

## **O conceito de biodiversidade em livros-texto de ecologia no ensino superior**

**Lázaro Araújo Santos<sup>1</sup>, Lilian Boccardo<sup>2</sup> e Rogério Soares Cordeiro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Docente do CEJMM, Jiquiriçá, Bahia, Brasil. <sup>2</sup>Docente da UESB: Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, Jequié, Bahia, Brasil e <sup>3</sup>. Docente do IF Baiano, Bahia, Brasil. E-mails: [lazaro15@hotmail.com](mailto:lazaro15@hotmail.com), [lboccardo@hotmail.com](mailto:lboccardo@hotmail.com) e [rogerio.cordeiro@ifbaiano.edu.br](mailto:rogerio.cordeiro@ifbaiano.edu.br)

**Resumo.** O conceito de biodiversidade traz diferentes conotações e é imprescindível que seja apresentado com coerência, pois, a partir dele, políticas relacionadas ao conservacionismo serão estabelecidas. Entendendo que a apresentação formal desse termo ocorre na educação básica, é importante que licenciandos dominem tal conceito. O objetivo deste trabalho foi analisar as diferentes nuances de 'biodiversidade' em literaturas utilizadas nas disciplinas de Ecologia, caracterizando a pesquisa como qualitativa, documental e bibliográfica. Primeiramente, foram consultados projetos de vinte cursos de licenciaturas em Biologia; secundariamente, selecionadas as ementas de Ecologia e, por fim, levantadas as obras adotadas e estas submetidas à técnica Análise de Conteúdos, o que tensionou o diálogo com diferentes conceituações de biodiversidade. Todos os livros possuem arcabouço teórico suficiente para apresentar a temática em questão, bem como aos demais termos que a subsidiam, abordando os aspectos fundamentais que subjazem o conceito de biodiversidade. Cada obra enfatiza aspectos de maneira singular, destoando em relação às nuances ecológicas e econômico-político-sociais. Há, entretanto, defasagens acerca das representações nacionais sobre a temática em questão, especialmente se considerarmos que o Brasil é megadiverso, podendo demarcar, trazer significações outras, como as etnográficas, pluralizar os vieses e concepções de diversidade biológica.

**Palavras-chave:** bibliografia básica, diversidade biológica, ecologia, licenciatura, plano de curso.

**Title:** The concept of biodiversity in ecology textbooks in higher education

**Abstract:** The concept of biodiversity brings different connotations and it is imperative that it be presented coherently, as policies related to conservationism will be established based on it. Understanding that the formal presentation of this term occurs in basic education, it is important that undergraduates master this concept. The objective of this work was to analyze the different nuances of 'biodiversity' in literature used in ecology disciplines, characterizing the research as qualitative, documentary and bibliographic. First, projects of twenty degree courses in Biology were consulted; secondarily, the ecology menus were selected and, finally, the adopted works were surveyed and submitted to the Content Analysis technique, which intended to establish a dialogue with different concepts of biodiversity. All books have enough theoretical framework to present the

theme in question, as well as the other terms that support it, addressing the fundamental aspects that underlie the concept of biodiversity. Each work emphasizes aspects in a unique way, differing in relation to ecological, economic-political-social nuances. There are, however, gaps in national representations of the issue in question, especially if we consider that Brazil is megadiverse and could demarcate, bringing other meanings, such as ethnographic ones, pluralizing biases and conceptions of biological diversity.

**Keywords:** basic bibliography, biological diversity, ecology, graduation, course plan.

### **Introdução**

O livro didático é uma das principais fontes de informação científica utilizadas em sala de aula, fato que o caracteriza como recurso universalmente aceito e assume uma das funções de materializar todos os saberes (Lopes e Vasconcelos, 2012). Trata-se de um material que propicia segurança ao docente devido à sistematização dos conteúdos (Silva e Trivelato, 1999), por trazer o padrão de como os conceitos científicos devem ser ensinados (Massabni e Arruda, 2000).

Para Gérard e Roegiers (1998), os livros didáticos assumem seis funções essenciais: 1) transmissão de conhecimentos; 2) desenvolvimento de capacidades e competências; 3) consolidação das aquisições de aprendizagem; 4) avaliações das aquisições; 5) auxílio na integração das aquisições; e 6) educação social e cultural. Nessa perspectiva, de acordo com Lopes e Vasconcelos (2012), os livros didáticos são utilizados, predominantemente, de três formas: a) simultaneamente com outras coleções; b) como apoio às atividades de ensino e aprendizagem; e, também, c) como fonte bibliográfica.

Assim, dada a relevância dos livros didáticos, a preocupação com sua qualidade entrou para a agenda da política brasileira (Nuñez et al., 2003). O Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, criou o Programa Nacional do Livro Didático para educação básica (PNLD), sugerindo, assim, uma série de critérios e mudanças (MEC, 2008). Somente em 2004, implantou-se o PNLD para o Ensino Médio, seguindo a Resolução nº 38 do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (MEC, 2008). Dessa forma, livros para a educação básica, tanto para ensino fundamental quanto para o ensino médio, são balizados por guias produzidos pelo Ministério da Educação (MEC).

Mesmo com as orientações dos guias do MEC, o livro didático, de modo geral, tem sido alvo de várias pesquisas, seja pelo caráter mercadológico (Munakata, 2012a) ou pelo *status* fetichista que assume nas escolas brasileiras (Silva, 2012). De tal modo, serve como aporte da história do currículo (Munakata, 2012b), na perspectiva da formação de professores, tanto clássica (Pessoa, 2009) quanto dos materiais inovadores e suas tensões (Carneiro e Mól, 2005). As duas últimas produções tratam da formação docente, lugar em que o livro assume papel formativo, ainda mais por ser o material de ensino-aprendizagem, junto aos artigos publicados em periódicos, predominantemente utilizado nas disciplinas científicas de nível superior (Moreira, 2000 e Zwiebel, 2012).

