

Frederic Edward Clements e Henry Allan Gleason: a controvérsia sobre sucessão ecológica

Marcos Madeira Piqueras *

Fernanda da Rocha Brando #

Patricia da Silva Nunes +

Osmar Cavassan [§]

Resumo: O objetivo deste artigo é discutir a concepção de sucessão ecológica de dois cientistas: Frederic Edward Clements (1874-1945) e Henry Allan Gleason (1882-1975). A análise desenvolvida foi feita a partir de suas obras originais, de discussões em eventos científicos, de relatos de contemporâneos e de biografias e obituários. Durante as primeiras décadas do século XX, período no qual a Ecologia foi se institucionalizando, Clements de modo análogo à maioria de seus colegas aceitava a concepção de “organismo complexo”. Ele via a comunidade de plantas como um “superorganismo”, um sistema integrado com numerosas propriedades. Por

* Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. E-mail: mar_mp2007@yahoo.com.br

Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. End. Avenida Bandeirantes, 3900. CEP: 14040-901, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: ferbrando@ffclrp.usp.br

+ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. End. Rua José Ramos Junior, 27-50, Jardim Tropical. CEP: 19470-000, Presidente Epitácio, São Paulo, Brasil. E-mail: paty_snunes@ifsp.edu.br

§ Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. End. Avenida Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa. CEP: 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: cavassan@fc.unesp.br

outro lado, para Gleason as comunidades de plantas seriam uma reunião “ao acaso” de espécies adaptadas e que não apresentavam propriedades típicas de organismos integrados. Contrapondo-se ao que era aceito pela maioria de seus colegas, ele propôs o conceito individualístico de associação de plantas. A contextualização dessa discussão permitiu associá-la ao conceito de “controvérsia científica”, tal como proposto por Ernan McMullin. O presente estudo levou à conclusão de que as diferenças existentes entre a formação desses dois cientistas, bem como o contexto político dos Estados Unidos na virada do século XX, podem ter contribuído para acirrar suas divergências sobre o fenômeno sucessional e ocasionar maior aceitação e difusão das ideias de Clements. O estudo realizado mostra que um mesmo fenômeno pode ser interpretado sob a luz de diferentes teorias.

Palavras-chave: Ecologia vegetal; conceito individualístico; superorganismo; século XX

Frederic Clements and Henry Allan Gleason: the controversy on the ecological succession

Abstract: The objective of this article is to discuss the conception of ecological succession of two scientists: Frederic Edward Clements (1874-1945) and Henry Allan Gleason (1882-1975). Our analysis departed from their original works; scientific debates, contemporary reports biographies as well as obituaries. During the first decades of the 20th century, when ecology was being institutionalized, Clements as most of his colleagues accepted the conception of “complex organism”. He understood the plant community as a “super organism”, an integrated system with several properties. On the other hand, Gleason argued that the plant communities would be a meeting “at random” adapted species that did not have typical properties of integrated organisms. In opposition of most part of his colleagues he proposed the individualistic concept of plant association. The contextualization of this discussion allowed to associate it with the concept of “scientific controversy”, as proposed by Ernan McMullin. This study showed that the different backgrounds of those scientists as well as the political context of the USA at that time could have contributed to increase their divergences related to the succession phenomenon and cause greater acceptance and dissemination of Clements’ ideas. Besides that, sometimes the same phenomenon may be interpreted in different ways in the light of different theories.

Key-words: Plant Ecology; individualistic concept; super organism; 20th century

1 INTRODUÇÃO

Nas ciências naturais, de um modo geral, é possível encontrar divergências conceituais, experimentais e metodológicas entre as pesquisas propostas pelos pesquisadores de uma mesma área e, de uma maneira mais acentuada, entre pesquisadores de áreas diferentes. Dentro de uma mesma área científica podem ocorrer diferenças de terminologias, principalmente quando se compara a vertente experimental à vertente teórica de uma determinada área do conhecimento.

As discordâncias entre observações e teorias científicas podem ser consideradas aspectos relevantes ao próprio fazer científico ao longo do tempo, contribuindo para mudanças estruturais e consolidação de dada ciência entre seus diferentes praticantes.

