

A Botânica nas universidades públicas da Bahia: a busca de uma abordagem funcional de ensino para os licenciandos

Darcy Ribeiro de Castro^{1*}, Francisco de Assis Ribeiro dos Santos², Robert Caetano¹, Renata Carvalho Santana¹

¹ Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Xique-Xique, Bahia, Brasil.

² Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

*Autor correspondente: Darcy Ribeiro de Castro

E-mail: dcastro@uneb.br



Revista Sertão Sustentável 2023.
Open access sob licença Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International.

Aceito em: 23/06/2023

Resumo

Os cursos de formação de professores da Educação Básica em todo o país estão em processo de mudanças, incorporando as novas diretrizes estabelecidas com a nova legislação. Este estudo tem como objetivo desenvolver uma análise acerca da organização e abordagem dos conteúdos de botânica ensinados nos cursos de Ciências Biológicas das universidades públicas baianas com vistas a contribuir com a formação docente inicial dos licenciandos. Envolveu um trabalho qualitativo mediante estudo documental dos Projetos Pedagógico de Cursos- PPCs dos cursos. Os dados foram categorizados e analisados qualitativamente. Verificamos que os Cursos de Ciências Biológicas em geral encontram dificuldades operacionais para o ensino de conteúdos específicos de botânica para os quais demandam o uso de abordagem funcional, a exemplo da macro-microscópica dos conteúdos associada ao Ensino Investigativo Sistêmico, principalmente considerando a ausência da Biologia Celular como Pré-Requisito (PR) para a maioria dos cursos.

Palavras-chave: Projetos Pedagógicos de Curso; Diretrizes Curriculares Nacionais; Formação Inicial; Estratégias de Ensino.

Abstract

Basic Education teacher training courses across the country are in the process of changing, incorporating the new guidelines established with the new legislation. This study aims to develop an analysis about the organization and approach of botany content taught in biological sciences courses of bahian public universities in order to contribute to the initial teacher education of graduates. It involved a qualitative work through documentary study of the Pedagogical Projects of Courses - PPCs of the courses. The data were categorized and analyzed qualitatively. We verified that biological sciences courses in general encounter operational difficulties for teaching specific botanical contents for which they require the use of a functional approach, such as the macro-microscopic content associated with Systemic Investigative Teaching, especially considering the absence of Cell Biology as a Prerequisite (PR) for most courses.

Keywords: Pedagogical Projects of Course; National Curriculum Guidelines; Initial training; Teaching Strategies.

Introdução

Desde o início do século XX, algumas críticas têm sido indicadas pela pesquisa em educação e em ciências sobre a estruturação dos currículos em Ciências Biológicas fundamentados na História Natural. Nas últimas décadas, observaram-se críticas vinculadas também no aspecto das especializações das áreas biológicas, principalmente no que tange a “molecularização” inerente a conteúdo biológico ensinado a partir das universidades (LUCAS, 2014). Estes são aspectos que, em linhas gerais, parecem implicar no distanciamento da formação de professores quanto à formação técnica e a sua atuação.

Refletir sobre formação de professores compreende não só discussões sobre os espaços que eles são formados, como também na organização curricular das licenciaturas (MATOS e SOUZA, 2018). Um dos desafios da formação em licenciatura em Ciências Biológicas é formar profissionais capazes de participar e refletir sobre as transformações ocorridas na sociedade, como também nos processos de criação e produção do conhecimento científico.

Alguns estudos indicam que o conhecimento botânico nos currículos das Licenciaturas em Ciências Biológicas é trabalhado de forma a levar à memorização de termos e conceitos, com grande foco em sistemas de classificação. Isto torna a botânica pouco palatável aos licenciandos (as), e atrapalha o processo de ensino aprendizagem (SILVA e SANO, 2011; SILVA, 2013; LEOPOLDO, 2018; ORNELAS, 2021). Além disso, a abordagem fragmentada (com dissociação entre a teoria e a prática) e descontinua do ensino reflete em obstáculos para a formação inicial de professores (as) que, por sua vez, tendem a ter limitações quanto a contribuir mais efetivamente para o aprendizado significativo dos estudantes da Educação Básica sobre botânica.

Aspectos como a “cegueira botânica” (WANDERSEE e SCHUSSLER, 2002), que se refere a pouca visibilidade das plantas pela população em seu cotidiano, relaciona-se a uma negligência botânica que é agravada quando o (a) professor (a) apresenta limitação conceitual e/ou de saberes. Essa concepção se baseia na ideia de que conhecer o conteúdo, possuir habilidades e envolver a cultura são importantes para saber ensinar e ser um profissional docente (GAUTHIER et al.; 2013; SALATINO e BUCKERIDGE, 2016).

Os cursos de licenciatura, segundo a legislação brasileira, são os responsáveis pela formação inicial de professores para atuação no nível fundamental e médio, e devem corresponder ao que a legislação propõe em relação aos seus objetivos, formatos e duração (CUNHA, 2013). Desta forma, segundo Tardif (2002), o desafio de formar professores qualificados para a Educação Básica se amplia nestes novos tempos, que exigem cada vez mais professores capazes de ir além da transmissão de conteúdos conceituais, com o desenvolvimento de saberes que possam proporcionar ao seu aluno uma formação mais duradoura e integral, mediando o desenvolvimento das dimensões e habilidades/procedimentos e dos valores/atitudes. Assim, a busca de melhorias na qualidade do ensino deve permear a formação do docente e o docente já instituído em sua função educativa, que deve visar à criação de possibilidades para a produção do conhecimento no discente (SILVA et al., 2014).

A formulação de estratégias voltadas para os aspectos da formação docente inicial, em conformidade com a legislação atual, especialmente tendo em vista que a nova legislação que reduziu a carga horária do conhecimento estritamente específico das licenciaturas e aumentou a parte pedagógica é um desafio principal. Para isso é necessário buscar conhecer sobre a organização e a abordagem dos conteúdos de botânica ensinados nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas que são ofertadas nas instituições de ensino superior públicas no âmbito do estado da Bahia.

A formação inicial é legislada pelas novas diretrizes nacionais para cursos de formação de professores, e às quais as Instituições de Educação Superior (IES) devem atender na proposição e atualização de seus cursos de Ciências Biológicas. Por essa razão, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma análise acerca da organização e da abordagem dos conteúdos de botânica ensinados nos cursos de Ciências Biológicas das universidades públicas baianas, com vistas a contribuir com a formação docente inicial dos licenciados.

Material e Métodos

Este estudo abrange 14 Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Ciências Biológicas distribuídos em 7 universidades públicas (estaduais e federais) do estado da Bahia: Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS (um curso); Universidade do Estado da Bahia - UNEB (6 cursos: Alagoinhas, Barreiras, Caetité, Senhor do Bonfim, Paulo Afonso e Teixeira de Freitas); Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC (um curso); Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB (3 cursos:

Itapetinga, Jequié e Vitória da Conquista); Universidade Federal da Bahia-UFBA (2 cursos, diurno e noturno); Universidade Federal do Oeste da Bahia- UFOB (um curso) e Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- UFRB (um curso).

Esse trabalho foi desenvolvido mediante pesquisa qualitativa, do tipo documental a partir de um projeto de Licença Sabática desenvolvido na UEFS, no primeiro semestre de 2021 com o título de Análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Bahia: foco no conhecimento botânico. Segundo Gil (2002), a pesquisa documental apresenta vantagens quanto à disponibilização e estabilidade de dados, permitindo a análise documental para levantamento de dados qualitativos (LÜDKE e ANDRÉ, 2001).

A análise documental foi efetuada nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) de Licenciatura em Ciências Biológicas, pois estes – os PPCs – são os documentos de maior importância nos cursos, pois são neles contidos todos os pressupostos teóricos, técnico-científicos que contribuem com a formação do respectivo profissional licenciado (a) em Ciências Biológicas.

A pesquisa documental consta em geral de duas etapas: recolha documental e a análise de conteúdo, buscando determinar os elementos (itens relacionados à qualidade do ensino) que fazem parte de fontes primárias ou secundárias, e, posteriormente, a redução de dados. Para isso, considera-se o problema para o qual se busca uma compreensão e direcionamento para o ensino de botânica (qual a organização e a abordagem ideal de conteúdos de botânica para a formação dos licenciados?). Consideraram-se como fontes primárias, para este estudo, os PPCs dos cursos, complementadas por informações obtidas através de e-mail e sites oficiais das universidades.

A redução de dados foi feita com a indicação de unidade de dados a partir tópicos representativos dos elementos contidos nos PPCs: organização curricular, componentes curriculares obrigatórios e pré-requisitos para componentes curriculares. Aires (2015) assegura que a redução facilita a codificação e a categorização dos conteúdos.