Na tratativa sobre o desenvolvimento histórico da ciência, Kuhn (2005) destaca a relevância dos livros (ou manuais), considerando que é por meio deles que os futuros cientistas (neste caso, graduandos) entram em contato com aquilo que é considerado consensual em um determinado campo científico. Segundo Marineli e Pietrocola (2018), o livro seria parte essencial daquilo que Kuhn chamou de "ciência normal", reproduzindo as formas de compreensão do mundo, as técnicas de resolução de problemas, os valores, as regras (explícitas e implícitas) que caracterizam o paradigma vigente.

Diversas são as formas de se nominar os livros do ensino superior. As terminologias variam entre: obras, livros-texto, bibliografias ou referências bibliográficas, mas, a despeito da nomenclatura, poucas são as produções acadêmicas que se enfocam a temática aqui proposta (Miranda, 1993; Pinsky, 2009; Silveira et al., 2013; Wellichan, 2018; Reis e Backes, 2019). Quando se delimita o foco para a área de Ciências da Natureza, especificamente ciências biológicas, por exemplo, prevalecem as que atendem ao componente de Física (Lima et al., 2017a; Lima et al., 2017b; Marineli e Pietrocola, 2018), Química (Fernandes e Porto, 2012; Junior, Francisco e Oliveira, 2012; Leite e Porto, 2015; Raupp e Del Pino, 2015) e da interface Físico-química (Gonçalves e Julião, 2016).

Artigos que versam sobre análises de obras voltadas para o ensino superior de Biologia ainda são poucos. Há pesquisas que tratam do conceito de gene e ideias sobre função gênica (Pitombo, Almeida e El-Hani, 2007), que comparam as abordagens sobre aminoácidos entre o ensino superior e médio (Oliveira, Lacerda e Bianconi, 2016), além de outros que optamos por enfatizar, visto que se aproximam da temática aqui proposta – a Ecologia. Nesse sentido, exploraram-se conceitos de nicho ecológico, dentro de uma análise ecológica, praxeológica (Nascimento, 2022) e de ecossistema, para compreensão do discurso ambiental (Kato, Kawasaki e Carvalho, 2015).

Diante desse cenário, colocamos nosso problema de pesquisa: como está estruturado o conceito de biodiversidade nos principais livros-texto de Ecologia, que são utilizados no ensino superior, especialmente em curso de formação de professores, como as licenciaturas em Biologia? No intuito de responder a esta questão, iniciamos um levantamento, a partir dos Projetos Políticos Pedagógicos de vários cursos de ensino superior, a fim de identificarmos os livros-texto indicados nas ementas de Ecologia. Posteriormente, a partir das identificações das coleções, partimos para uma leitura, com o intuito de reconhecermos os contextos em que as definições emergem.

### **Referencial teórico**

#### *As conceituações de Biodiversidade*

A ciência ecológica possui um arcabouço teórico e conceitual historicamente consolidado. Em sua maioria, corroborado por observações empíricas, experimentos científicos criticamente modelados e construções de modelos matemáticos (Steil e Carvalho, 2014). No que concerne à sua estrutura epistemológica, uma miríade de conceitos alicerça essa ciência, tornando-a um pilar central em discussões sociais, políticas, econômicas e, conseqüentemente, científicas (Nucci, 2007).

Dentre essas conceituações que corroboram a cientificidade da Ecologia, a biodiversidade vem ganhando expressiva notoriedade nas últimas décadas (Franco, 2013). Muito desse protagonismo se dá pela intensa destruição causada pelo homem ao planeta e pela busca de matérias-primas extraídas tanto diretamente dos organismos vivos, quanto das estruturas não vivas, que compõem os diferentes ecossistemas, variando desde novas formas de combustíveis até substratos para novos fármacos (Kon, 2016).

Embora o termo biodiversidade seja amplamente utilizado pelos diversos meios de comunicação, resultando em uma enorme polissemia, sua origem é relativamente recente. O primeiro a propor o termo foi Walter G. Rosen, em 1985, enquanto planejava a realização do fórum sobre diversidade biológica, realizado em 1986 (Wilson, 1997). Foi somente no final dos anos de 1990 que Reaka-Kudla, Wilson e Wilson (1996) cunharam, academicamente, o termo biodiversidade, em seu livro "*Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*", quando foi sistematizado e conceituado como "toda variação existente nos diversos níveis de organização da vida, desde os genes presentes numa espécie, até as espécies que compõem uma comunidade, ou mesmo a variação existente no conjunto dessas comunidades que compõem a parte viva dos ecossistemas" (Wilson, 1997, p. 26). Para Wilson (1997), portanto, a compreensão da biodiversidade se dá na observação precisa de qual nível de organização se está interessado.

Em anos posteriores, outros autores ampliaram o conceito e o tornaram mais complexo, cujas definições podem ser encontradas nas obras do Ministério da Educação - MEC (1992), Lévêque (1999), Sarkar (2002), Meine, Soulé e Noss (2006), Barbieri et al., (2010), Primack e Rodrigues (2011). Embora elaborados em momentos e realidades diferentes, os conceitos abordados por todos os autores supracitados, em maior ou menor complexidade, não apresentam incongruências. Os autores trazem componentes epistemológicos comuns, tais como os genéticos, os organismos e os ecossistêmicos (Franco, 2013). A ausência de incongruências entre os diferentes conceitos fortifica a discussão, amplificando os olhares em torno da importância da biodiversidade em todas as suas dimensões.