Como elucidação a este ponto de vista, o presente artigo trata de uma ciência historicamente recente, a Ecologia, mostrando os pontos de vista de dois autores sobre o fenômeno da sucessão ecológica que contribuíram para a consolidação da ciência ecológica nas primeiras décadas do século XX. Discute sobre os elementos presentes nas teorias de Frederic Edward Clements (1874-1945), botânico e ecólogo norte-americano de plantas, que propôs o conceito de “organismo complexo” (Clements, 1905; 1916) para descrever as dinâmicas de uma comunidade vegetal e Henry Allan Gleason (1882-1975), botânico taxonomista norte-americano, que apresentou uma ideia diferente da de Clements, propondo o “conceito individualístico da Ecologia” (Gleason, 1917) que, após novos estudos em campo, se tornou o “conceito individualístico de associação de plantas” (Gleason, 1926; 1939).

A proposta de Clements, de um modo geral, foi bem recebida em sua época. No entanto, algumas de suas ideias provocaram intensos debates (Nunes, Cavassan & Brando, 2013, p. 618). Ele entendia a comunidade de plantas como um sistema integrado com numerosas propriedades, um “superorganismo”. Para ele a sucessão ecológica seria um processo altamente ordenado e previsível (Brando & Caldeira, 2013, p. 453).

Discordando desse ponto de vista, Gleason entendia as comunidades de plantas como uma reunião “ao acaso” de espécies adaptadas, que não apresentavam propriedades típicas de organismos

integrados, tais como homeostase, reestabelecimento e desenvolvimento previsível, como alegado por Clements (Crawley, 1997, pp. 476-478; Brando & Caldeira, 2013, pp. 453-454).

Além de Gleason, o botânico inglês Arthur George Tansley (1871-1955) também não concordava com essa proposição e defendia que a comunidade seria como um “quase-organismo” (Kingsland, 1991, p. 5-6).

Segundo Nunes, Cavassan e Brando (2013, pp. 617-618), o entendimento da sucessão ecológica envolve muitas interpretações, sendo que diferentes representações deste fenômeno são encontradas nos livros-texto atuais dedicados à Ecologia, bem como em pesquisas relacionadas ao assunto. Porém, os autores alertam que, muitas vezes, esses materiais baseiam-se em literatura secundária, distorcendo as teorias propostas inicialmente ao estudo de sucessão ecológica.

A pesquisa em questão emprega uma abordagem conceitual, buscando discutir os fatores científicos relacionados ao assunto, considerando o contexto científico da época (Martins, 2005).

2 FREDERIC EDWARD CLEMENTS E O ORGANISMO COMPLEXO

Dentre os pesquisadores da área ecológica do final do século XIX e início do XX, Clements foi quem alcançou reconhecimento, até mesmo de seus críticos, por ter proposto um sistema lógico de estudos sobre a vegetação (Shantz, 1945; McIntosh, 1985, p. 43; Kingsland, 1991).

Clements formalizou as ideias sobre a natureza sistêmica de comunidades de organismos que eram difundidas, se não, tomadas como universais entre pesquisadores da Ecologia Vegetal, Ecologia Animal, Oceanografia e Limnologia (McIntosh, 1985, p. 43).

Em 1905, quando estava na Universidade de Nebraska, Clements ganhou visibilidade pela publicação de seu livro *Research methods in Ecology* (Métodos de pesquisa em Ecologia). A obra incluía o uso de experimentos, análise estatística e métodos gráficos. Com isso, conferiu à ciência ecológica, um caráter quantitativo. Clements (1905) em alguns momentos de sua obra criticou a falta de métodos e critérios de rigor científico aos quais a Ecologia era tratada por alguns pesquisadores. Teve, desse modo, uma visão da Ecologia como um

assunto específico, articulando fisiologia experimental e ciências de campo à sua ideia sobre as associações de plantas como “organismos complexos”, que interagiriam com seus ambientes e apresentariam história de desenvolvimento semelhante aos organismos individuais (Kingsland, 2005, pp. 143-144).

Em 1916, Clements escreveu o livro *Plant succession: an analysis of the development of vegetation* (Sucessão vegetal: uma análise do desenvolvimento da vegetação), abordando uma vasta gama de problemas ecológicos envolvendo função, adaptação e evolução das comunidades de plantas (Kingsland, 2005, p. 145).

Para Clements (1916, p. 3), a sucessão seria o processo universal de desenvolvimento da formação vegetal, tendo como característica importante o movimento das populações, as ondas de invasão¹, que variavam ao longo do habitat da iniciação ao clímax. Ele defendia também a importância da competição entre as espécies invasoras como determinantes para a estruturação das formações vegetais. A unidade de sucessão ou *serie* se iniciaria, tendo suas formas de vida e espécies selecionadas pelo clima local, devendo progredir de uma etapa a outra e finalmente terminando no estágio mais elevado possível sob as condições climáticas presentes (Clements, 1916, p. 4).