A partir da redução de dados, a análise dos PPCs das instituições foi feita quanto à organização e abordagem dos conteúdos de botânica, conforme atendimento às normas vigentes (BRASIL, 2015, 2019), tendo em vista levantar a sua real contribuição na formação dos profissionais (professores de Ciências e Biologia). Para o primeiro aspecto, consideramos a presença de Pré-Requisitos (PRs) para o ensino dos Componentes Curriculares da área de botânica; para o segundo, formamos 6 grupos de Componentes Curriculares: Morfologia e Anatomia Vegetal, Biologia e Sistemática de Algas/Criptógamas, Histologia e Anatomia Vegetal, Sistemática e Taxonomia, Fisiologia Vegetal e Prática de Ensino de Botânica. Destacamos que alguns conteúdos de um grupo podem ser inclusos em outro grupo.

Os dados foram categorizados a partir de uma ficha previamente elaborada na qual constavam informações relativas aos conteúdos de botânica e a presença de seus Pré-Requisitos (PRs) e analisados qualitativamente. A análise qualitativa foi efetuada comparativamente, seguidas de uma discussão de acordo com as referências apresentadas na área de ensino de botânica.

Resultados e Discussão

Os Pré-Requisitos (PRs) de botânica nas universidades públicas da Bahia

Entre os quatorze Cursos (14) de Licenciatura em Ciências Biológicas das IES da Bahia, 8 não apresentam o Componente Curricular de Biologia Celular como Pré-Requisito (PR) para os componentes da área de botânica: UEFS, UESB- Campus de Jequié, UNEB (Campus II- Alagoinhas, Campus VII- Senhor do Bonfim, Campus VIII- Paulo Afonso, Campus IX- Barreiras e Campus X- Teixeira de Freitas) e UFRB. Na UESB (Campus de Itapetinga e de Vitória da Conquista) a Biologia Celular é pré-requisito para Anatomia Vegetal; na UESC disciplina Biologia Celular e Molecular, para em ambos os turnos, é pré-requisito para a

Morfologia Vegetal; para UFBA, Biologia Celular e Molecular é PR para Biologia das Algas; Na UFOP, a Biologia Celular é PR para Morfoanatomia Vegetal.

Além da Biologia Celular, os PRs para os demais Componentes Curriculares de botânica estão expressos, a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Pré-Requisito (PR) para os componentes da área de botânica dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das IES da Bahia.

Ciências Biológicas (IES)-Bahia	Componentes Curriculares/Semestres (S)	Pré-Requisitos (PR)
UEFS	- Biologia e Sistemática de Algas (BIO268)- 4º S- Morfologia Vegetal– Embriófitas (BIO247)- 5ºS	Sem PR
	- Sistemática Vegetal– Embriófitas (BIO248)- 6ºS	Sem PR
	- Fisiologia Vegetal– B (BIO274)7ºS	Morfologia Vegetal- Embriófitas (BIO247) Bioquímica Metabólica (BIO728).
A UESB- <i>Campus</i> de Itapetinga	Anatomia Vegetal (DEBI 216)- 3ºS Organografia Vegetal (DEBI 221)- 4ºS	Biologia Celular (DEBI 198) Anatomia Vegetal (DEB216)
	Sistemática Vegetal (DEBI 227)- 5ºS	Organografia Vegetal (DEBI 221)
	Fisiologia Vegetal (DEBI 232)- 6ºS	Anatomia Vegetal (DEB216) e Bioquímica (DEBI 047)
UESB- <i>Campus</i> de Jequié	Anatomo-Fisiologia Vegetal I (CB 133) - 3º S/4º SN	Histoembriologia Vegetal (CB 020) 2º SD/3º SN
	Anátomo-Fisiologia Vegetal II (CB 134) 4º S/5º SN	Anatomo-Fisiologia Vegetal I (CB 133)
	Morfo-Taxonomia Vegetal II (CB 140) - 5º S/6º SN	Anátomo-Fisiologia Vegetal II (CB 134 e Morfo-Taxonomia Vegetal I (CB 150)
UESB- <i>Campus</i> de Vitória da Conquista	Morfologia Vegetal (DCN0156)-3ºS Anatomia Vegetal (DCN0157) - 4ºS Taxonomia de Criptógamas (DCN0164) - 5ºS	Sem PR DCN0145 (Biologia Celular) Morfologia Vegetal (DCN0156)
	Taxonomia de Fanerógamas (DCN08570)- 6ºS	Taxonomia de Criptógamas (DCN0164) -
	Prática de Botânica Aplicada à Educação Básica (DCN 764) -6ºS	Anatomia Vegetal (DCN0157) - DCN0156, DCN0157, DCN0164
	Fisiologia Vegetal (DCN 170) - 7ºS	Anatomia Vegetal (DCN0157) -
UESC	Morfologia Vegetal (CIB 055)-3ºS	Biologia Celular e Molecular (...)

	Biologia e Sistemática de Criptógamos (CIB058)- 4ºS Sistemática de Fanerógamos (CIB 107)- 5ºS Fisiologia Vegetal (CIB115)- 6ºS	Sem PR Morfologia Vegetal (CIB 055) Morfologia Vegetal (CIB 055) e Bioquímica (...)
UNEB- Campus (II, VI, VII, VIII, IX e X)	Sistemática Filogenética- 2ºS, Biologia Vegetal I- 2ºS, Anatomia e Organografia Vegetal**- 3ºS Sistemática Vegetal- 4º S Fisiologia Vegetal- 5ºS	Sem PR
	Biologia das Algas (BIOB67)-3ºS Morfologia Vegetal (BIO69)-3ºS Sistemática e Evolução de Briófitas e Pteridófitas (BIOC02)-4º	Biologia Celular e Molecular (BIO010) Introdução a Biologia (BIO007) Sem PR
UFBA	Sistemática e Evolução de Espermatófitas (BIOC05)- 5ºS Fisiologia Vegetal (BIOC41)-7ºS	Morfologia Vegetal (BIO69) Sistemática e Evolução de Briófitas e Pteridófitas (BIOC02) e Sistemática e Evolução de Espermatófitas (BIOC05)
	Morfoanatomia Vegetal (CBS4030) -2º S Diversidade -Evolução Organismos Fotossintetizantes (CBS4007)- 3ºS Fisiologia Vegetal (CBS4029)- 4ºS Prática de Ensino de Botânica (CBS4017) 3ºS	Biologia Celular (CBS0058) Princípios de Sistemática Filogenética e Taxonomia (CBS4033) e Morfoanatomia Vegetal (CBS4030) Morfoanatomia Vegetal (CBS4030) Práticas Integradas no Ensino de Ciências (CBS4032) e Diversidade-Evolução Organismos Fotossintetizantes (CBS4007)
	Morfologia e Anatomia de Angiospermas (CCA 312)- 1ºS Sistemática Vegetal (CCA 456)-2ºS Fisiologia Vegetal (CCA 008)- 6ºS	Sem PR Morfologia e Anatomia de Angiospermas (CCA 312) Sistemática de Vegetal (CCA 456) e Bioquímica (CET022).
UFRB		

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Brasil (2012, 2018b) e Bahia (2018a, 2012ab, 2011abcd, 2010abc, 2007).

A não obrigatoriedade (como PR) do Componente Curricular de Biologia Celular pode limitar para a UEFS/UFRB o aprendizado dos estudantes na fase inicial de curso, uma vez que para a Anatomia vegetal e para a Biologia de Algas, essa disciplina apresenta conceitos indispensáveis (estrutura, composição e funcionamento celular etc.) para introdução de seus conteúdos. Para UEFS, como a oferta ocorre a partir do 4ºS, possivelmente os estudantes já tiveram acesso aos conteúdos de Biologia Celular ou aqueles a estes relacionados nas disciplinas introdutórias do curso (p. ex: Biologia e Sistemática de Alga).

Para a UESB, Campus de Itapetinga, a Biologia Celular é usada como pré-requisito para disciplina de Anatomia Vegetal (3ºS). A questão do pré-requisito em série, sendo Anatomia Vegetal para Organografia Vegetal, e esta para Sistemática Vegetal, tendo esta última como pré-requisito a disciplina de Anatomia Vegetal. Ornelas (2021) considera que este tipo de organização de pré-requisitos prejudica a contextualização dos conteúdos dentro da própria área de conhecimento.

Esta questão acima expressa poder ser pensada por outro ângulo, se antes fosse ofertada a Morfologia Vegetal, os estudantes iniciantes geralmente portadores de dificuldades de aprendizagem em Biologia Celular teriam melhor assimilação dos conteúdos sob uma abordagem macroscópica, como defendem autores Castro et al. (2021, 2022) e Castro, Santana e Silva (2021) e isto facilitaria o aprendizado em Anatomia Vegetal que envolve estruturas microscópicas. Por outro lado, sugere-se que uma abordagem investigativa sistêmica cuidadosa para os componentes tende a não alterar o aprendizado, desde que haja um planejamento entre as disciplinas, ou seja, associar o micro com o macro (vice-versa) nas suas estruturas, funções e nas propriedades essenciais ou emergentes do vegetal que, muitas vezes, lhes são peculiares.