Apesar da recente criação do termo biodiversidade e sua conceituação, a preocupação com o estudo da variedade biológica, data desde a Grécia antiga. Há tempos a humanidade estuda, investiga e explora a variedade de vida que a cerca (Ribeiro, Carneiro e Cavassan, 2016). Entretanto, ao analisarmos os últimos séculos, é possível observar a maneira lesiva e intensa com a qual os seres humanos estão lidando com a natureza. Essa forma de agir da humanidade para com o ambiente natural, tem causado tantas modificações, que alguns autores afirmam que vivemos em um novo período geológico: o Antropoceno (Artaxo, 2014).

Este é marcado pelo crescimento populacional humano acelerado e descontrolado; pela utilização sem precedentes dos recursos naturais; e, pela dependência de pouca variedade de plantas e animais (Silva e Arbilla, 2018). Como consequência, observam-se mudanças climáticas abruptas, eventos meteorológicos irregulares e a falta de água e alimentos em várias regiões do planeta (Artaxo, 2014, Haraway, 2016, Silva e Arbilla, 2018).

Urge, dessa forma, a necessidade de ações para que a relação homem-natureza possa se estabelecer de maneira menos destrutiva.

Dentre as principais ações que visam à mitigação das atividades lesivas da humanidade em relação à natureza, a incorporação dessa temática dentro dos currículos escolares, durante a educação básica, vem se destacando nos diferentes documentos, tratados, convenções e decisões políticas educacionais. Tais documentos apontam não somente para inclusão do tema, mas também para os debates e reflexões (Tabarelli et al., 2005) de modo que haja, portanto, a necessidade em formarmos profissionais aptos para tal abordagem, nessa que é a principal etapa educacional.

Tal relevância dada ao ensino é justificada pelo fato de ser atribuída à escola uma função estratégica na implementação de ações voltadas à conservação da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável, uma vez que é considerada como espaço que busca a criação de valores e atitudes nos educandos, a partir dos temas socializados (Brandon et al., 1992) e (Fonseca, 2007). Além disso, as ações promovidas nestes espaços podem ecoar em diferentes esferas sociais, concomitantemente, atingindo aquilo que se espera de um verdadeiro "efeito multiplicador".

Frente aos desafios de salvaguardar o planeta Terra para as gerações futuras, não haverá outra medida senão formar professores comprometidos com a conservação da biodiversidade, que saibam discuti-la sob a óptica de suas diferentes nuances e conceituações. Em termos de realidade brasileira, esse compromisso educativo torna-se ainda mais importante aos considerarmos a sensibilidade de nossos biomas diante de tantos interesses políticos e econômicos. Nas palavras de Moreira et al. (2007), tal compromisso decorre do fato de que serão esses os profissionais a atuarem em uma etapa crítica da formação das pessoas. Pois, é na educação básica que concepções, opiniões e visões de mundo, referentes tanto à natureza quanto à diversidade biológica, devem ser elaboradas e mobilizadas.

Não obstante, é necessário fomentar nas escolas um ensino que possibilite sensibilizar os educandos em relação à importância da biodiversidade e à construção de uma mentalidade sustentável (Diniz e Tomazello, 2006, Santos e Boccardo, 2021). Para tal, é fundamental que o futuro professor possa ser preparado, e se preparar, durante sua formação, a fim de tornar possível que o tema biodiversidade seja discutido em sala de aula, de forma a atingir os objetivos de sua conservação.

Assim, ao levarmos em consideração que durante a graduação, a leitura de livros-texto de ensino superior permeia todo o processo formativo do futuro professor, bem como aqueles que já atuam na cátedra, o presente trabalho teve como objetivo investigar como é realizada a abordagem do conceito de biodiversidade nos principais referenciais bibliográficos utilizados nas disciplinas de Ecologia dos cursos de licenciatura em ciências biológicas, das principais universidades brasileiras.

Cabe destacar que não é nosso objetivo fazer juízo de valores, apontando qual conceito é o correto ou inadequado. A proposta aqui levantada é a de analisar a forma como o conceito de biodiversidade é abordado nos livros investigados nesta pesquisa, dado que o entendemos como instrumentos

fundamentais para a formação dos sujeitos durante o ensino superior, principalmente no seu percurso inicial.

Tal objetivo se justifica por compreendermos que serão os futuros professores de Ciências e de Biologia, os mediadores das discussões, envolvendo aspectos relacionados à conservação da diversidade biológica na educação básica, havendo, portanto, a necessidade de um aprofundamento de seus conceitos e definições, durante os seus cursos de graduação.

Além disso, tal ênfase dada ao conceito se deve ao fato de que conceituar se refere à criação, por meio de símbolos linguísticos, de abstrações cognitivas que possibilitam a manipulação daquilo que se eleva ao nível cognitivo-abstrato para além da linguagem (Koselleck, 1992). Pode-se, portanto, afirmar que o conceito trabalha em um estágio singular de reflexão, pela qual é possível conjecturar sobre suas características e desenvolver ideias a seu respeito (Becker, 2007).

Não é necessário que o objeto esteja disponível fisicamente, pois temos o conceito para alcançar a sua essência, aquilo que é próprio dele. E, justamente por isso, pode-se ir além, explorar as facetas escondidas que o empírico nem mesmo percebe. Ao imaginar ou conceber determinado conceito, o indivíduo é capaz de se apropriar dele, mas também de relacioná-lo, cognitivamente, com uma infinidade de outras definições (Melo e Bräscher, 2014).