Na visão de Clements (1905, p. 199), o desenvolvimento do estudo de vegetação necessariamente recairia sobre assumir que a unidade ou formação clímax seria uma entidade orgânica. Como um organismo, a formação surgiria, cresceria, maturaria e morreria, sendo que cada formação clímax seria capaz de se reproduzir, repetindo com fidelidade essencial os estágios de seu desenvolvimento (Clements, 1916, p. 3).

O conceito de “organismo complexo” foi seguido da premissa de que a tarefa central da Ecologia consistia no estudo da sucessão ecológica ou a substituição de uma associação de plantas por outra ao longo do tempo. Clements sugeriu que a organização e as propriedades de equilíbrio próprio das associações de plantas tornavam legítimo considerá-las como um tipo especial de organismo. Embora diferissem consideravelmente em estrutura e função em

¹ Cabe ressaltar que em seu livro de 1905, Clements considerou como sucessão um fenômeno resultante de séries de invasões que ocorressem no mesmo local.

relação a um organismo individual, apresentavam uma sequência definida de desenvolvimento análoga à do organismo individual (Kingsland, 2005, p. 144).

Tansley, reconhecido por suas contribuições para a Ecologia Vegetal, em seu artigo “The classification of vegetation and the concept of development” (A classificação da vegetação e o conceito de desenvolvimento), publicado no ano de 1920, afirmou que as comunidades de plantas, apesar de serem menos parecidas com verdadeiros organismos, quando comparadas às comunidades humanas, poderiam ser consideradas como quase organismos ou entidades orgânicas. Isso porque, por um lado, elas seriam compostas por unidades orgânicas e, por outro, seriam entidades pelo fato de se comportarem como totalidades, devendo ser estudadas como tais (Tansley, 1920, p. 125).

Embora tenham sido alvo de críticas, as ideias de Clements repercutiram na Ecologia americana até mesmo depois da sua morte, em 1945. Suas obras contribuíram para disciplina de Ecologia na América, mostrando que a Ecologia era uma ciência voltada ao estudo das mudanças rápidas das paisagens (Kingsland, 2005, pp. 152-153).

3 HENRY ALLAN GLEASON E A PROPOSIÇÃO DO CONCEITO INDIVIDUALÍSTICO

No ano de 1910, Gleason publicou o artigo “The vegetation of the inland sand deposits of Illinois” (A vegetação dos depósitos de areia do interior de Illinois) e, ao tratar sobre a formação de pradaria, afirmou que a estrutura ecológica da uniformidade florística deste tipo de vegetação mostrava uma diferenciação evidente pela predominância de uma ou poucas espécies de gramíneas que, por sua vez, eram distintas das suas redondezas. Para ele, a própria planta seria um agente controlador no ambiente, interferindo na diferenciação das associações de acordo com a inter-relação entre as plantas componentes. Ele se baseou-se nos estudos do botânico americano Volney Morgan Spalding (1849-1918), citando o artigo intitulado “Problems of local distribution in arid regions” (Problemas da distribuição local em regiões áridas) de 1909, em que o autor defendia que o estabelecimento das plantas dependeria mais da

influência de outras plantas do que do próprio ambiente físico em si (Gleason, 1910, p. 35).

Essa ideia pode ser considerada como um dos primeiros indícios de Gleason para a proposição do conceito individualístico (Gleason, 1917). Ele discutiu sobre a estrutura e o desenvolvimento da associação de plantas, por meio da apresentação de princípios embasados em suas próprias observações e trabalhos sobre os fenômenos comuns de uma unidade vegetal como, por exemplo, a estrutura e a manutenção observáveis da mesma (Gleason, 1917, p. 464). O objetivo desse trabalho consistiu em mencionar certas características presentes nas formações vegetais, referindo-se ao conceito de clímax e sucessão propostos anteriormente por Clements.

Gleason (1917) chegou a algumas conclusões tais como: i) dois habitats não apresentariam ambientes idênticos e duas espécies não apresentariam demandas ambientais idênticas; ii) o tamanho observável de uma associação estaria correlacionado ao seu desenvolvimento histórico e poderia sempre ser considerado como um ponto de vista do observador; iii) a estabilidade de uma associação, por longo ou curto período, seria dada pela cessão da mudança ambiental ou pelo grande efeito de controle ambiental; iv) alguns eventos climáticos, como as glaciações de certas regiões, poderiam ser tão lentos que nunca seriam descritos mediante observação de um pesquisador sendo extremamente duvidoso se o termo sucessão fosse aplicado às vegetações locais caso esses eventos fossem visíveis.

