

Biodiversidade: desafios e soluções para o estudo integrado entre Botânica, Ecologia e Zoologia

Elineí Araújo-de-Almeida
(elineiaraujo@yahoo.com.br)

Mauro Pichorim

Juliana Espada Lichston

Eliza Maria Xavier Freire

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo Na perspectiva de expor uma contextualização dentro do aspecto interdisciplinar, neste trabalho é discutido como os conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia podem ser organizados de forma a explicitar um caráter mais eclético no processo de ensino-aprendizagem. Neste caso, o reconhecimento da Biodiversidade enquanto componente curricular constituiu o potencial para gerar uma integração mais adequada entre esses conteúdos, os quais, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal, encontram-se, na atualidade, inseridos em três disciplinas de 180 horas/aula: Biodiversidade I, II, III.

Palavras-chave: Biodiversidade, flexibilidade curricular, interdisciplinaridade.

Introdução

Frente aos recentes e intensos impactos socioeconômicos e culturais que se propagam com a velocidade do acontecimento, e que, proporcionados pela evolução tecnológica, afetam, em diferentes graus, as rotinas dos países do mundo, confirmam a natureza universal do atual processo de globalização da sociedade contemporânea. Este processo vem gerando mudanças que se tornam cada vez mais visíveis na vida quotidiana do cidadão. É nessa ótica que é aprovado o “Plano Nacional de Graduação: um projeto em construção” (ForGRAD, 1999a), e que alguns desdobramentos sobre este plano são aprofundados e detalhados em diversos fóruns de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras a partir deste ano: “Do pessimismo da razão para o otimismo da vontade: referências para construção dos projetos pedagógicos nas IES brasileiras” (ForGRAD, 1999b), “O Currículo como expressão do Projeto Pedagógico: um processo flexível” (ForGRAD, 2000a), “Indicadores de avaliação e qualidade na graduação” (ForGRAD, 2000b), além de outros.

De acordo com as determinações do Plano Nacional de Graduação (PNG), o incremento das novas tecnologias, provocando intensas mutações profissionais, está a requerer uma crescente intelectualização e enriquecimento das atividades produtivas, demandando um aprendizado que envolva o manejo de informações e conhecimentos abstratos e a habilidade de lidar com grupos em atividades integradas. Sendo assim, os cursos de graduação devem propiciar a oferta de referenciais teórico-básicos que possibilitem o trâmite em múltiplas direções, instrumentalizando o indivíduo para atuar de forma criativa em situações imprevisíveis.

Contrapondo-se à visão de fazer ciência pela forma positivista, valorizando as certezas e punindo as dúvidas e trazendo a teoria para antes da prática é hoje uma tendência para ver e entender o conhecimento como processo, o que exige da instituição, do professor e do aluno, diferentes capacidades e competências. Esta tendência altera as formas metodológicas usadas e coloca para a graduação desafios em fazer com que se renove e se dê novo significado ao eixo pedagógico da indissociabilidade entre o ensino e a pesquisa e o ensino seja visto mais para a sua complexidade.

Para Morin (2001), o pensamento complexo é aquele capaz de reintegrar os conhecimentos dispersos numa visão global de realidade. De acordo com Murta (2004), o retalhamento das disciplinas torna impossível apreender as questões na compreensão do mundo. A inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo (tecido) do mundo, atrofiando as possibilidades de reflexão e de uma visão integrada e interativa das partes que o compõem. A hiperespecialização produz a cegueira. Uma consciência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável. Então, o reconhecimento da Biodiversidade enquanto componente curricular traz em si todo o potencial para gerar uma integração mais compatível com o paradigma da complexidade.

A biodiversidade ou diversidade biológica refere-se à variedade de formas de vida presente na Terra (diversidade de espécies), aos genes que as constituem (diversidade genética) e aos ecossistemas dos quais são parte (diversidade de ecossistemas) (PRIMACK, 1993). O termo biodiversidade tornou-se conhecido na literatura científica nos anos 1980 e passou a ser mais difundido a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad), também chamada RIO-92 (LEWINSOHN; PRADO, 2002). Durante essa conferência, ocorreu a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), na qual

175 países, incluindo o Brasil, assinaram medidas gerais para conservação e utilização sustentável da biodiversidade.

Eduard O. Wilson (1997) em seu livro “Biodiversidade” destacou que a diversidade de formas de vida é a maior maravilha que se pode encontrar nesse planeta, como também chamou atenção para o fato de que estamos alterando e destruindo os ambientes que criaram essa diversidade por mais de um bilhão de anos. Segundo este autor, a diversidade biológica deve ser tratada mais seriamente como um recurso global, para ser registrada, usada e, acima de tudo, preservada. As discussões sobre a atual crise extinção muito frequentemente focalizam os destinos das espécies mais proeminentes que estão em perigo, e, em muitos casos na superexploração deliberada feita por seres humanos como causa desse perigo. As considerações sobre a perda da diversidade biológica estão corretamente centradas nas regiões tropicais por causa das enormes e recentes alterações na estrutura dessas extensas comunidades bióticas. E, em consequência disso são muitas as alterações ocorridas no meio ambiente.