A construção ou consolidação conceitual é influenciada por aspectos sociais, econômicos e políticos (Melo e Bräscher, 2014). Determinados conceitos surgem da necessidade de uma comunidade, tal como a científica, de elevar a reflexão a um nível superior de abstração, objetivando, a partir da construção de um arcabouço conceitual, estruturar outros conhecimentos ou reflexões outrora inconcebíveis (Dahlberg, 1978).

## **Metodologia**

Este trabalho apresenta natureza qualitativa, uma vez que prioriza o discurso e a disposição, com a qual o conceito aqui pesquisado, é exposto em diferentes bibliografias (Günther, 2006). Ademais, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), trabalhos com essa perspectiva, são caracterizados por possuírem como principal fonte de dados o próprio ambiente natural (acadêmico); o foco da análise no processo desenvolvido nas etapas investigativas, e não no produto final; além de ser notadamente descritivo e delineado com vistas a considerar nuances para além da mera disposição dos resultados encontrados.

Além disso, Ludke e André (1986) afirmam que a pesquisa qualitativa busca, por meio de técnicas e procedimentos próprios, desvelar importantes conclusões que a pura objetividade não seria capaz por si só de fazê-lo. Dessa forma, e levando em consideração as características citadas, entendemos ser essa a modalidade de pesquisa, a mais adequada para essa investigação.

Vale destacar que essa pesquisa também possui caráter bibliográfico, tendo em vista que a origem dos dados, que possibilitaram a construção desse texto baseou-se, fundamentalmente, nas obras que estavam

referenciadas nas ementas das principais universidades do Brasil. Salientamos aqui que pesquisas nesse sentido são essenciais, dado que, segundo Conforto, Amaral e Silva (2011), é a partir de investigações bibliográficas que eventuais consensos e dissensos acadêmicos podem ser postos em evidência, possibilitando, assim, que novos saberes possam ser construídos a partir desses dados.

Frente a isso, e a fim de viabilizar uma melhor leitura dessa pesquisa, sistematizamos algumas etapas que podem ser observadas (Tabela 1).

<b>Etapas</b>	<b>Ação realizada</b>	<b>Descrição</b>
<b>1</b>	Consulta ao <i>site</i> do MEC	Levantamento das 20 principais Instituições de Ensino Superior (IES)
<b>2</b>	Ocorrência de licenciatura em Biologia	Verificação da existência da oferta do curso de Licenciatura em Biologia (Ciências Biológicas) nas instituições
<b>3</b>	Análise das ementas	Sistematização das disciplinas que abordam o conceito de biodiversidade
<b>4</b>	Análise dos livros-referência	Leitura e investigação dos principais livros-texto encontrados nas ementas das disciplinas que discutem biodiversidade

**Tabela 1.** Sistematização de levantamento de dados da pesquisa

Para a realização do presente trabalho, consultamos o site do Ministério da Educação (MEC), a fim de averiguar quais seriam as vinte principais universidades brasileiras. Na etapa um, estipulamos esse número por entendermos representar, significativamente, importantes instituições de ensino superior no país, além de serem estas que despontam no cenário internacional.

Cabe salientar que a classificação das instituições públicas superiores no Brasil, via MEC, se dá a partir de uma comissão nacional de avaliação da educação superior, que leva em consideração fatores como: o perfil e a qualidade do corpo docente; o desempenho dos estudantes; a infraestrutura disponível; a gestão e a responsabilidade social da instituição, respeitando sua identidade e autonomia (Para mais informações ver: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2018-pdf-1/99851-produto-estudos-comparativos-das-universidades-mais-bem-posicionadas-em-rankings-internacionais-e-nacionais/file>).

Justificamos a etapa dois como necessária para investigarmos tanto a ocorrência do curso de Ciências Biológicas (ou Biologia) na modalidade licenciatura, quanto para analisarmos os ementários do componente 'ecologia', momento em que obtivemos, também, acesso às indicações de livros-texto, o que justifica as etapas dois, três e quatro, respectivamente.

A obtenção das ementas ocorreu exclusivamente por meio dos portais eletrônicos das respectivas instituições de ensino superior. Posteriormente, a partir do ementário obtido, averiguaram-se os livros-textos que possuíam maior frequência entre os diferentes cursos ofertados por essas instituições. Para análise dos livros-referência, procedemos segundo os moldes de Pitombo, Almeida e El-Hani (2007). Esse processo metodológico se baseia na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), possibilitando a criação de

categorias a partir das similitudes e diferenças encontradas nos textos investigados.

No trabalho supracitado, Pitombo, Almeida e El-Hani (2007), ao investigarem conceitos relacionados à genética e à biologia molecular em livros do ensino superior, elaboraram procedimentos para estruturar a investigação, auxiliando tanto na construção, quanto na discussão dos resultados. Esse protocolo de pesquisa proposto pelos pesquisadores partiu de uma análise categórica, na qual trechos relevantes dos textos são selecionados e classificados de acordo com categorias construídas por eles. Os excertos selecionados foram analisados tanto qualitativamente (com base na literatura científica, histórica e filosófica sobre conceitos de gene e ideias sobre função gênica), quanto quantitativamente (por meio da categorização e contagem das passagens extraídas), de acordo com a frequência de ocorrência de concepções significativas (Pitombo, Almeida e El-Hani, 2007).