Apesar de as ideias de Gleason terem se baseado em observações de campo em diferentes áreas (lagos, dunas, montanhas e lagoas) e com vegetações diversas, elas não foram aceitas pela maioria da comunidade científica da área ecológica. No entanto, ele continuou seus estudos e observações em campo que o fizeram retomar e aprofundar a ideia de conceito individualístico, trazendo novos elementos (Gleason, 1926).

Assim como em seu artigo de 1917, Gleason manteve seu enfoque na interferência dos fenômenos de migração e seleção ambiental sobre o processo de sucessão ecológica e suas séries. Por meio da observação das diferenças florísticas entre as espécies vegetais em diferentes áreas, Gleason (1926) ressaltou a importância de se atentar

para esse fato entre as associações de plantas. Destacou as características individuais que influenciariam as dinâmicas vegetais e em vez de se referir ao conceito individualístico da Ecologia (Gleason, 1917) passou a se referir ao “conceito individualístico de associação de plantas”, título dessa obra (Gleason, 1926).

Anos mais tarde, após explicar sobre o conceito individualístico de associação de plantas durante a conferência “Plant and Animal Communities” (Comunidades vegetais e animais), realizada no ano de 1938 em Cold Spring Harbor, estado de New York, e por perceber que a comunidade científica da área ecológica relutava em aceitar tal proposição, Gleason publicou, em 1939, um novo artigo com o mesmo título do artigo publicado em 1926, acrescentando novas observações em campo.

Nesse artigo, Gleason (1939) reafirmou a oposição de suas ideias em relação à maioria dos ecólogos norte-americanos da época. É possível perceber sua familiaridade com a Taxonomia a partir das diferenciações florísticas existentes nas vegetações apresentadas. Trouxe mais detalhes sobre as variações ambientais que interferem nas dinâmicas da vegetação e que contribuem para o entendimento do conceito individualístico de associação de plantas. Ainda, voltou a dar destaque ao papel da migração para o estabelecimento de uma associação de plantas em determinado local, o que já havia sido considerado nos artigos anteriores (Gleason, 1917; 1926).

4 CLEMENTS E GLEASON: CONTRAPOSIÇÃO DE IDEIAS OU CONTROVÉRSIA CIENTÍFICA?

A ciência tem um papel importante dentro da sociedade por sua contribuição para avanços tecnológicos, econômicos, educacionais, etc., considerando a proposição de novos conhecimentos ou experimentações de ideias previamente consolidadas em determinada área. Dessa forma, o conhecimento científico pode se consolidar por diferentes caminhos, passando por reformulações e novas experimentações ao longo do tempo.

A discordância de ideias se torna um aspecto importante para a consolidação de teorias e práticas científicas, contribuindo para um aprimoramento metodológico e conceitual em diversas áreas do conhecimento. A discordância ou contraposição de ideias dentro de

uma determinada ciência pode ser considerada uma controvérsia científica e perdurar por longos períodos de tempo.

Para McMullin (1987, pp. 51-52), uma controvérsia científica se caracteriza por uma disputa pública e persistente com cada lado defendendo as suas ideias como certas ou melhores. Além disso, não importa somente quão profunda é uma discordância entre dois pesquisadores; para constituir uma controvérsia científica nos termos propostos por McMullin é necessário que haja conhecimento dos termos da discordância pela comunidade científica geral. Em outras palavras, uma controvérsia científica existe quando partes substanciais da comunidade científica consideram algum mérito em ambos os lados da discordância pública de ideias. Em decorrência desses aspectos, a controvérsia científica é ainda um evento histórico com data e local específicos (McMullin, 1987, p. 53).

Levando-se em conta a contraposição de ideias entre Clements e Gleason sobre conteúdos referentes à sucessão ecológica, pode-se considerar que se trata de uma controvérsia científica.

Partes substanciais da comunidade de pesquisadores da área ecológica davam mérito às ideias de Clements, motivados pela publicação de seu livro de 1905, considerado o primeiro livro americano sobre Ecologia e um dos importantes referenciais nos Estados Unidos na época. Outros membros da comunidade reconheciam as ideias de Gleason, uma vez que ele pode publicar artigos sobre o tema, ocupar cargos em sociedades de pesquisas ecológicas, editar revistas científicas e apresentar suas observações e teorias em conferências e encontros científicos da área.