Para a UESB, Campus de Jequié, os Componentes Curriculares conjugados são avaliados como um fator positivo para a formação inicial do licenciando. Contudo, a correlação pedagógica do conteúdo fica a cargo do professor (que não se sabe até onde o faz) ou dos licenciandos que aplicarão na sua prática na Educação Básica. As ementas das disciplinas seguem uma proposta evolutiva, relaciona a anatomia com a função das estruturas vegetais da mesma forma como se utiliza da morfologia para os estudos de sistemática. Além disto, oferece a anatomia e a fisiologia duas vezes associadamente, como base para taxonomia, ou seja, é complementada na taxonomia seguinte pela taxonomia anterior e pela anatomia e fisiologia (BAHIA, 2011b; ORNELAS, 2021). Tal organização parece atender, ao mesmo tempo, uma lógica sequencial-integrativa que favorece a contextualização dos conteúdos com sua consequente aplicação no dia a dia, porém apresenta um nível de complexidade inicial relativa pela abordagem microscópica para a qual os estudantes geralmente têm dificuldades na sua assimilação, principalmente considerando a ausência da Biologia Celular como Pré-Requisito (PR).

Para a UESB, Campus de Vitória da Conquista, há uma incoerência no uso da Morfologia Vegetal (DCN0156) -3ºS como PR para a Taxonomia de Criptógamas (DCN0164)- 5ºS, assim como a Taxonomia de Criptógamas (DCN0164)- 5ºS para a Taxonomia de Fanerógamas (DCN08570)- 6ºS. Para o 1º PR, a morfologia vegetal abrange o estudo das fanerógamas e não Criptógamas, enquanto para o 2º PR, a taxonomia de Criptógamas (DCN0164) envolve estrutura morfológica e anatômica diferentes daquelas usadas para a taxonomia de Fanerógamas (DCN08570). Outra incompatibilidade é a Anatomia Vegetal (DCN0157) como único PR exigido para o estudante cursar Fisiologia Vegetal, a qual depende de PRs como a Morfologia e a Bioquímica, ou mesmo a Biologia Celular, por considerar uma organização integrativa dos conteúdos curriculares (BAHIA, 2012a; ORNELAS, 2021).

Para a UESB, Campus de Vitória da Conquista, chama-se atenção para a questão dos pré-requisitos exigidos para cursar a disciplina Prática de Botânica aplicada a Educação Básica, na qual os discentes terão base teórica para pensar nas metodologias e refletir possíveis práticas aplicáveis, para com as subáreas de Morfologia, Anatomia e Taxonomia das Briófitas e Pteridófitas, não com as demais subáreas Fisiologia e Taxonomia das Gimnospermas e Angiospermas. Por isso, embora seja um avanço a criação do componente ainda regido pelas DCNs (BRASIL, 2002b), cabe repensar o fluxograma e os PRs para atualização curricular perante novas DCNs (BRASIL, 2015), pois seria mais viável ofertá-lo depois de o discente ter cursado todas as disciplinas obrigatórias da botânica (BAHIA, 2012a; ORNELAS, 2021).

Na UESC é comum haver uma mudança na distribuição dos Componentes Curriculares entre o turno diurno e noturno com um distanciamento entre o 3º e 6ºS para este último turno. A Morfologia Vegetal ofertada no 3ºS envolve conteúdos de Anatomia Vegetal, o que torna uma densa e de difícil assimilação pelos estudantes, cuja aplicação (PR) ocorre no 5º e 6ºS com a Sistemática de Fanerógamas

e Fisiologia Vegetal, respectivamente. Há um hiato entre os componentes biológicos do curso e a Biologia e Sistemática de Criptógamos (BAHIA, 2007).

A UNEB- Campus (II, VI, VII, VIII, IX e X) considera que a teoria e a prática fazem parte de um mesmo processo articulado de ensino (BRASIL, 2002a). Por essa razão não usa pré-requisitos para as disciplinas ofertadas no Curso de Ciências Biológicas.

A UNEB buscou organizar os Componentes Curriculares de botânica em torno do eixo integrador Biodiversidade no contexto Ecológico e Evolutivo em duas grandes subáreas no 2ºS: Sistemática Filogenética e Biologia Vegetal I com abordagem histórica da sistemática e normas nomenclaturais, sequenciada com estudo prático/teórico da organografia e anatomia, sistemática e reprodução das Criptógamas; Anatomia e Organografia Vegetal no 3ºS para que nos semestres seguintes (4/5ºS) houvesse o uso integral de conhecimentos adquiridos pelos estudantes para fins de obtenção de êxito no aprendizado em Sistemática Vegetal e Fisiologia Vegetal. A perspectiva de ensino de conteúdos conjugados é um fator positivo e desafiante para a estruturação curricular dos cursos de Biologia na UNEB, contudo pode apresentar dificuldades de adaptação, resistência ao aprendizado e desinteresse dos estudantes (ORNELAS, 2021; BAHIA, 2012b, 2011bcd, 2010bc).

Vale ressaltar sobre a importância da organização dos conteúdos em torno de um eixo integrador e por grandes subáreas porque, geralmente os estudantes chegam com aprendizado isolado e descontextualizado em disciplinas finais da cadeia de botânica na universidade; nem chegam com saberes aprofundados em relação a cada disciplina, ou não conseguem conectar satisfatoriamente os conceitos para reconhecimento de características e compreensão dos vegetais na sua integridade, na suas relações filogenéticas, ecológicas e evolutivas, nos seus processos vitais, quando muito conseguem aplicação das regras de taxonomia para um determinado organismo (ORNELAS, 2021; BAHIA, 2012b, 2011bcd, 2010bc).

Na UFBA, a Biologia Celular e Molecular (BIO010)- 2ºS como PR para Biologia das Algas (BIOB67)- 3ºS e a Introdução a Biologia (BIO007)-1ºS para Morfologia Vegetal (BIO69)- 3ºS envolvem, respectivamente, conhecimentos acerca das estruturas de funções celulares e propriedades dos organismos que possibilitam a caracterização de algas e vegetais, no âmbito microscópico e macroscópico. A Sistemática e Evolução de Briófitas e Pteridófitas (BIOC02)- 4ºS tem vínculos com Biologia das Algas (BIOB67) já que representam um elo evolutivo com as plantas terrestres, contudo, não contempla tal relação em nível de PR. A Sistemática e Evolução de Briófitas e Pteridófitas (BIOC02) e Sistemática e Evolução de Espermatófitas (BIOC05) como PR para Fisiologia Vegetal (BIOC41)- 7ºS não é compreensível dada a sua vinculação com a Morfologia Vegetal (BIO69)- 3ºS cujos vínculos (PR) são expressos com a Sistemática e Evolução de Espermatófitas (BIO C05).

A UFBA, na sua abordagem transversal dos conteúdos, toma a complexidade seres vivos como tema central sob o ponto de vista evolutivo, a fim de contribuir com a minimização da fragmentação do ensino. Tal questão tende a facilitar a interação dos licenciandos com a área de botânica, pois contextualiza os conteúdos na sua relação com as subáreas desse campo disciplinar.

Reconhece-se que há um esforço/habilidade de o estudante assimilar concomitantemente os conteúdos de Anatomia e da Organografia, no que tange descrição acurada de suas estruturas, como assinala Ornelas (2021), porém um aumento da carga horária para o 2º e 3ºS pode propiciar uma melhor assimilação dos conteúdos pelos estudantes em acordo as oportunidades formativas oferecidas pelas disciplinas. Tal condição eleva a possibilidade de domínio do conteúdo, da sua aplicação prática em Sistemática Vegetal e Fisiologia Vegetal e, conseqüentemente, na escolha de metodologias diferenciadas para uso na sala de aula (KRASILCHIK, 2011; BITTENCOURT e MACEDO, 2012).

A UFOB condensa os conteúdos nos Componentes Curriculares no 2º (Morfoanatomia Vegetal (CBS4030) e 3ºS de curso (Diversidade-Evolução Organismos Fotossintetizantes (CBS4007), o que, por um lado, favorece a formação de PR para a Prática de Ensino de Botânica (CBS4017) 3ºS e para a Fisiologia

Vegetal (CBS4029)- 4ºS, mas, por outro, limita a assimilação de um extenso volume de informações pelos estudantes.

