser uma área fundamentada na História Natural, a biologia possui necessidade de coleções científicas para o estudo da anatomia e morfologia dos organismos. Na botânica, o herbário possibilita o contato com espécimes de outras regiões e comunidades ecológicas em que o curso não está inserido ou pela dificuldade de espécimes apropriados para estudo durante o semestre pelas características fenológicas das espécies. A ficologia é uma das principais áreas de atuação profissional devido ao tamanho da faixa litorânea no país, de norte a sul, e pela inserção dos principais, e mais populosos, centros urbanos nessa faixa. No curso de Ciências Biológicas as coleções didáticas são de grande importância para o aprendizado dos estudantes e a vivência da prática profissional. O herbário contribui na preservação das amostras, sua utilização nas aulas e em projetos de Iniciação Científica. As amostras de algas possibilitam o contato dos estudantes com esses organismos e contribui para a conservação, visto que outros espécimes não necessitam de coleta e não há a interferência dos ambientes naturais causados por saídas a campo e outras práticas in loco. Também, os espécimes preservados possibilitam a utilização por um grande período de tempo, acompanhando diferentes gerações de estudantes, sem necessidade de coletas de materiais frescos e o seu descarte, causando problemas de interferência ecológica em seu habitat.

CONCLUSÕES

A falta de estudos que priorizem as algas faz com que o número de espécies conhecidas seja impreciso. É grande a necessidade da identificação dos exemplares de macroalgas dos herbários brasileiros. Isso, além de facilitar o conhecimento e o acesso a ele, melhora a qualidade do ensino nas universidades que desempenham grande papel na formação de profissionais e no acesso da sociedade. A formação de especialistas em macroalgas é essencial para a conservação das espécies e também melhora a qualidade de vida em diversos aspectos, como alimentares, farmacêuticos e ambientais. Na aprendizagem, a coleção didática de algas possibilita o contato dos estudantes com esses organismos para o estudo

da sua anatomia e morfologia e possibilita a prática da conservação ambiental com coletas de espécimes frescos in loco que seriam descartados após a aula.

REFERÊNCIAS

Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T. (1970). Algas de águas continentais brasileiras: Chave ilustrada para identificação de gênero. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Bicudo, C.E.M., & Menezes, M. (2010). Introdução: As algas do Brasil. In R.C. Forzza, (Org). Catálogo de plantas e fungos do Brasil. (Vol. 1: pp. 49-60) Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio.

Bonaldo, A. B. (2006) Nota Técnica. As coleções Biológicas do Museu Paraense Emílio Goeldi. Museu Paraense Emilio Goeldi. Pará.

Chavan, V. & Krishnan, S. (2003). Natural history collections: a call for national information infrastructure. *Current Science*, 84(1), 34-42.

Forzza, R. C. (Org.). (2016). Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Hammond, P. M. (1992). Species Inventory. In R. Thomas. *Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources*. (pp.17-39) London: Groombridge.

Joly, A. B. (1967). Gêneros de algas marinhas da costa Atlântico Latino Americana. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Júnior, A. T. M. (2007, Julho). Algas e suas utilidades: do surgimento da vida em nosso planeta ao aquecimento global. *Anais do XXX Reunião Nordestina de Botânica*. Universidade Regional do Cariri, BR. 2(2) 28-29.

Lee, R.E. (2008). *Phycology - Basic characteristics of the algae*. Cambridge

University Press.

Menezes, M. M., Maia, L. C., Costa, D. P. & Bicudo, C. E. M. (2005). Coleções de plantas avasculares e fungos como base de conhecimento para a diversidade biológica brasileira: Uma reavaliação. CRIA.

Raven, P. H., Evert, R. F. & Eichhorn, S. E. (1996). *Biologia vegetal*. (5a ed.). Rio de Janeiro: Guanabara.

Rocha, D. R, Pereira, R. C, Keplan, M. A. C & Teixeira, V.L. (2007). Produtos naturais de algas marinhas e seu potencial antioxidantes. *Revista brasileira de farmacognosia*. 17(1), 631-639. Recuperado em 6 outubro,2016, de <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2007000400024>

Silva, I. B. (2010a). Algas marinhas bentônicas dos recifes e ambientes adjacentes de Maracajaú, APA dos Recifes de Corais, RN, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, Brasil.

Silva, I. B. (2010b). Diversidade de algas marinhas. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Programa de Capacitação de Monitores e Educadores. Instituto de Botânica. São Paulo.

Valentin, Y. Y. (2010, Julho). Macroalgas marinhas e biotecnologia, companheiras inseparáveis. Anais da 62ª Reunião Anual da SBPC, Natal, RN.