Ainda em 1912, o botânico americano Norman Taylor (1883-1967) nomeou oito americanos “engajados em trabalho ecológico”. Gleason e Clements foram incluídos junto a outros como Edgar Nelson Transeau (1875-1960), Forrest Shreve (1878-1950), Roland Harper (1878-1966), Spalding, John William Harshberger (1869-1929) e Henry Chandler Cowles (1869-1939), um dos importantes ecólogos estadunidenses da época (Nicolson, 1990, p. 106).

Também se pode depreender que a oposição entre algumas ideias presentes nos trabalhos de Clements e Gleason constituíram uma controvérsia científica, pois, isso ocorreu em uma data e local específicos quando, no ano de 1926, Gleason foi alvo de uma

explicação feita por George Elwood Nichols (1882-1939)², ecólogo que era respeitado pela comunidade científica da área. Durante a Conferência de Ithaca, Nichols apresentou ideias que concordavam com as proposições de Clements e que eram opostas as de Gleason. Harry Nichols Whitford (1872-1941) e Homer LeRoy Shantz (1876-1958), considerados dois dos poucos ecólogos americanos que entendiam sobre as dinâmicas e composição da vegetação tropical, também procederam da mesma forma. Eles concordavam com a teoria de comunidade-unidade e discordavam dos estudos de Gleason sobre a vegetação dos trópicos, considerando-os superficiais. Assim, embora Gleason tenha tido oportunidades de apresentar suas observações sobre a vegetação tropical, que contribuíam para a proposição de seu conceito individualístico, suas ideias não foram aceitas como relevantes para os estudos ecológicos na época.

Apesar de ter se baseado na observação de diferentes tipos de vegetação, Gleason concentrou a maior parte de seus estudos em Taxonomia. Levando em conta as características florísticas e históricas das espécies de plantas, observou as associações vegetais de modo diferente da maioria dos ecólogos da época. Os ecólogos priorizavam a interferência causal dos fatores físicos nos estudos da vegetação, desconsiderando a ideia de uma possível explicação histórica (Hagen 1986, p. 198).

Clements (1905), por sua vez, já havia criticado a valorização dos estudos florísticos. Ele considerava que a florística era uma área que produzia artigos com descrições vagas, pois requeria pouco conhecimento e menos preparação do pesquisador em relação à área ecológica (Clements, 1905, p. 7). Além disso, cabe ressaltar que criticou o fato de a Ecologia ter ficado restrita por anos ao estudo da distribuição de plantas como um ramo da Taxonomia e que desde Alexander Humboldt (1759-1859) os estudos sobre o habitat eram

² Em 1923, Gleason esteve na Estação Biológica Michigan para ensinar na escola de verão e fazer pesquisa ecológica, continuando os estudos quantitativos iniciados em 1912. Nichols, ecólogo de Yale, também esteve na Estação durante aquele ano. Ele e Gleason eram amigos próximos e Nichols havia publicado uma nota de reconhecimento sobre como os conselhos estimulantes e sugestivos de Gleason ajudaram-no na preparação de um de seus artigos (Nicolson, 1990, p. 120).

basicamente feitos por meio de listas. Também, criticou o conceito de espécie por ser arbitrário (Clements, 1905, p. 292). Considerava que os estudos taxonômicos eram importantes para a Ecologia, porém o enfoque não deveria ser dado a este aspecto somente. Clements defendeu que a Taxonomia devia ser aliada à Ecologia, criando um campo chamado taxonomia experimental (Hagen, 1993).

Entre as décadas de 1920 e 1950 os estudos taxonômicos, além das controvérsias sobre a nomenclatura utilizada, foram marcados pelo conflito entre taxonomistas experimentais e taxonomistas mais tradicionais e sobre o emprego de novas técnicas e ideias propostas por outros tipos de estudos vegetais. Havia conflitos e discordâncias sobre metodologias e conceitos empregados entre estudos experimentais, de campo e dos herbários na época (Hagen, 1983).

Sobre as diferenças dos estudos de campo e dos herbários, Clements criticou a utilização do termo “espécie” por afirmar que a mesma seria produto do trabalho realizado nos herbários e não no campo (Clements, 1905, p. 13). Também propôs que o arranjo dos herbários fosse modificado, seguindo os critérios de sucessão unidirecional que eram observados por ele em campo (Clements, 1905, p. 198).