Para a UFRB, a oferta do Componente Curricular de Morfologia e Anatomia de Angiospermas (CCA312) no 1ºS como PR para Sistemática Vegetal (CCA456) no 2º S dificulta o aprendizado dos estudantes recém-ingressos na universidade por algumas razões: sobrecarga de conteúdos, a limitação de conhecimentos prévios na área de botânica e a não obrigatoriedade da Biologia Celular. Assinala-se que a oferta da Fisiologia Vegetal no 6ºS gera um vácuo na sequência e nas interações de conteúdos de botânica, o que fortalece a sua fragmentação, bem como favorece um maior distanciamento dos licenciandos da área, obstáculo para o qual se somam reiteradas preocupações pela pesquisa no ensino de botânica quanto a sua superação (SILVA e SANO, 2011; SILVA, 2013; SILVA et al., 2014).

A abordagem dos conteúdos de botânica nos cursos de licenciatura em ciências biológicas das universidades públicas da Bahia.

Para Castro et al. (2021, 2022) e Castro, Santana e Silva (2021) uma abordagem funcional de ensino abrange estratégias que, ao mesmo tempo, possibilite se ensinar do macro para o micro e do micro para macro, do mais simples para o complexo ou do complexo para o mais simples, do geral para particular, do particular para o geral, desde que desenvolvida numa perspectiva investigativa e sistêmica na qual estes aspectos se integram. Para analisar tal proposição, buscamos conhecer os conteúdos e seus vínculos a partir das ementas dos Componentes Curriculares da área de botânica, na sua relação com o período da sua oferta semestral nos cursos/universidades, como destacamos nos grupos de Componentes Curriculares, a seguir.

Morfologia e Anatomia Vegetal

Os Componentes Curriculares de Morfologia Vegetal aparecem nos PCCs associados a outros componentes como Anatomia e Taxonomia Vegetal. Para a UESC, UESB- Campus de Vitória da Conquista (referido anteriormente) e UNEB, embora os nomes dos componentes sejam Morfologia Vegetal e Biologia Vegetal I, as suas ementas também envolvem conteúdos de anatomia.

Os Componentes Curriculares de Morfologia Vegetal/Organografia são organizados nas universidades públicas baianas entre o 2º e 6ºS dos cursos, e como uma base mais geral e macroscópica dos organismos para a UEFS, UESB, Campus de Itapetinga, UESB, Campus de Jequié e UNEB, como exposto abaixo:

UEFS- Morfologia Vegetal- Embriófitas (BIO247)- 5º S. Embriófitas: estudo da morfologia das estruturas, sua variação e evolução (BAHIA, 2018a, p.76).

UESB, Campus de Itapetinga- Organografia Vegetal (DEBI 221)- 4º S- Morfologia dos órgãos vegetativos e reprodutivos das angiospermas e gimnospermas. Caracterização das tendências evolutivas e correlação com a evolução do meio ambiente (BAHIA, 2010a, p. 85)

UESB, Campus de Jequié- Morfo-Taxonomia Vegetal I (CB 150) - 4º S/5º S Noturno- Morfologia, taxonomia, filogenia e ecologia das Antófitas. Importância econômica das fanerógamas. Organização e manutenção de herbários e coleções especiais. Noções de taxonomia numérica (BAHIA, 2011a, p.205).

UESB, Campus de Jequié- Morfo-Taxonomia Vegetal II (CB 140)- 5º S/6ºS Noturno- Histórico e nomenclatura botânica. Identificação. Sistemas de classificação dos grupos vegetais. Morfologia, taxonomia, filogenia e ecologia de Algas, Líquens, Briófitas e Pteridófitas. Importância econômica das criptógamas. Herborização e classificação (BAHIA, 2011a, p.205).

UNEB (Campus II, VI, VII, VIII, IX e X) Biologia Vegetal I- 2º S- Desenvolve o estudo prático/teórico da organografia e anatomia, sistemática e reprodução das Briófitas e Pteridófitas (BAHIA, 2010b, p.194; 2010c, p.129; 2011b, p.216; 2011c, p.222; 2011d, p.166; 2012b, p.267).

UNEB (Campus II, VI, VII, VIII, IX)- Anatomia e Organografia Vegetal- 3ºS - Desenvolve o estudo prático/teórico da organografia e anatomia dos órgãos vegetativos e reprodutivos das gimnospermas e angiospermas (BAHIA, 2010b, p.207; 2010c, p.138; 2011b, p.233; 2011c, p.232; 2012b, p.280).

UNEB (Campus X)-Morfoanatomia Vegetal- 3ºS. Estuda a morfologia estrutural dos níveis de organização dos vegetais superiores. Anatomia e organografia dos principais grupos vegetais (BAHIA, 2011d, p.181).

No âmbito mais geral e macroscópico dos organismos, a UEFS, Campus de Itapetinga e a UESB, Campus de Jequié indicam conteúdos com boa capacidade estruturante (CARVALHO, EL-HANI e NUNES-NETO, 2020) como meio ambiente, ecologia e evolução a partir dos quais se vinculam aqueles mais específicos ou menos estruturantes como célula, gametogênese e esporogênese, parede celular; plastídios, sistema de endomembranas etc. Por outro lado, vale destacar que o ensino para estes conteúdos da botânica nos primeiros semestres de curso (UEFS e UESB, Campus de Itapetinga) favorece mais o aprendizado dos estudantes devido a sua menor complexidade e relativa proximidade com o dia a dia.

Para os cursos da UNEB, percebe-se uma organização dos conteúdos numa perspectiva ecológica e evolutiva dos grupos vegetais com vistas a abordar a organografia e a anatomia com ênfase nas estruturas e processos reprodutivos (exceto Campus X para este último aspecto). Por um lado, essa abordagem facilita a compreensão inicial dos estudantes pela generalidade e possibilidade de comparação das aquisições das estruturas e funções vegetais, mas por outro, depara-se com a limitação da carga horária (315h) para a sua integralização e pela necessidade de um aprofundamento para itens que demandam conhecimento em nível microscópico para os eventos reprodutivos.

A organização curricular direcionada dos aspectos macroscópicos para os microscópicos (UESB, UNEB) ou dos microscópicos para os macroscópicos (UESC, UFBA e UFOB) dos organismos como a Morfologia/Organografia associada à Anatomia ocorre nos demais cursos, como informado abaixo:

UESB, *Campus* de Vitória da Conquista, Morfologia Vegetal (DCN0156) -3ºS- Organização geral das plantas com sementes. Raiz, caule, flor, inflorescência, fruto e semente: definição, estudo das partes constituintes e classificação. Diagrama e fórmula florais. Embriologia. Gametogênese e esporogênese. Ciclo de vida em angiospermas (BAHIA, 2012a, p.1995).

UESC- Morfologia Vegetal- 3ºS. Estudo do desenvolvimento da planta desde o embrião até a planta adulta. Estudo da célula e tecidos vegetais. Estudo da morfologia externa e interna dos órgãos vegetativos do corpo primário e secundário e dos órgãos reprodutivos das plantas superiores. Tipos de polinização e dispersão (BAHIA, 2007a, p.76).

UFBA- Morfoanatomia Vegetal (CBS4030)-2ºS- Estudo de conceitos fundamentais da Botânica, envolvendo aspectos da célula, do embrião e dos tecidos vegetais. Estudo da morfologia externa (organografia) e interna (anatomia) dos órgãos vegetativos e reprodutivos da planta, polinização e fecundação das plantas superiores. Fornecer subsídio para a interpretação da diversidade morfológica dos vegetais superiores e suas implicações filogenéticas. Interpretar a estrutura dos diversos órgãos e sua relação com os diversos habitats [...] (<https://biologia.ufba.br/>).

UFOB- Morfoanatomia vegetal (CBS4030)- 2ºS- A célula vegetal. Histologia vegetal. Organização do corpo da planta. Anatomia e Morfologia dos órgãos vegetativos (raiz, caule e folha) e reprodutivos (flor, fruto e semente) das plantas relacionando forma e função. Atividades de campo para observação, coleta e preparo de material didático (BRASIL, 2018b, p.158).

A UFRB apresenta uma abordagem macro e microscópica alternada para os conteúdos, como expresso, a seguir:

UFRB- Morfologia e anatomia de angiospermas-A célula vegetal: parede celular; plastídios; sistema de endomembranas; sistema vacuolar; substâncias ergásticas. Meristemas primários, secundários e intercalar; Tecidos vegetais: parênquima; colênquima e esclerênquima; xilema e floema; epiderme e periderme; estruturas secretoras. Estrutura primária e secundária da raiz e do caule e adaptações funcionais; estrutura básica da folha e variações; estruturas e variação de esporângios, gametângios, flor, fruto e semente, entre grupos de plantas. Morfologia externa de órgãos vegetativos e reprodutivos de angiospermas: padrões básicos, adaptações e classificações [...] (BRASIL, 2012, p.25).