Ainda de acordo com Wilson (1997), os biólogos há muito reconheceram que o conjunto completo da diversidade biológica jamais será totalmente conhecido – ou seja, nem todas as espécies e ecossistemas chegarão a ser identificados, nomeados, catalogados e estudados com detalhes porque muitos deles já estarão extintos.

Na perspectiva de estar em comunhão com as diretrizes educacionais mais globais no momento de efetivação de mudanças curriculares, os objetivos deste relato de pesquisa foram: a) correlacionar as características mais abrangentes que possam influenciar no planejamento de uma disciplina curricular; b) destacar as principais mudanças curriculares efetivadas após a criação das disciplinas de Biodiversidade (I, II e III) no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, dentro do novo Projeto Político Pedagógico; c) relacionar os desafios e soluções para efetivação das disciplinas de Biodiversidade diante da perda de carga horária e inserção dos conteúdos nos primeiros períodos do curso; d) argumentar sobre as questões metodológicas na defesa do novo ajuste entre os módulos constituintes das disciplinas de Biodiversidade para melhor organização dos conteúdos numa perspectiva interdisciplinar.

Metodologia

O trabalho aqui relatado configura-se na modalidade de pesquisa baseada na observação e acompanhamento da implementação de um novo currículo para um Curso de Graduação, onde o diálogo permanente com os professores ministrantes das disciplinas acerca de suas ações em sala de aula tem sido permanente e registros das observações são realizadas, do acompanhamento feito desde o ano de 2006.

Como já ressaltado em Araújo-de-Almeida et al. (2009), uma grande diferença que se verificou nas disciplinas de Botânica, Ecologia e Zoologia, no curso de Ciências Biológicas da UFRN em 2006, foi a mudança da inserção curricular, de forma individualizada, a partir do quarto período, para uma nova posição, desta vez, de forma integrada e compondo as primeiras disciplinas a serem ministradas para o respectivo curso: Biodiversidade I (Morfologia Vegetal, Invertebrados e Noções de Ecologia, primeiro período), Biodiversidade II (Botânica Criptogâmica, Sistemática de Fanerógamas e Ecologia de Populações, no segundo período) e Biodiversidade III (Arthropoda, Deuterostomata e Ecologia de Comunidades, no terceiro período). De acordo com o Novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas as três disciplinas de Biodiversidade apresentam cada uma, 180 horas/aula, correspondendo, então, a 12 créditos.

A disciplina *Biodiversidade I* apresenta como componentes curriculares equivalentes dentro do Antigo Currículo de Ciências Biológicas, as disciplinas: *Fauna, Flora e Meio Ambiente* (75 horas), *Morfologia Vegetal* (75 horas), *Invertebrados I* (60 horas) e parte de *Invertebrados II* (15 horas do tema Annelida). A organização dos conteúdos curriculares incluídos como módulo, dentro de Biodiversidade I, são: “*Origem da vida*”, “*Biogeografia*”, “*Taxonomia*” e “*Sistemática Filogenética*”, ministrados em 25 h/a, o grupo Protozoa juntamente com os táxons Invertebrados (de Porifera à Annelida), com 75 h/a, *Morfologia Vegetal* (60 horas) e noções de *Ecologia* (20 h/a). Os componentes curriculares equivalentes dentro do Antigo Currículo de Ciências Biológicas, na disciplina *Biodiversidade II* são: *Criptógamas* (60 horas), *Sistemática de Fanerógamas* (45 horas) e *Ecologia* (de Populações) (60 horas). O componente curricular *Biodiversidade III* apresenta como disciplinas equivalentes: *Invertebrados II* (60 h/a, incluindo os táxons Annelida, Arthropoda, Echinodermata e táxons relacionados a cada uma destas três linhagens), *Vertebrados* (75 h/a) e *Ecologia* (75 h/a).

A diminuição da carga horária para se ministrar os conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia nas disciplinas de Biodiversidade, principalmente no componente curricular *Biodiversidade I*, que é ministrado no primeiro período do Curso para uma clientela que, no antigo currículo, antes da obtenção dos conhecimentos específicos de Botânica, Ecologia e Zoologia, cursava *Fauna, Flora e Meio Ambiente* (75 horas/aula), como também recebia noções de Metodologia do trabalho científico em uma disciplina obrigatória de 60 horas para o curso de Ciências Biológicas, constituiu um grande desafio, para lançar os alunos no universo de leitura de forma cientificamente organizada.