Apesar dos embates entre ecólogos e taxonomistas vegetais, a Ecologia adotou termos da Taxonomia Florística. Os termos “associação” e “formação” já eram empregados por taxonomistas quando ecólogos passaram a empregá-los em seus estudos (Hagen 1986, p. 209).

A partir da década de 1950, os pesquisadores passaram a empregar os termos “autecologia” e “sinecologia” com maior frequência para diferenciar aspectos individuais e coletivos observados nos estudos das vegetações³. Esses dois termos apresentam características

³ Os termos “autecologia” e “sinecologia” foram propostos por Carl Joseph Schröter (1855-1939), botânico suíço nascido na Alemanha e por Oskar von Kirchner (1851-1925), fitopatologista, micólogo e botânico alemão, no livro *Die Vegetation des Bodensees* (A vegetação do Lago de Constança), publicado em 1902. Schröter e Kirchner (1902, p. 63-64), propuseram o termo “autecologia” em referência aos estudos de ecologia de cada espécie individual e sua relação com a distribuição geográfica e o termo “sinecologia” para introduzir o ensino sobre a ecologia das comunidades de plantas.

etimológicas e empíricas muito próximas às dos termos “autapomorfia⁴” e “sinapomorfia⁵” empregados por taxonomistas em geral. De acordo com Major (1958, p. 358), a expansão da “autecologia” seria um esforço natural para preenchimento das lacunas existentes na formação dos botânicos em Ecologia.

O episódio histórico aqui apresentado pode ainda ser considerado como uma controvérsia científica no sentido proposto por McMullin (1987, p. 67), por constituir-se de duas ou mais teorias consideradas para explicar a mesma situação problema, com fatores não epistêmicos (políticos, sociais, econômicos, etc.) sendo até mesmo mais decisivos para o término da controvérsia.

Nesse sentido, segundo McMullin, uma controvérsia científica pode terminar de três formas: *resolução*, quando envolve apenas fatores epistêmicos e há um consenso entre os participantes e a comunidade científica de que a controvérsia foi resolvida; *encerramento*, quando os fatores não epistêmicos se tornam importantes para levar à finalização da controvérsia; e *abandono*, quando um dos protagonistas falece ou envelhece e os cientistas perdem o interesse na controvérsia (McMullin, 1987, pp. 77-81).

No caso da controvérsia entre Clements e Gleason, pode-se inferir que houve o *encerramento*. Por um lado, os pesquisadores norte-americanos da área ecológica da época relutaram em aceitar o estabelecimento de relações entre os estudos ecológicos e os estudos taxonômicos das vegetações, como proposto por Gleason. Por outro, os Estados Unidos estavam passando por um momento de reconstrução social, política e econômica em que era preciso reavivar o sentimento de nacionalismo na sociedade⁶ e a proposição de

⁴ O termo “autapomorfia” é utilizado em estudos taxonômicos e filogenéticos para designar caracteres derivados que são exclusivos de um único grupo de seres vivos.

⁵ O termo “sinapomorfia” é utilizado em estudos taxonômicos e filogenéticos para designar caracteres apomórficos (evolutivamente recentes) que são compartilhados por dois ou mais grupos de seres vivos.

⁶ Após a Guerra Civil (Guerra de Secessão) ocorrida nos Estados Unidos entre os anos de 1861 e 1865, a emergência do modelo industrial dos estados do Norte apareceu como alternativa para a reconstrução dos territórios pós-guerra (Karnal *et al.*, 2007, p. 151). Clements parecia acreditar que sua estrutura ecológica ajudaria os americanos a reorganizar a sociedade ou mesmo suprimiria o que ele entendia como

Clements de “organismo complexo” poderia se encaixar satisfatoriamente nesse contexto, apoiada pela analogia entre Sociologia e Ecologia apresentada em seu livro de 1905.

Anos mais tarde, pode-se dizer que a discussão foi retomada. Em 1947, Cain e Egler publicaram artigos que defendiam o dever dos ecólogos em conduzir uma reavaliação geral sobre a teoria de Gleason. Igualmente nos anos de 1940, os estudos de campo iniciados em Wisconsin e no Tennessee, pelo botânico e ecólogo americano John Thomas Curtis (1913-1961) e pelo ecólogo Robert Harding Whittaker (1920-1980), respectivamente, deram suporte à hipótese individualística de associação de plantas proposta por Gleason e se tornaram defensores da ideia ao longo dos anos 1950 (Nicolson, 1990, p. 150).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem de Gleason para a Ecologia foi atraente para aqueles que viam problemas em relação ao conceito de clímax clementsiano e que as teorias ecológicas eram hipóteses não comprovadas. Os problemas encontrados em relação a esse conceito podem ser oriundos tanto de questões terminológicas, quanto da importância dada a alguns fatores ambientais por Clements.