Os trechos envolvendo o conceito de biodiversidade foram pré-averiguados, objetivando uma primeira aproximação. Posteriormente, fizemos uma leitura minuciosa destes, contrapondo-os aos artigos publicados recentemente. Foram levados em consideração para análise os aspectos históricos, filosóficos e epistemológicos envolvidos no conceito de biodiversidade, considerando ser esse o conceito utilizado como unidade temática (Bardin, 2016).

### **Resultados e discussão**

Depois de realizada a pesquisa no portal do MEC, elencamos as vinte principais universidades brasileiras: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal do Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Universidade Federal Fluminense (UFF), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e Universidade Federal de Goiás (UFG).

A análise dos ementários das disciplinas de Ecologia dos cursos de licenciatura em ciências biológicas dessas instituições permitiu constatar a adoção de quatro principais livros (Quadro 1).

Com base no panorama apresentado (Quadro 01), e como salientado na descrição do percurso metodológico, analisamos o modo de apresentação do conceito de biodiversidade nas quatro obras mais indicadas nas diferentes instituições pesquisadas. A escolha destas sucedeu do fato de que, em qualquer uma das universidades listadas, ao menos um destes livros-texto, é posto como referência obrigatória. Sendo assim, e a fim de proporcionar uma discussão sistematizada, as obras serão abordadas em tópicos.

<b>Bibliografias</b>	<b>Adesão (n)</b>
Ecologia: De Indivíduos a Ecossistemas, 4ª edição (Begon, Townsend e Harper, 2007)	20
Fundamentos de ecologia, Tradução da 5ª edição norte-americana (Odum e Barret, 2007)	20
Fundamentos em ecologia, 3ª edição (Townsend, Begon e Harper, 2010)	19
A economia da natureza, 8ª edição (Relyea e Ricklefs, 2021)	18
Ecologia (Gotelli, 2007)	09
Ecologia (Cain, Bowman e Hacker, 2018)	09
Fundamentos em ecologia (Pinto-Coelho, 2000)	07
Princípios de ecologia (Dajoz, 2005)	04

Quadro 1. Principais referências de Ecologia utilizadas nas universidades investigadas e as respectivas quantidades de recomendação.

*Ecologia: De indivíduos a ecossistemas 4ª edição (Begon, Townsend e Harper, 2007)*

Nesta obra, podemos inferir a existência de uma profundidade e robustez teórica acentuada. A definição apresentada pelos autores neste livro-texto para o conceito de biodiversidade é realizada da seguinte forma:

Na sua forma mais simples, o termo biodiversidade é usado para expressar riqueza de espécie, ou seja, o número de espécies presentes numa unidade geográfica definida. No entanto, biodiversidade pode ser definida em uma escala menor ou maior do que espécie (Begon, Townsend e Harper, 2007, p. 602).

Uma maior abrangência do conceito é apresentada em alguns outros trechos da obra como, por exemplo, na seguinte descrição:

Mas a biodiversidade engloba mais do que apenas riqueza de espécies. A seleção de novas áreas também deveria garantir a proteção de representantes da maior variedade de comunidades e ecossistemas possíveis (Begon, Townsend e Harper, 2007, p. 649).

Neste livro há também um enfoque maior, por parte dos autores, nas discussões teóricas, com a intensa utilização de índices e diagramas no estudo da riqueza e distribuição da diversidade biológica. Além disso, é evidente que a temática biodiversidade está distribuída de forma dispersa em vários capítulos. Contudo, há um destaque maior ao conceito em questão nos capítulos referentes à estrutura de comunidades (capítulo 19), teias ecológicas (capítulo 20) e padrões na riqueza de espécies (capítulo 21).

Dessa forma, é possível perceber que existe a intenção de abordar o tema biodiversidade de forma interdisciplinar, com várias perspectivas e questões, tais como sobre o manejo, a conservação, a riqueza e a abundância, que são centrais no discurso ecológico. Além disso, compreendemos, assim como Reis (2015), que dentro de um ponto de vista epistemológico, a referência "Ecologia: de indivíduos a ecossistemas"

apresenta uma visão multidimensional do conceito de biodiversidade, possibilitando ao leitor uma visão ampliada dos principais termos e definições relacionadas à temática. Destacamos ainda que entender a diversidade biológica na sua multidimensionalidade é essencial para compreender as relações existentes entre o mundo natural, social, econômico e político, uma vez que todas essas instâncias ressoam na natureza (Lyasheyska e Farmsworth, 2012).

Dentro dos diferentes estilos de pensamento que foram apresentados no trabalho de Ribeiro, Carneiro e Cavassan (2016), em relação à história do conceito de biodiversidade, podemos visualizar a definição apresentada a partir de um estilo de pensamento dinâmico. A abordagem é feita de maneira heterogênea, contendo nuances, técnicas e epistemologias, de modo que há a apresentação de modelos matemáticos, além da perspectiva entre a biodiversidade e as funções desempenhadas no ecossistema.

A obra, no entanto, elucida de forma superficial as discussões sócio-filosóficas que permeiam o debate referente ao conceito de biodiversidade. Debate esse de caráter primordial, uma vez que, é a partir dessa análise que será possível uma reflexão que supere o tecnicismo e o olhar utilitarista ainda predominantes quando se faz menção à diversidade biológica (Turine e Macedo, 2017).

*"Fundamentos de ecologia", tradução da 5ª edição norte-americana (Odum e Barret, 2007)*

Ao investigar a obra intitulada "Fundamentos de Ecologia", de Odum e Barret (2007), encontramos a seguinte definição de biodiversidade:

A diversidade [...] pode ser definida como diversidade genética, diversidade das espécies, diversidade do habitat e diversidade dos processos funcionais que mantém os sistemas complexos. É importante que se conheça dois componentes da diversidade: (1) o componente riqueza ou variedade [...] e (2) a abundância ou componente de repartição [...] (Odum e Barret, 2007, p. 37).