Em geral, para a UFBA e UFRB, a conjugação dos conteúdos da Morfologia Vegetal com a Anatomia Vegetal (quanto aspecto micro) com aqueles relacionados ao meio ambiente, ecologia e evolução, entre outros, tende a implicar numa sobrecarga de conteúdos para os jovens ingressos na universidade cuja adaptação é um desafio por conta também da sua profundidade de assimilação exigida pelos docentes.

A abordagem inicial micro para os organismos no 2º e 3ºS implica em limitações para o aprendizado dos estudantes se for concomitante com Biologia Celular ou não a ter como pré-requisito, uma vez que a Educação Básica nem sempre oportuniza um bom ensino de biologia, principalmente nas escolas públicas do interior do estado da Bahia.

Para os cursos da UFOB e UFRB, observa-se, respectivamente uma preocupação com as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino desse componente curricular e com atividades de campo para observação, coleta e preparo de material didático.

A perspectiva de ensino de conteúdos conjugados parece ser um fator positivo e desafiante para a estruturação curricular dos cursos de Biologia na UESC, mas não apresenta o eixo norteador ou integrador para tal proposição. Isto pode trazer dificuldades de adaptação dos estudantes, resistência ao aprendizado, desinteresse, como relata Ornelas (2021). Assim, o conteúdo conjugado de morfologia e anatomia vegetal em uma única disciplina pode trazer um impacto negativo para o aprendizado discente pelo contingente de conteúdo a ser ministrado numa primeira disciplina ofertada pelo curso na área (início no 3ºS). Em geral, os conteúdos científicos das subáreas estão divididos, mas não considera o contexto pedagógico dos conteúdos.

Histologia /Anatomia Vegetal

A abordagem micro e macroscópica para os conteúdos da área disciplinar Histologia /Anatomia Vegetal, com predominância dos aspectos microscópicos está presente nos cursos de Ciências Biológicas das universidades públicas baianas, indicados em seus ementários, a seguir:

UESB- Campus de Itapetinga- Anatomia Vegetal (DEB216)- 3ºS-Estrutura histológica das plantas com sementes: sistema dérmico, sistema fundamental, sistema vascular. Meristemas apicais e laterais. Estrutura anatômica dos órgãos vegetativos e reprodutivos de representantes dos grandes grupos das plantas vasculares (BAHIA, 2010a, p.44).

UESB-Campus de Jequié- Histoembriologia Vegetal (CB 020) 2º S Diurno/3º S, Noturnos- Níveis morfológicos de organização e embriogênese das Angiospermas. Estrutura histológica das plantas inferiores. Estrutura histológica das plantas com sementes: sistema dérmico, sistema fundamental (BAHIA, 2011a, p.198).

UESB-Campus de Vitória da Conquista- Anatomia Vegetal (DCN0157)- 4ºS- Revisão sobre a célula vegetal, técnicas em microscopia, constituição, funcionamento e operação do microscópio de luz. Organização do corpo da planta, com ênfase em gimnospermas e angiospermas: sistemas dérmico,

fundamental e vascular, crescimento primário e secundário, adaptações morfológicas e anatômicas para características ambientais e fisiológicas. Estruturas secretoras e estruturas do sistema reprodutivo (BAHIA, 2012a, p.195).

Há uma tendência de conjugação dos conteúdos desta área disciplinar, de forma resumida (UFOB), como ocorre nos cursos atualizados perante as DCNs vigentes (BRASIL, 2015) ou mesmo a sua supressão (UEFS). A compreensão microscópica acerca das estruturas biológicas e dos eventos relacionados é uma limitação para a maioria dos estudantes ingressos em cursos superiores na área biológica; é ao mesmo tempo um desafio que pode ser minimizado se for oportunizado nos cursos uma Biologia Celular como pré-requisito para o estudo das disciplinas que abrangem os assuntos resumidos/suprimidos. Tal questão pode implicar em limitações para a assimilação e aplicação de conhecimentos relativos à anatomia dos órgãos vegetativos e reprodutivos na taxonomia dos vegetais (embriófitos), assim como de diferentes tecidos à sua fisiologia (angiospermas).

Em relação ao que foi exposto acima, cabe assinalar que na UESB- Campus de Vitória da Conquista, a Anatomia Vegetal (DCN0157) é ofertada após a Morfologia Vegetal (DCN0156), algo coerente com a proposição de um ensino do macro para o micro, do mais simples para o mais complexo, do mais geral para o mais particular e vice-versa dentro de um sistema biológico (CASTRO et al., 2021; CASTRO, SANTANA e SILVA, 2021; CASTRO et al., 2022).

Para a UESB- Campus de Jequié percebe-se que há uma repetição e inadequação de conteúdos nas ementas, a exemplo da Histoembriologia Vegetal que abrange conteúdos básicos como morfologia e embriogênese das angiospermas. Identifica-se que estes conteúdos se repetem na disciplina Anátomo-Fisiologia Vegetal I e Morfotaxonomia Vegetal II. Assim, estes componentes ao apresentarem nas ementas conteúdos de estruturas histológicas e morfologia das angiospermas pode se indicar como uma falha no currículo (BAHIA, 2011a; ORNELAS, 2021).

Biologia e Sistemática de Algas/Criptógamas

No geral, os Cursos de Ciências Biológicas (UEFS, UESB- Campus de Vitória da Conquista, UFBA e UFOB) enfatizam o estudo dos aspectos morfológicos, reprodutivos, da classificação, da taxonomia e evolução das Algas (Cyanobacteria, Euglenophyta, Dinophyta, Bacillariophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Chlorophyta), das Briófitas (Marchantiophyta, Anthocerothophyta, Bryophyta) e das Pteridófitas (Lycopodiophyta e Monilophyta). Ilustra-se essa ênfase com alguns exemplos de ementários abaixo (cursos reformulados conforme legislação atual):

UEFS- Biologia e Sistemática de Algas (BIO268)- 4ºS- Evolução e classificação das algas aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia. Estudo da organização, reprodução, ocorrência, relações evolutivas e importância ecológica e econômica das Cyanobacteria, Rhodophyta, Alveolata/Dinophyta, Heterokonta/Phaeophyceae e Bacillariophyceae, Euglenophyta, Chlorophyta e Charophyta (BAHIA, 2018a, p.69).

UFOB- Diversidade e Evolução de Organismos Fotossintetizantes (CBS4007) - 3ºS- Panorama amplo da diversidade de organismos fotossintetizantes mostrando as diferentes origens (hipóteses de endossimbiose primária e secundária), focando no grupo das Viridiplantae e Estreptófitas. Caracterização dos principais grupos: "Algas" (cianobactérias, algas pardas, vermelhas e verdes); "briófitas" (hepáticas, antóceros e musgos); "pteridófitas" (licófitas e monilófitas) e espermatófitas (gimnospermas e angiospermas). Importância biológica e evolutiva no contexto filogenético, e seus ciclos de vida (BRASIL, 2018b, p.167).

A abordagem micro e macroscópica para os conteúdos dos componentes relativos à Biologia e Sistemática de Algas/Criptógamas (entre o 3º e 5ºS) tende a implicar num aprendizado dos licenciandos, quando enriquecida por aspectos contextuais, tais como evolução (UEFS, UESB, Campus de Vitória da Conquista, UFBA e UFOB), importância ecológica e econômica, aplicabilidade ao ensino de Ciências e Biologia (UEFS), importância e aplicabilidade das algas e excursão a campo para coleta de algas (UFBA) e importância biológica (UFOB). Essa contextualização implica em melhorias do ensino do neo-professor (a) em sala de aula, uma vez que se aproxima também das vivências dos alunos da Educação Básica (URSI et. al. 2018).

Em detrimento da abordagem acima mencionada, a visão panorâmica apresentada pela UFOB não abrange as algas (Euglenophyta, Dinophyta, Bacillariophyta) e minimiza o ensino da sistemática e taxonomia de fanerógamas devido à fusão deste campo disciplinar com aquele referente às algas e as criptógamas. A UFBA apresenta distintamente estes campos disciplinares com os componentes: Biologia das algas (BIOB67) 3ºS (diurno) /4º S (noturno) e Sistemática e Evolução das Pteridófitas e Briófitas (BIOC02), 4ºS. A UNEB com o Componente Curricular de Sistemática Filogenética (Campi II, VI, VII, VIII, IX e X), 2ºS abrange os conteúdos de histórico da sistemática, normas nomenclaturais, métodos e técnicas utilizados em sistemática. Este componente divide os conteúdos atinentes a Sistemática Filogenética para vegetais e animais, de forma introdutória. Os conteúdos de cianobactérias, algas uni e pluricelulares são apresentados aos estudantes no componente Biologia dos Protocistas: Cyanobacteria, Alveolata (Dinophyta), Heterokonta (Phaeophyceae e Bacillariophyceae), Euglenophyta, Rhodophyta, Charophyta e Charophyta.