O conceito de clímax clementsiano admitia que essa fase não fosse necessariamente o final de um processo sucessional. O que pode reforçar a falsa interpretação de que se trata de um término é o fato do termo “clímax” ser comumente associado às ideias de ponto culminante, apoteose, auge de tensão em um drama que antecede o final. Embora o termo fosse sujeito a debate, Clements (1916) explicou que uma associação madura, por mais estável que fosse, nunca estaria em um completo equilíbrio, contradizendo essa ideia. Ainda, sobre o clímax, Clements teceu um paralelo entre a inseparável

um individualismo destrutivo. Fazendas, ranchos e comunidades poderiam ser vistas como complexos organismos cujas partes deveriam ser coordenadas com vistas ao trabalho conjunto de progresso nacional para apresentar resultados ótimos. Comunidades humanas tinham de cooperar para alcançar uma política de uso da terra ecologicamente correta e devidamente coordenada (Kingsland, 2005, p. 162).

relação entre o clima e o desenvolvimento das formações (Shantz, 1945).

Mais recentemente, autores como Pinto-Coelho (2000) e Begon, Townsend e Harper (2007) colocaram outros componentes como estruturadores do clímax, como, por exemplo, os fatores edáficos. Isso havia sido proposto por Tansley na teoria do policlímax (Begon, Townsend & Harper, 2007). Apesar da ênfase dada ao clima, Clements (1916) já havia defendido que além desse fator, seriam causas da sucessão os fatores fisiográficos, bióticos, bem como, edáficos.

Ademais, para alguns pesquisadores, as ideias de Clements apresentavam conteúdo político e implicações sociais.

Embora possam ser colocadas objeções à teoria mais conhecida proposta por Clements e que a metáfora do organismo complexo ou do superorganismo seja discutível, ela se baseou em uma série de observações e experimentos. Clements (1916) propôs um modelo que explicava diversos aspectos das causas e reações para o desenvolvimento de uma formação.

É importante frisar que os trabalhos de Clements, no mínimo, fomentaram discussões e o estabelecimento de uma área de pesquisa. Ele propôs métodos de estudos empíricos, utilizou-se de uma rica terminologia para explicar a dinâmica da vegetação e alguns de seus termos perduraram ao longo da história.

Já Gleason, por meio das caracterizações taxonômicas das espécies vegetais, conseguiu perceber as diferenças individuais que poderiam existir entre seres de uma mesma espécie e como essas diferenças poderiam interferir na dinâmica da vegetação como um todo. Clements também tratou as diferenças sobre os espécimes que compunham uma espécie, quando propôs o termo “*ecads*” (Clements, 1905), entretanto, suas pesquisas priorizavam o entendimento da formação como um todo. Assim, com a formação de Gleason na área da Taxonomia florística e sua experiência em campo e herbários, ao contrário dos ecólogos da época, não foi complicado para ele estabelecer relações de interferência entre os aspectos das plantas individuais e a associação vegetal que culminaram em sua proposta do conceito individualístico.

Parece que pelo fato de Gleason considerar as unidades vegetais de uma forma diferente da maioria dos ecólogos da época, isto é, levando em conta os aspectos florísticos e históricos, a maioria da comunidade científica ecológica não considerou suas ideias e seu conceito individualístico de associação de plantas. Para os ecólogos americanos, aceitar as ideias de Gleason implicaria em abandonar o conceito de unidade de vegetação que era central para os estudos ecológicos embasados nas ideias de Clements.

Ele percebeu que havia se tornado um bom homem no caminho errado, pelo menos na perspectiva dos pesquisadores da área ecológica da época. Apesar disso, Gleason ainda foi convidado para participar de outras conferências na área.

Após longo tempo de discussões e debates em eventos científicos sobre o conceito de organismo complexo e o conceito individualístico, o próprio Gleason em uma carta escrita no ano de 1952, relatou que em um encontro científico realizado na cidade de Boston, em 1948, Herbert Louis Mason (1896-1994), botânico americano, teria afirmado ter tido a mesma ideia que ele e, por nunca ter ouvido falar de seus artigos, pensou tratar-se de uma ideia original.