A antecipação dos conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia para o primeiro período do curso, cumpriu uma das recomendações do respectivo Projeto Pedagógico, de abordar os conteúdos partindo do concreto para o abstrato, mas exigiu a busca de algumas soluções necessárias para o estudo dos conteúdos: a) trabalhar com os alunos a noção de redação científica para um entendimento maior dos conteúdos dos livros em nível de graduação, como também desenvolvessem trabalhos escritos, cientificamente corretos; d) lidar com uma gama de informações novas dentro dos conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia, contemplando as bases conceituais para serem aplicadas ao longo do percurso acadêmico.

Teste de estratégias didáticas para condução dos conteúdos curriculares

Na busca de uma melhor condução dos conteúdos, em duas das três disciplinas de Biodiversidade (a Biodiversidade I e III), foram testadas algumas estratégias didáticas para melhor cumprir a expectativa de interdisciplinaridade recomendada no Projeto Pedagógico do Curso. As metodologias aplicadas para melhor condução dessas duas disciplinas foram sendo feitas à medida que os problemas iam sendo evidenciados. Dessa forma destacam-se alguns desafios: turma numerosa, conhecimento de natureza complexa, promoção de motivação para uma turma que inclui a formação licenciatura e bacharelado juntos, no turno diurno e licenciatura no turno noturno para alunos que muitas vezes trabalham em funções diferenciadas do ensino. Outro fator levado em consideração, como destacado anteriormente, foi a necessidade de se abordar noções sobre Redação Científica, como conhecimento necessário para que o aluno desenvolvesse as competências para expressão oral e escrita.

Desde a implementação do novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas, na disciplina Biodiversidade I, foi desenvolvido um Projeto Didático na área

Morfologia de Fanerógamas, onde os alunos pesquisaram temas inovadores dentro do conteúdo Histologia Vegetal e tem como produto final a produção de *posters* para apresentação em eventos científicos diversos, por esses estudantes. Alguns desses trabalhos foram apresentados em eventos científicos, tais como Congresso de Iniciação Científica (CIC) – que ocorre anualmente na UFRN, dentro de um evento maior: CIENTEC e Amostra do Centro de Biociências. Esse projeto foi aplicado a cada semestre que esta disciplina foi oferecida e incluiu a temática Morfologia de Fanerógamas. Esses trabalhos também foram apresentados em eventos nacionais, tais como Congresso Brasileiro de Botânica.

A disciplina Biodiversidade III, ao ser oferecida pela primeira vez no primeiro semestre do ano de 2007, os docentes envolvidos, realizaram algumas experiências para promover a efetiva interdisciplinaridade, sendo inserido no contexto da Zoologia e Ecologia, a discussão de artigos e textos que poderiam ser usados como exemplos comuns aos dois temas envolvidos na disciplina. No segundo semestre deste ano foi introduzido, nesta disciplina, o Projeto Didático, pelo qual a turma foi dividida em grupos para o desenvolvimento de pesquisas sendo orientadas pelos professores para construção de um trabalho científico e uma apresentação de Seminário Integrador no final do semestre. Estas mudanças tiveram bons resultados com uma excelente participação dos alunos, permanecendo até os dias atuais.

A partir do primeiro semestre do ano de 2008, na Disciplina Biodiversidade I, além dos Projetos didáticos para produção de trabalhos na temática Morfologia de Fanerógamas foi inserido, no estudo sobre os animais invertebrados, o trabalho com Portfólio, como também a avaliação por meio de “seminários criativos”, incluindo a produção de “relatos de experiências” em um modelo contextualizado cientificamente, para inscrição em eventos acadêmicos, principalmente relacionados ao tema sobre ensino.

Ir além da organização disciplinar dos currículos, buscando novas modalidades organizacionais para a sua integralização e observando-se a unidade que a direção do projeto pedagógico propõe, pode-se ver na interdisciplinaridade uma relação íntima com a flexibilidade curricular. De acordo com Cabral Neto (2004), a flexibilização curricular é considerada, no atual contexto, como um componente essencial na organização dos Projetos Pedagógicos dos cursos de graduação.

É na perspectiva de interdisciplinaridade fundamentada em Fazenda (2005), que o componente curricular Biodiversidade III trabalha os seus módulos e vem sendo modelo exemplar de integração de conteúdos. Valendo lembrar que esse reajuste é proporcionado,

segundo informa Ferreira (2004), pelo grau de liberdade na legislação vigente, na qual a palavra chave é a flexibilização, em oposição à grade curricular com um grande número de disciplinas pré-fixadas e de pré-requisitos. Sendo assim, a organização dos conteúdos, como destacado em Carvalho e Santos (2004), poderá sofrer alterações à medida que as avaliações do projeto detectem pontos fracos ou que o corpo docente/discente evolua no sentido de aceitar outras formas de organização dos conteúdos.