Vale destacar que os autores supracitados, ao definirem biodiversidade, utilizam o seu sinônimo: diversidade biológica. Ambos os termos – biodiversidade e diversidade biológica – são utilizados como sinônimos desde 1988, ano no qual o termo biodiversidade ganha notoriedade por meio da publicação da coletânea, resultante da junção dos trabalhos apresentados no "National Forum on BioDiversity", organizada por Edward O. Wilson. De acordo com Quammen (2008), a ideia relacionada ao surgimento do termo biodiversidade foi aproximar as abordagens concernentes à variedade de vida a uma perspectiva interdisciplinar, envolvendo não apenas a Biologia e a Ecologia, como também diferentes áreas do saber, viabilizando uma melhor apresentação para as políticas conservacionistas.

Neste livro-texto, a biodiversidade é abordada de forma integrada a diferentes aspectos ambientais, sendo a temática distribuída ao longo de todos os capítulos. Diferente de outras obras, Odum e Barret (2007) fazem menção aos processos funcionais de manutenção ecossistêmica como componente da biodiversidade. Tal perspectiva é de grande importância, tendo em vista a necessidade de proporcionar a compreensão de que a

natureza é dinâmica e que inúmeros fatores interagem em um sistema ecológico, influenciando diretamente na composição da diversidade biológica do local.

É dada, também, uma ênfase na importância da conservação da biodiversidade para a manutenção dos nichos, bem como da capacidade dos ecossistemas de resistir e se recuperar de uma perturbação (Odum e Barret, 2007, p. 39).

Quando relacionado à ecologia de comunidades, os autores realizam uma discussão centrada em temas puramente ecológicos, tais como: índices de biodiversidade, raridade, uniformidade e diversidades (alfa, beta e gama). Assim, é possível inferir que a definição exposta se trata, segundo Ribeiro, Carneiro e Cavassan (2016), de uma definição sociológico-evolutiva, uma vez que a ênfase recai, sobretudo, nas vertentes biológicas do conceito, trazendo aspectos sociais que permeiam as dimensões da biodiversidade.

No decorrer do texto, é também discutida a relação entre biodiversidade, conservação e problemas sociopolíticos. Os autores analisam estudos referentes à poluição e à diversidade biológica, proporcionando ao aluno/leitor, a possibilidade de visualizar, a nível sistêmico, os efeitos que as ações humanas causam ao meio ambiente (Odum e Barret, 2007).

Odum e Barret (2007) trazem ao debate a temática relacionada aos recursos genéticos e da superdependência por parte da espécie humana de uma variedade ínfima de seres vivos, tornando iminente a ocorrência de catástrofes, caso aconteçam mudanças climáticas ou pragas que afetem essas espécies, levando a humanidade a um provável colapso. Além disso, a relação entre o capital natural, no qual está inserida a biodiversidade, e o capital econômico é, também, abordada por esses autores.

Há um destaque final para perda da diversidade biológica, sendo valorizada a conservação no nível de ecossistema ou paisagem, uma vez que, para os autores, a perspectiva de espécie enquanto entidade individual para a preservação tende a falhar (Odum e Barret, 2007).

O livro "Fundamentos de Ecologia" apresenta de maneira dissecada o que vem a ser o conceito de biodiversidade e como ele se inter-relaciona com outras áreas do pensamento científico. Um diferencial dessa obra em relação às demais é a realização de análises filosóficas e econômicas. Para Barbosa e Silveira (2018), bem como Pitanga (2021), essa contextualização de temas tratados como centrais nas ciências, contribui para que o estudante construa um panorama factível da realidade em que se insere, sendo essa relação crucial para o debate referente à biodiversidade, dado que, segundo esses autores, a compreensão da diversidade biológica vai além de um simples olhar naturalístico.

Numa perspectiva atual, as definições presentes no livro "Fundamentos de Ecologia" estão de acordo com as publicações mais recentes. A obra referida aborda tópicos relacionados à biodiversidade-sociedade, às dimensões e aos aspectos socioeconômicos, dialogando com os trabalhos de Barreiro e Bolzani (2009), Haseyama e Carvalho (2011), Diniz (2017), Silva et al., (2017) e Verzola e Furnival (2019), nos quais abordam a interrelação inerente que existe entre a diversidade biológica e as suas dimensões

sociais; e como diferentes fatores, antropológicos ou não, influenciam e são influenciados pela biodiversidade.

*Fundamentos em Ecologia 3ª edição (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010)*

Ao analisarmos o livro em questão, foi possível observar que na obra "Fundamentos em ecologia", escrita por Townsend, Begon e Harper, 3ª edição (2010), a definição do conceito investigado dá-se da seguinte maneira:

Na sua forma mais simples, o termo [biodiversidade] é usado para expressar riqueza de espécies, ou seja, o número de espécies presentes numa unidade geográfica definida. No entanto, biodiversidade pode ser definida em uma escala menor ou maior do que a espécie (Townsend, Begon e Harper, 2010, p. 511).

Essa definição envolve, assim como naquela descrita por Wilson (1997), aspectos genéticos específicos e ecossistêmicos, abarcando tanto a ideia central de variedade de espécies quanto à de genes. Falta, no entanto, em ambas as definições, contemplar a importância da miríade de processos ecológicos desempenhados pela biodiversidade.