A inclusão de fungos em cursos não reformulados como a UESB, Campus de Vitória da Conquista e UESC deve ter ocorrido em função da tradição na área em que tal grupo de organismos mantinha se vinculado ao estudo de Criptógamas, o que tende a ser um obstáculo para o ensino diante da necessidade de se organizar os conteúdos na perspectiva de fazer sentido a sua assimilação pelos licenciados. O Componente Curricular de Micologia/ Biologia dos Fungos (exceto a UFBA, a UFRB, UESB, Campi de Itapetinga, Jequié e Vitória da Conquista) é ofertado individualmente para a maioria dos Cursos de Ciências Biológicas das universidades públicas baianas.

Uma abordagem do nível macroscópico é apresentada pela UESB, Campus de Jequié para a Taxonomia pode implicar numa superficialidade do ensino que pode limitar o aprendizado dos estudantes para assuntos como reprodução sexuada e fisiologia de fanerógamas, ainda que houvesse para esses uma contextualização. Esse componente integra a morfologia, a filogenia e a ecologia de algas e criptógamas, como discutido anteriormente no item, Morfologia e Anatomia Vegetal. Destaca-se que na UFRB há uma supressão dos conteúdos de biologia de algas e criptógamas, o que minimiza a possibilidade de compreensão ora apresentada.

O Curso de Ciências Biológicas da UEFS aborda especificamente a evolução e classificação das algas no Componente Curricular de Biologia e Sistemática de Algas (BIO268). Essa disciplina apresenta uma estrutura extensa dos conteúdos cuja ênfase está voltada para o conhecimento científico da botânica, fato que se repete nas demais disciplinas deste curso (BAHIA, 2018; ORNELAS, 2021). Ornelas (2021) afirma que a formação docente não é contemplada pela UEFS, bem como não sinaliza uma abordagem conjugada entre as subáreas da botânica, considerando que muitos alunos da Educação Básica ao ingressar em cursos superiores não possuem uma boa base em botânica.

Não parece coerente concordar com o primeiro aspecto acima apresentado, pois o conteúdo científico tem que ser priorizado na formação dos estudantes, e garantir o seu aprendizado em profundidade mínima, a qual pode ser replicada para Educação Básica, devendo esse ser um compromisso do docente da área. Contudo, a inovação ou ampliação/adequação de estratégias é desafio para os profissionais do Ensino Superior cuja formação foi obtida pelo método tradicional, principalmente aqueles com mais experiência (BORGES, 2000).

Sistemática e Taxonomia de Fanerógamas

No geral, os Cursos de Ciências Biológicas (UEFS, UESB, Campi de Itapetinga, de Vitória da Conquista, de Jequié, UESC, UNEB- Campus II, VI, VII, VIII, IX e X, UFBA e UFRB) enfatizam o estudo dos aspectos da filogenia e da taxonomia e das fanerógamas. A UEFS, UESB, Campus de Jequié e de Vitória da Conquista ainda consideram o estudo dos aspectos morfológicos junto a Sistemática e Taxonomia de Fanerógamas. Ilustra-se essa ênfase a partir dos ementários abaixo:

UEFS- Sistemática Vegetal – Embriófitas (BIO248)- 6ºS- Sistemática e filogenia de embriófitos. Aspectos morfológicos específicos de cada grupo. Importância econômica e ecológica dos grupos (BAHIA, 2018a, p.78).

UESB- *Campus* de Itapetinga- Sistemática Vegetal (DEBI 227)- 5ºS- Sistema de classificação e nomenclatura botânica, regras internacionais. Classificação geral dos Criptógamos, Protistas, Bacteriophyta, Algae, Fungi, Lichenes, Briophyta e Pteridophyta. Evolução das Angiosperma e Gimnosperma. Estudo das principais famílias botânicas e seu valor econômico (Gramineae e Leguminosae). Herborização (BAHIA, 2010a, p.90).

UESB, *Campus* de Jequié- Morfo-Taxonomia Vegetal I (CB 150) - 4º S/5º S Noturno- Morfologia, taxonomia, filogenia e ecologia das Antófitas. Importância econômica das fanerógamas. Noções de taxonomia numérica.

UESB, *Campus* de Vitória da Conquista- Taxonomia de Fanerógamas (DCN08570)- 6ºS- O aparecimento das sementes: histórico evolutivo. Ancestralidade das plantas com sementes atuais e grupos extintos produtores de sementes. Biologia das gimnospermas e das angiospermas. Principais grupos taxonômicos das gimnospermas e angiospermas (BAHIA, 2011a, p.205).

UESC- Sistemática de Fanerógamas- 5ºS. Noções de nomenclatura botânica; Sistemas de classificação vegetal; Importância, organização e política dos herbários; Evidências taxonômicas das fanerógamas; Origem, evolução e filogenia das fanerógamas; Relações filogenéticas nas angiospermas; Situação atual da classificação das fanerógamas à luz da sistemática molecular; Identificação das principais ordens e famílias (BAHIA, 2007a, p.80).

UNEB- Sistemática Vegetal (*Campus* II, VI, VII, VIII, IX e X), UNEB- 4ºS. Desenvolve o estudo prático/teórico sobre sistemas filogenéticos, com determinação taxonômicas das Gimnospermas e Angiospermas com técnicas e herborização de espécimes vegetais (BAHIA, 2010b, p.214; 2010c, p.156; 2011b, p.238; 2011c, p.237; 2011d, p.190; 2012b, p.290).

UFBA- Sistemática e Evolução das Espermatófitas (BIOC05) 5ºS- Fundamentos básicos da taxonomia e nomenclatura botânica. Principais Sistemas de Classificação e sua importância na taxonomia. Filogenia e principais grupos de Gimnospermas e Angiospermas. Viagem de campo para coleta de material botânico, métodos de coleta e atividades junto ao Herbário ALCB (<https://biologia.ufba.br/>).

UFRB- Sistemática Vegetal (CCA456)- Sistemáticas de Classificação dos vegetais. Gimnospermas. Evolução da semente. Bases dos sistemas filogenéticos. Sistemática de Angiosperma. Práticas pedagógicas relacionadas ao ensino deste componente curricular (BRASIL, 2012, p.27).

A abordagem macroscópica predominante para os conteúdos dos componentes relativos à Sistemática e Taxonomia de Fanerógamas (entre o 4º e 6ºS) facilita o aprendizado dos licenciandos, quando enriquecida por aspectos contextuais, tais como evolução (UEFS, UESB, Campi de Vitória da Conquista, Itapetinga e Jequié, UESC, UFBA e UFOB), importância econômica (UESB- *Campus* de Itapetinga e UESB, *Campus* de Jequié), organização e manutenção de herbários e coleções especiais (UESB, *Campus* de Jequié, UESC, UNEB, *Campus* II, VI, VII, VIII, IX e X, UFBA), importância ecológica e econômica (UEFS), viagem de campo para coleta de material botânico (UFBA) e práticas pedagógicas relacionadas ao ensino deste componente curricular (UFRB). Essa contextualização implica em melhorias do ensino do neo-

professor (a) em sala de aula, uma vez que propicia uma aproximação dos alunos da Educação Básica com a investigação e serem ativos no processo educativo.

A abordagem acima mencionada, para o UESB- Campus de Itapetinga (5ºS) mostra-se como superficial para o aprendizado do excesso de conteúdos pelos licenciados devido à abrangência de campos disciplinares de algas, fungi, criptógamos e fanerógamas. Esses campos envolvem 3 ou 4 componentes para os cursos da UEFS, UFBA e UNEB.

A UFOB não apresenta Componentes Curriculares de Sistemática e Taxonomia. Tal condição é resultante da limitação da carga horária e nº de Componentes Curriculares determinada pelas DCNs (BRASIL, 2015). Esse curso busca amenizar os prejuízos com a conjunção de campos disciplinares no componente Diversidade e Evolução de Organismos Fotossintetizantes (CBS4007), ofertada no 3ºS:

[...] oferece um panorama amplo da diversidade de organismos fotossintetizantes mostrando as diferentes origens (hipóteses de endossimbiose primária e secundária), focando no grupo das Viridiplantae e Estreptófitas. Caracterização dos principais grupos: “Algas” (cianobactérias, algas pardas, vermelhas e verdes); “briófitas” (hepáticas, antóceros e musgos); “pteridófitas” (licófitas e monilófitas) e espermatófitas (gimnospermas e angiospermas). Importância biológica e evolutiva no contexto filogenético, e seus ciclos de vida (BRASIL, 2018b, p.167).