Nessa mesma carta, Gleason afirmou que em 1950, Robert Langdon Crocker (1914-1963), geólogo e botânico australiano, trabalhou sobre a mesma ideia na Austrália. No mesmo ano da carta, de 1952, Curtis e seus colegas em Wisconsin teriam tido a mesma ideia e possuíam estudos evidentes sobre a questão. Dessa forma, Gleason acreditava que suas ideias seriam revisadas e estendidas em muitos caminhos sem, no entanto, haver alteração de sua estrutura básica.

Analisando-se os fatos ocorridos na época tratada pela presente pesquisa, pode-se considerar que o embate de ideias entre Clements e Gleason ilustra claramente as divergências que podem ocorrer entre pesquisadores com enfoques em diferentes áreas científicas. Pode-se dizer que as discordâncias entre ambos expuseram as oposições metodológicas e terminológicas existentes na época entre a Ecologia Vegetal e a Taxonomia Florística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John Lander. *Ecologia: de indivíduos a Ecossistemas*. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BRANDO, Fernanda da Rocha; CALDEIRA, Ana Maria Andrade. As fases iniciais da Ecologia: as contribuições de Henry Allan Gleason. *Filosofia e História da Biologia*, **8** (3): 453-473, 2013.
- CLEMENTS, Frederic Edward. *Research methods in Ecology*. Nebraska: University Publishing Company, Lincoln, 1905.
- _____. *Plant succession: an analysis of the development of vegetation*. Washington: Carnegie Institution of Washington, 1916.
- CRAWLEY, Michael J. *Planet ecology*. 2. ed. Oxford: Blackwell Science, 1997.
- GLEASON, Henry Allan. The vegetation of the inland sand deposits of Illinois. *Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural History*, **9**: 20-173, 1910.
- _____. The structure and development of plant association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, **44** (10): 463-481, 1917.
- _____. The individualistic concept of plant association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, **53** (1): 1-20, 1926.
- _____. The individualistic concept of plant association. *American Midland Naturalist*, **21** (1): 92-110, 1939.
- HAGEN, Joel. The development of the experimental methods in Plant Taxonomy. *Taxon*, **32** (3): 406-416, 1983.
- _____. Ecologists and taxonomists: divergent traditions in twentieth-century Plant Geography. *Journal of the History of Biology*, **19** (2): 197-214, 1986.
- _____. Clementsian Ecologists: The Internal Dynamics of a Research School. *Osiris*, **8**: 178-195, 1993.
- KARNAL, Leandro; FERNANDES, Luiz Estevam; MORAIS, Marcus Vinícius de; PURDY, Sean. *História dos Estados Unidos: das origens ao século XXI*. São Paulo: Contexto, 2007.
- KINGSLAND, Sharon. Defining ecology as a science, pp. 1-13, in: REAL, Leslie A.; BROWN, James H. (eds.). *Foundational of Ecology: Classic papers with commentaries*. Chicago: The University of Chicago Press, 1991.

- _____. *The evolution of American ecology, 1890-2000*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005.
- MAJOR, Jack. Plant Ecology as a Branch of Botany. *Ecology*, **39** (2): 352-363, 1958.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. História da ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*, **11** (2): 305-317, 2005.
- McINTOSH, Robert Patrick. *The background of ecology: concept and theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- McMULLIN, Ernán. Scientific controversy and its termination, pp. 49-91, in: ENGELHARDT Jr., Hugo Tristram; CAPLAN, Arthur (eds.). *Scientific controversies: Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- NICOLSON, Malcolm. Henry Allan Gleason and the Individualistic Hypothesis: The Structure of a Botanist's Career. *The Botanical Review*, **56** (2): 91-161, 1990.
- NUNES, Patrícia da Silva; CAVASSAN, Osmar; BRANDO, Fernanda da Rocha. Frederic Edward Clements e o conceito de sucessão ecológica. *Filosofia e História da Biologia*, **8** (3): 617-626, 2013.
- PINTO-COELHO, Ricardo Motta. *Fundamentos em Ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SCHRÖTER, Carl Joseph; KIRCHNER, Oskar von. *Die Vegetation des Bodensees*. Stuttgart: Zweiter Teil, 1902.
- SHANTZ, Homer LeRoy. Frederic Edward Clements (1874-1945). *Ecology*, **26** (4): 317-319, 1945.
- TANSLEY, Arthur George. The classification of vegetation and the concept of development. *Journal of Ecology*, **8** (2): 118-149, 1920.

Data de submissão: 27/06/2016

Aprovado para publicação: 17/10/2016