Nessa obra, em especial no capítulo 10, entre as páginas 370 a 385, deu-se ênfase em alguns processos que influenciam a distribuição da diversidade biológica e em como, a partir dessa distribuição, podemos observar os padrões atuais das comunidades ecológicas.

Vemos, dessa forma, que o texto em questão aborda o conceito de biodiversidade em um estilo de pensamento biogeográfico que, segundo Ribeiro, Carneiro e Cavassan (2016), é caracterizado pelo enfoque entre a relação da diversidade biológica e sua distribuição no planeta, fazendo menção ao processo evolutivo, mas relegando os processos adaptativos que os organismos passam, a fim de poder estabelecer em determinados ambientes, um papel secundário.

Além disso, na última seção do capítulo 14, que é relacionado à conservação, os autores apresentam não somente um ponto de vista ecológico do conceito de biodiversidade, mas também uma perspectiva socioeconômica. Cabe observar que esse capítulo é inteiramente dedicado à discussão associada à relação entre natureza, produção e sustentabilidade.

Tal discussão é de significativa relevância, pois o debate referente ao conceito de biodiversidade possui um caráter integrador, fomentando debates sociais, econômicos e culturais (Motokane et al., 2010). Dessa forma, o livro em questão, introduz o leitor à interdisciplinaridade que permeia o conceito de biodiversidade e às diferentes dimensões que pode apresentar.

Outra característica desse livro é a presença de uma ampla abordagem em relação ao conceito de biodiversidade, apresentando definições e uma base conceitual presente na literatura recente, com especial menção aos trabalhos de Cassemiro e Padial (2008) e de Franco (2013), tendo ênfase reduzida em relação à biodiversidade e aos processos ecossistêmicos.

É possível, também, encontrarmos no livro em questão, características para além do âmbito ecológico, possibilitando ao leitor uma introdução aos debates sociais e econômicos que permeiam o conhecimento científico e, por conseguinte, o ecológico. Salientamos que essa correlação entre áreas dos saberes é fundamental para a formação de um pensamento crítico, entendendo a natureza não apenas como recurso, mas como um todo coeso e dinâmico, que influencia e é influenciado por cada unidade que a compõe (Gavin et al., 2018).

Dessa forma, essa referência bibliográfica auxilia naquilo que Carvalho e Steil (2013) chamaram de "a construção de um sujeito ecológico", que prima pela reflexão e compreensão das relações que formam a diversidade biológica tal como ela é.

*A economia da natureza 8ª edição (Relyea e Ricklefs, 2021)*

O conceito de biodiversidade, proposto por Relyea e Ricklefs (2021) na oitava edição do livro "A economia da natureza", traz consigo, assim como os livros-texto analisados anteriormente, um enfoque no nível de espécie, e a as interações entre organismo e o ecossistema.

Ao investigarmos como os autores abordaram o conceito de biodiversidade, notamos que em nenhum momento da obra há explicitação do termo, mesmo o livro possuindo os capítulos 22 e 23, intitulados "Ecologia de paisagem e biodiversidade global" e "Conservação global da Biodiversidade", respectivamente. Mas, mesmo não definindo biodiversidade de forma evidente, diferentes aspectos são apresentados, como, por exemplo, os padrões de distribuição da biodiversidade a importância e métodos utilizados para a conservação da diversidade biológica; além da discussão dos principais motivos relacionados ao atual declínio dessa diversidade.

Os autores, além de apresentarem os padrões de distribuição da biodiversidade, também explicam quais os principais fatores que contribuem para que exista maior diversidade biológica em determinados locais, e não em outros, fazendo menção à teoria biogeográfica insular, correlacionando-a com as estratégias de conservação.

Entretanto, quando analisada, ao que o termo biodiversidade se refere ao longo do texto, notamos que há uma ênfase, quase que absoluta, para a diversidade ao nível de espécie, como é possível observar no seguinte trecho:

A biodiversidade do mundo enfrenta uma ampla variedade de ameaças de uma população humana crescente, o que tem feito as espécies se extinguirem em uma taxa rápida (Relyea e Ricklefs, 2021, p. 716).

Consideramos, assim como Johnson, Poulin e Graham (2007), que a citação ou menção de apenas uma dimensão do conceito de biodiversidade, acaba por colaborar para que outras esferas que permeiam a definição sejam negligenciadas. Além disso, como já citado, por se tratar de um termo polissêmico, ao nos referirmos à biodiversidade, é preciso deixar explícito o que está sendo tratado naquela produção.

Relyea e Ricklefs (2021) abordam, também, aspectos econômicos e axiológicos correlatos à biodiversidade, levantando temáticas como serviços ecossistêmicos e os valores envolvendo a diversidade biológica, aquilo que os autores denominam como instrumentais e intrínsecos. Tais exposições contribuem para a compreensão da biodiversidade como um aspecto multifatorial que transcende a visão puramente utilitária e pragmática que ainda persiste no ideário das pessoas (Naves e Sá, 2013).

Tal discussão encontra amparo em autores como Larigauderie et al (2012); Pocock et al (2018) e Ma et al (2021), dada a importância de desconstruir a visão mecânica e coisificada que persiste na sociedade atual. É, dessa forma, imprescindível a existência desse debate na academia e, por extrapolação, na população como um todo.

Inferimos que a obra apresenta importantes abordagens dentro das discussões que envolvem biodiversidade, porém o livro 'A Economia da Natureza', 8ª edição, não conceitua e enfatiza apenas a diversidade de espécies. Assim, estamos de acordo com Castro (2017), quando afirma que é necessário que cheguemos a um consenso sobre o que vem a ser biodiversidade e, para tanto, é preciso que os livros-texto nos quais nos fundamentamos ainda na graduação, possam apresentar conceitos explícitos e completos.