A conjunção de campos disciplinares pode implicar num aprendizado superficial dos conteúdos pelos licenciados da UFOB, em relação à UESB- Campus de Itapetinga (5ºS), devido à sobrecarga de conteúdo ser apresentada no 3ºS, momento em que os fundamentos biológicos dos componentes específicos ainda estão sendo ensinados no curso. Na UESB- Campus de Itapetinga (5ºS), o Componente Curricular de Sistemática Vegetal abrange os conteúdos inclusos na Sistemática de Criptógamas, Sistemática de Fanerógamas, em detrimento de outros cursos em que esses geralmente são ensinados isoladamente, além da Herborização. Isto minimiza os efeitos simultâneos dos excessos de conteúdos ensinados num mesmo semestre, contudo pode não permitir qualidade na aquisição de conhecimento, uma vez que envolve termos distintos usados para a sistemática dos grupos vegetais estudados.

Fisiologia Vegetal

O Componente Curricular de Fisiologia Vegetal está contido no currículo dos 14 cursos de Ciências Biológicas das universidades pública baianas, sendo ofertado entre o 3º e 7ºS. Os conteúdos mais comuns entre todos os cursos são o estudo dos processos fisiológicos: relações hídricas, nutrição vegetal, fotossíntese, respiração, transporte, reprodução, germinação e crescimento.

Os conteúdos relacionados a hormônios, fatores que interferem nos processos fisiológicos e metabolismo foram considerados nos PPCs da UESB (Campi de Itapetinga, Jequié, Vitória da Conquista) e UNEB- Campus X. A UESC teve atenção para o metabolismo e a UNEB- Campus X, para hormônios e metabolismo, a incluir os tipos C3, C4, CAM, fotorrespiração (UESB- Campus de Vitória da Conquista). Alguns cursos enfatizam aspectos da Biologia Celular como a UESB- Campus de Itapetinga e UFRB.

Alguns conteúdos pouco comuns entre os cursos são a fotomorfogênese, tropismos, nastismos, floração e frutificação (UESB- Campus de Jequié), absorção e sintomas de deficiência, floração e frutificação (UESB- Campus de Vitória da Conquista), fisiologia floral e da semente, senescência frutificação, dormência, crescimento diferencial e diferenciação (UNEB- Campus X). Isso, talvez, esteja relacionado à ênfase particular para os conteúdos que docente considera nesses cursos.

A abordagem micro-macroscópica associada para a Fisiologia Vegetal pode unificar ou contemplar conteúdos dispersos ou poucos comuns nos cursos. Tal abordagem tende a ser mais bem contextualizada

para os cursos que vinculam os processos fisiológicos com a ecologia e com a evolução (UEFS, UESB-Campus de Jequié, UFBA e UNEB (Campus II, VI, VII, VIII, IX) ou interrelacionam tais eventos a atividades extraclasse e a elaboração de material didático (UFOB). Ilustra-se tal perspectiva de contextualização no excerto abaixo:

UEFS- Fisiologia Vegetal – B (BIO274)- 7ª. Estádios do Biociclo Vegetal; Estudo dos processos fisiológicos: crescimento e níveis de controle do desenvolvimento; relações hídricas; transpiração, nutrição vegetal; fotossíntese; transporte de fotoassimilados. Adaptações fisiológicas e interações entre plantas e fatores abióticos durante o desenvolvimento vegetal (BAHIA, 2018a, p.83).

UESB-*Campus* de Jequié- Anatomia-Fisiologia Vegetal I (CB 133) - 3º S/4º S Noturno- Estudo das relações anatomo-fisiológicas vegetativas e reprodutivas das Angiospermas. Relações entre solo-planta, potenciais hídricos e atmosféricas. Nutrição. Absorção e translocação de solutos. Processos vitais (fotossíntese, e respiração). Aspectos bio-ecológicos e evolutivos (BAHIA, 2011a, p.183).

UFBA- Fisiologia Vegetal (BIO 132) 6º S- Estudo dos processos fisiológicos que ocorrem nos vegetais superiores: reprodução, germinação, desenvolvimento, absorção, condução e perda de água; translocação de solutos, nutrição mineral, fotossíntese e respiração. Interrelação entre os diversos processos fisiológicos ([https://biologia. ufba. br/](https://biologia.ufba.br/)).

UNEB (*Campus* II, VI, VII, VIII, IX)- Estuda os processos fisiológicos que ocorrem nos vegetais superiores: germinação, reprodução, desenvolvimento, absorção, perda de água, translocação de solutos, nutrição mineral, fotossíntese, respiração, relação entre os diversos processos fisiológicos (BAHIA, 2010b, p.229; 2010c, p.159; 2011b, p.251; 2011c, p.248; 2012b, p.305).

UFOB- Fisiologia Vegetal (CBS4029)- 4ºS- Estudo dos processos fisiológicos que ocorrem nos vegetais superiores: germinação, desenvolvimento, absorção, perda de água, translocação de solutos, nutrição mineral, fotossíntese, respiração e reprodução. Inter-relação entre os diversos processos fisiológicos. Botânica em espaços não formais e na divulgação científica. Atividades de campo para observação, coleta e preparo de material didático (BRASIL, 2018b, p.177).

A contextualização e a aplicação dos conteúdos de botânica no dia a dia (método de abordagem) potencializam a formação do licenciando à medida que a oferta do Componente Curricular voltado para o ensino desta subárea das Ciências Biológicas seja direcionada para seus aspectos relevantes. Os conteúdos e métodos relevantes de ensino devem estar vinculados às necessidades formativas dos estudantes de graduação em sintonia com aquelas que representam a realidade que será encontrada na Educação Básica (CASTRO et. al., 2021; CASTRO, SANTANA e SILVA, 2021; CASTRO et al., 2022). A oferta do componente Prática de Ensino de Botânica nos cursos representa um ganho capital para essa finalidade.

Prática de Ensino de Botânica

Entre os 14 cursos de Ciências Biológicas das universidades pública baianas, apenas a UFOB e a UESB- Campus de Vitória da Conquista ofertam Componente Curricular voltado para o ensino de botânica, entre o 4º e 6ºS, conforme os ementários, a seguir:

UFOB- Prática de Ensino de Botânica- 4ºS- A Botânica como campo de investigação em ensino de ciências e biologia. Planejamento curricular e estratégias metodológicas para o ensino de Botânica para a educação básica. Análise e produção de materiais didáticos para o ensino de Botânica. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCNEM) e o ensino de Botânica. Pesquisas atuais sobre o ensino de Botânica na educação básica. Ensino por investigação no ensino de Botânica para a educação básica. Projetos experimentais para o ensino de Botânica na educação básica (BRASIL, 2018b, p.182).

UESB-Campus de Vitória da Conquista- Prática de Botânica Aplicada à Educação Básica (DCN 764)-6ºS- Estudo de propostas de ensino de botânica para a educação básica. Análise e elaboração de recursos e matérias didáticas para o ensino (BAHIA, 2011a, p.198).

Regido pelas DCNs (BRASIL, 2015), a UFOB destaca o uso da investigação para o ensino de botânica, a qual pode apoiar o planejamento curricular e a elaboração de estratégias metodológicas complementares às tradicionais, bem como de projetos experimentais que possibilitam que os licenciandos edifiquem sua formação como construtores da própria práxi. Assim, torna-se possível replicar um ensino que faz sentido para o professor (a) em formação ou neo-professor e para o estudante da Educação Básica concomitantemente, o que eleva o nível de importância do processo educativo de se constituir a docência enquanto planeja e desenvolve o seu trabalho. Isso também contribui para ampliar o significado dos elementos e situações de aprendizagem com materiais/eventos relativos à botânica que, conseqüentemente, se remete a uma melhor valorização ou reconhecimento acerca da importância desse campo de conhecimento.

A UESB- Campus de Vitória da Conquista se antecipou a legislação vigente com a oferta do Componente Curricular de Prática de Botânica Aplicada à Educação Básica que é fundamental para melhorias do ensino na área, porém não menciona sobre a pesquisa no ensino de botânica como auxílio à análise e a elaboração de recursos e matérias didáticas para o ensino. Assim, se a análise e a elaboração de recursos e matérias didáticas para o ensino tiverem como base apenas o estudo de propostas de ensino de botânica para a educação básica, a aplicação da botânica para a formação do licenciado fica limitada a um processo prescritivo que não muito se diferencia da forma como conteúdos específicos de botânica são ensinados nos Cursos de Ciências Biológicas em que predominam uma carga conceitual pouco assimilável e/ou praticável para os licenciandos (SILVA e SANO, 2011; SILVA, 2013; SILVA et al., 2014; LEOPOLDO, 2018; ORNELAS, 2021).

A UEFS, em atendimento a legislação vigente (BRASIL, 2015), não atentou para a inclusão curricular da Prática do Ensino de Botânica, embora possa ser desenvolvida dentro dos Componentes Curriculares voltados para o ensino de Ciências/Biologia.