A proposta de alteração foi a seguinte: o módulo referente ao conteúdo de Botânica Criptogâmica (60 horas/aula) pertencente a Biodiversidade II, sendo transferido para Biodiversidade I e o conteúdo sobre Morfologia de Fanerógamas (60 horas/aula) de Biodiversidade I passando a compor os módulos da disciplina Biodiversidade II, tornam mais práticos o estudo dos conteúdos de forma mais lógica, porque Morfologia Vegetal fica inserida no mesmo componente curricular que se ministra a temática Sistemática de Fanerógamas.

Nesse ajuste, os conteúdos de Botânica Criptogâmica, compondo um dos módulos de Biodiversidade I, juntamente com os temas referentes “*Origem da vida*”, “*Biogeografia*”, “*Taxonomia*” e “*Sistemática Filogenética*”, o grupo *Protozoa* e os táxons *Invertebrados* (de Porifera à Annelida), acrescentando aí os conteúdos sobre *Arthropoda* saindo de Biodiversidade III, ao permutar com Noções de Ecologia, antes inserida em Biodiversidade I, tornam mais adequados para o desenvolvimento de uma integração entre a Zoologia e Botânica ao trabalhar o tema da associação animal-planta.

Com relação à Biodiversidade III, ao ser conduzido o tema sobre *Arthropoda* para Biodiversidade I, novos horizontes poderão ser trabalhados nessa disciplina. O estudo de uma linhagem monofilética (Deuterostomata), associando com os conceitos da Ecologia de Comunidades torna mais homogêneo o conteúdo zoológico, gerando, assim, uma maior possibilidade para compreensão e aprofundamento da história evolutiva e dos aspectos ambientais relacionados com os cordados a partir dos Echinodermata.

O novo ajuste, efetivado desde 2009 em Biodiversidade I, tem demonstrado operacionalizar de forma mais prática os conteúdos relacionados aos *Invertebrados* em associação com os vegetais criptogâmicos. Essa interação permite testar hipóteses que abordam aspectos evolutivos entre esses grupos: tanto os *invertebrados* quanto os vegetais criptogâmicos apresentam uma diversidade de organismos bem numerosa e seus grupos ancestrais situam-se numa posição mais basal.

Considerações finais

A experiência, proporcionada pela flexibilidade despontou como elemento indispensável à estruturação curricular, de modo que atendeu à demanda direcionada a uma dimensão criativa e libertária para o fazer pedagógico mais ricamente contextualizado. Percebida neste contexto, a flexibilidade curricular não se constituiu apenas possibilidade, mas condição necessária à efetivação de uma proposta de ensino para as disciplinas de Biodiversidade e que vem sendo construída na perspectiva de em qualidade mais pronunciada dentro do Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas, fundamentada pelos ideais do Plano Nacional de Graduação. E, a pesquisa, compreendida como instrumento formador, foi o elemento constitutivo e fundamental do processo de aprender a aprender – aprendendo, sendo, prevalente nos vários momentos curriculares.

Referências

- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Zoologia: diversidade de táxons, de contextualizações e a importância da interdisciplinaridade. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de Zoologia: ensaios interdisciplinares**. João Pessoa: EdUFPB, 2009, p. 43-62.
- CABRAL NETO, A. Apresentação. In: CABRAL NETO, A. (Org.). **Flexibilização curricular: cenários e desafios**. Vol. 6. Coleção Pedagógica, Natal: EdUFRN, 2004.
- CARVALHO, M. C. R. D.; SANTOS, M. M. Projeto Político Pedagógico do curso de Farmácia: os caminhos da mudança. In: CABRAL NETO, A. **Flexibilização curricular: cenários e desafios**. Vol. 6. Coleção Pedagógica, Natal: EdUFRN, 2004, p. 71-94.
- FAZENDA, I. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 10ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- FERREIRA, M. S. A diáde político-pedagógico. In: ALMEIDA, M. D. **Projeto Político Pedagógico**. Vol. 1. Coleção pedagógica. Natal: EdUFRN, 2004, p. 29-31.
- ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **Plano Nacional de Graduação: um projeto em construção**. Ilhéus, 1999a, 35p.
- ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **Do pessimismo da razão para o otimismo da vontade: referências para a construção dos projetos pedagógicos nas IES brasileiras**. Curitiba, 1999b, 27 p.

ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **O Currículo como expressão do Projeto Pedagógico**: um processo flexível. Niterói, 2000a, 24p.

ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **Indicadores de avaliação e qualidade na graduação** Campinas, 2000b, 30p.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Biodiversidade Brasileira**: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto, 2002.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PRIMACK, R. B. **Essentials of conservation biology**. Massachusetts: Sinauer Associates Inc., 1993.

WILSON, E. O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.