Pelo exposto, evidenciamos dificuldades operacionais para abordagem de conteúdos específicos de botânica para os quais demandam o uso de estratégias de ensino funcionais para a formação inicial docente. Dentre diferentes estratégias de ensino, o Ensino Investigativo Sistemático mostra-se como um potencial alternativo às já existentes por proporcionar uma inteiração constante entre a teoria e a prática, mantendo o estudante ativo durante todo processo de ensino-aprendizagem mediado pelo docente (CASTRO et. al., 2021; CASTRO, SANTANA e SILVA, 2021; CASTRO et al., 2022).

Conclusão

Entre os quatorze Cursos (14) de Licenciatura em Ciências Biológicas das IES da Bahia, a maioria (8) não apresentou o Componente Curricular de Biologia Celular como Pré-Requisito (PR) para os componentes da área de botânica, o que limita o aprendizado dos estudantes na fase inicial de curso. Alguns cursos alternativamente, para suprir essa e outras dificuldades em nível de pré-requisitos, organizaram os componentes de forma conjugada, por eixo articulador, transversalização de conteúdos e aproximação entre a teoria e a prática, com predominância, no geral, das referidas dificuldades operacionais.

Em relação à legislação vigente, conforme os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) entre as 7 universidades públicas baianas (14 cursos de Ciências Biológicas), apenas a UEFS e a UFOB atendem às resoluções vigentes (BRASIL, 2015; 2019). Contudo, para todas as IES evidenciamos dificuldades operacionais para abordagem de conteúdos específicos de botânica: excesso, especialização,

fragmentação e desarticulação de conteúdos e sua abordagem microscópica ou macroscópica superficial (conceitual).

A abordagem macro-microscópica dos conteúdos da área de Biologia e Sistemática de Algas/Criptógamas e Fisiologia apresentada pelos cursos de Ciências Biológicas da UEFS, UESB- Campus de Jequié, UESB- Campus de Jequié, UFBA, UFOB e UNEB (Campus II, VI, VII, VIII, IX) se aproxima de uma alternativa que melhor possibilita o aprendizado dos licenciados, uma vez contextualizada a partir dos campos disciplinares ecologia e evolução. Porém, pode ser mais bem desenvolvida a partir de metodologias ativas (funcionais) que torna o estudante participante do seu próprio processo de aprendizagem, a exemplo do Ensino Investigativo Sistêmico.

O conhecimento sobre os óbices mencionados nesse trabalho pode suscitar possibilidades para a atuação docente em sala de aula, principalmente quanto ao uso de estratégias de ensino funcionais para a formação inicial docente. Para isso, é preciso não apenas uma análise sobre a atualização ou profundidade do conhecimento botânico, mas também sua vinculação com os demais conhecimentos que envolvem o currículo dos cursos, principalmente no que tange a capacitação do neo-professor que atuará na Educação Básica. Assim, diante das dificuldades operacionais para a abordagem de conteúdos específicos de botânica, propõe-se uma orientação para planejamento didático nestes cursos a partir de metodologias ativas, a exemplo do Ensino Investigativo Sistêmico, como mais uma ferramenta voltada para a formação inicial docente.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Feira de Santana- UEFS em que foi cumprida a Licença Sabática que deu origem a esse estudo.

Referencias

- AIRES, L. Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional. Lisboa: Universidade Aberta, 2015.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2011). Universidade do Estado da Bahia, Campus IX - Barreiras, 2011c.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2010). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2010a.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2012). Universidade do Estado da Bahia, Campus VI - Caetitê, 2012b.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2010). Universidade do Estado da Bahia, Campus VIII - Paulo Afonso, 2010c.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2010). Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia: Itabuna/Ilhéus, 2007.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2018). Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia: Feira de Santana, 2018.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2012). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2012a.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2011). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2011a.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2011). Universidade do Estado da Bahia, Campus II - Alagoinhas, 2011b.

- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2011). Universidade do Estado da Bahia, Campus X - Teixeira de Freitas, 2011d.
- BAHIA. Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2010). Universidade do Estado da Bahia, Campus VII - Senhor do Bonfim, 2010b.
- BITTENCOURT, I. M.; MACEDO, G. E. L. A Botânica no Ensino Médio: Análise de uma proposta didática baseada no enfoque CTS. In: X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología, 2012, Villa Giardino - Argentina. X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología., 2012. p. 577-581.
- BORGES, G. L. A. B. Formação de professores de biologia, material didático e conhecimento escolar. 2000. 440f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, São Paulo. p. 77.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/ CES 7/2002 de 11 de março de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 26 de mar. 2002a. Seção 1, p. 12, 2002.
- _____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 01/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. 07 p. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 31. Republicada por ter saído com incorreção do original no D.O.U. de 4 de mar. 2002b. Seção 1, p. 8, 01/2002.
- _____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 02/2015, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.
- _____. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP). Parecer nº 2.167. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p. 142, 20 dez. 2019.
- BRASIL. Lei nº 12.711, de 9 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em: Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cotas/sobre-sistema.html>>. Acesso em: 16 junho 2021.
- BRASIL. Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2007). Universidade Federal da Bahia, Brasil: Salvador, 2007.
- BRASIL. Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2012). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil: Cruz das Almas, 2012.
- BRASIL. Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2018). Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil: Barreiras, 2018.
- CASTRO, D.R.; EL-HANI, C. N.; SANTANA, R.C.; SILVA, R. C. O ENSINO INVESTIGATIVO DE BIOLOGIA CELULAR NO CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB) CAMPUS XXIV – XIQUE-XIQUE-BA. Revista de Ensino de Engenharia, v. 40, p. 82-94, 2021.
- CASTRO D.R. EL-HANI, C.N.; SILVA, R.C; SANTANA, R.C. O ensino teórico-prático investigativo sobre estômatos de *Lilium sp.* (Lírio) a partir de conceitos estruturantes. Revista Sertão Sustentável, 3(1): 33-36, 2022.
- CASTRO, D.R.; SANTANA, R.C.; SILVA, RC. Uma abordagem investigativa para o ensino acerca do processo respiratório vegetal. In: ENEBIO- Itinerários de Resistência: Pluralidade e Laicidade no Ensino de Ciências e Biologia. Organizadores, Jaqueline Rabelo de Lima, Mario Cezar Amorim de Oliveira, Nilson de Souza Cardoso. - Campina Grande: Realize Editora, 2021, 5500 p.
- CUNHA, M. The theme of teacher education: trajectories and trends of the field in research and action. Educação e Pesquisa, v. 39, n. 3, p. 609-625, 2013.
- DUTRA, A. P; GÜLLICH, R. I. C. ENSINO DE BOTÂNICA: METODOLOGIAS, CONCEPÇÕES DE ENSINO E CURRÍCULO. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista Vol. 6, n. 2. Jul./Dez. 2016.
- EL-HANI, C. N; CARVALHO, I. N.; N. NUNES-NETO. HowShouldWeSelect Conceptual Content for Biology High SchoolCurricula? Science &Education, 2020.

- GAUTHIER, C. et al. Por uma teoria da Pedagogia. Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí-RS: Editora INIJUI, 2013.
- KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: EDUSP, 2011.
- LEOPOLDO, L. D. 211f (Dissertação de Mestrado). Proposições para reflexão sobre a formação continuada de professores em ensino de Botânica. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus Bauru, Bauru 2018.
- LUCAS, M. C. Formação de professores de Ciências e Biologia nas décadas de 1960/1970: entre tradições e inovações curriculares. Rio de Janeiro, 2014,136p. Dissertação (Mestrado em educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.
- MATOS, E. A. S. A; SOUZA, R. D. Os coletivos de pensamento na formação de professores de Biologia. Espaço Pedagógico, v. 25, n. 2, p. 241-260, 2018.
- ORNELAS, M. M. 125p. (Dissertação de Mestrado) Percepções dos discentes em Ciências Biológicas das Universidades Estaduais da Bahia a respeito de sua formação quanto aos conteúdos de Botânica. Campus Universitário de Jequié/BA Programa de Pós-Graduação - Educação Científica e Formação de Professores, 2021.
- SILVA, E. E.; FERBONIO, J. T. G.; MACHADO, N. G.; SENRA, R. E. F. O uso de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia. Revista de Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 9, n. 9, p. 65-75, 2014.
- SILVA, J. R. S. Concepções dos professores de Botânica sobre o ensino e a formação de professores. 2013. 219. (Tese de Doutorado). São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - Departamento de Botânica. 2013. p. 208.
- SILVA, J. R. S.; SANO, P. T.O ensino de Botânica na visão dos estudantes de Ciências Biológicas. In: Atas do VIII ENPEC, 2011, Belo Horizonte. Atas. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011. Resumo dos trabalhos. Belo Horizonte: [s.n.], 2011.
- TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 7 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F.A.S. (2018). Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados, 32(94), 7-24.
- WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness.Plant Science Bulletin, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2002.