#### *Aspectos comparativos entre as obras analisadas*

A partir de uma análise comparativa dos livros-texto, é possível inferir que a maioria deles carrega em suas definições, aspectos relacionados à funcionalidade e à importância da dinamicidade proporcionada pela biodiversidade para biosfera no geral. Supera-se, portanto, o conceito tradicional pelo qual a biodiversidade era considerada apenas como riqueza e abundância das espécies em uma dada comunidade (Nunes-Neto, Carmo e El-Hani, 2013).

Todavia, é necessário ressaltar que aspectos tais como o dilema ético envolvido na discussão diversidade biológica/sociedade e a própria noção de ontologia, que emerge de um conceito tão amplo quanto o de biodiversidade, não foram tratados em nenhuma das obras. Dessa forma, entendemos, assim como Funari e Ferro (2005); Reis (2015); Silva e Meglhioratti (2020); Autores 1 e 2 (2021), ser de fundamental importância a incorporação dessas temáticas nos cursos de graduação, pois possibilitam uma ampliação no horizonte conceitual e uma perspectiva histórica não antropocêntrica/utilitarista em relação à biodiversidade do planeta.

Na esteira das observações acima realizadas, ratificamos a completude que subjaz o conceito de diversidade biológica, existindo, por consequência, a necessidade de uma atenção a mais no que concerne as tratativas inerentes a essa temática. Segundo Giradello et al. (2019), compreender a complexidade (mesmo não sendo de forma plena) da natureza, é um passo essencial para que haja cobrança, criação e adoção de medidas conservacionistas. Nesse sentido, é a literatura especializada e completa – *sine qua non* – para uma formação ecologicamente cidadã.

À guisa de contribuição, fazemos aqui a menção do livro Ecologia, 3ª edição (Cain, Bowman e Hacker, 2018), tendo em vista que este aparece somente em nove ementas e apenas como leitura complementar. Neste

livro, é realizada uma abordagem pormenorizada do conceito de biodiversidade, levando em consideração os aspectos biológicos, sociais e econômicos que permeiam a definição da diversidade biológica.

Ademais, faz-se necessário considerar que, se o próprio conceito de biodiversidade, na tentativa de dar clareza, transita por aspectos sociais e econômicos, não nos causaria estranhamento pensar que, mesmo diante de uma obra com definições tão importantes, as sugestões de uso, restritas à leitura complementar, podem, também, ter um cunho político, visto que muitas editoras mantêm o monopólio das produções dos referenciais bibliográficos basilares que são utilizados nos mais diversos cursos.

A obra em questão, possui um capítulo inteiramente dedicado à diversidade biológica e, sempre que possível, retoma o conceito em diferentes situações ao longo do livro. Dessa forma, contribui para a construção de uma perspectiva integrada e interdisciplinar em relação, não apenas ao conceito, como também à todo o contexto social, econômico, histórico e político, no qual a biodiversidade se insere.

### **Conclusões**

Com base na análise realizada, os principais livros-texto utilizados nas disciplinas de Ecologia, dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, das principais universidades brasileiras, são: "Ecologia: de indivíduos a ecossistemas – quarta edição"; "A Economia da Natureza – oitava edição"; "Fundamentos de Ecologia tradução da quinta edição norte-americana"; "Fundamentos em Ecologia – terceira edição".

Os três pilares do conceito de biodiversidade aparecem nas obras analisadas e estão intrinsecamente ligados às diversidades: de espécie, genética e ecossistema. Contudo, observamos que os diferentes autores realizam análises distintas no que concerne às dimensões sociais, políticas e econômicas, em que a diversidade biológica acaba influenciando e sendo influenciada, de forma que cada uma dessas abordagens singulariza as obras em relação à maneira como o conceito é apresentado.

Os autores também enfatizam a temática biodiversidade de maneiras próprias. Em 'A economia da natureza – oitava edição', Relyea e Ricklefs (2021) dedicam capítulos que tratam temáticas indissociavelmente relacionadas à biodiversidade e demais apontamentos dispersos ao longo do livro. No entanto, trabalhos como 'Fundamentos em Ecologia - terceira edição' de Townsend, Begon e Harper (2010), trazem uma perspectiva da biodiversidade de forma menos extensa e mais diluída entre os capítulos que a compõem.

Dadas tais constatações, inferimos que não há uma obra mais adequada que outra, havendo, assim, a necessidade de que o licenciando, durante sua formação, busque compreender a definição e, conseqüentemente, as dimensões envoltas no conceito de biodiversidade por meio de diferentes referências, tendo em vista que a compreensão conceitual está muito além da simples memorização dos elementos centrais presentes na definição escolhida. Existe, portanto, a necessidade da compreensão do conceito em suas diferentes particularidades.

Ressalta-se que entender o conceito de biodiversidade e os aspectos que o compõe é de grande relevância, sobretudo para os profissionais que atuarão na educação básica, fornecendo - para uma significativa parte da população - as primeiras bases epistemológicas do que vem a ser a diversidade biológica. Mediante o entendimento deste conceito e de como as várias entidades biológicas estão presentes no cotidiano, é que as políticas conservacionistas farão sentido para as pessoas. Tal significância só será alcançada, se o conceito for apresentado em sua plenitude, abarcando não apenas definições, mas também toda a multidimensionalidade envolvida nas abordagens correlatas.

Embora o objetivo principal do presente estudo tenha sido investigar como o conceito de biodiversidade aparece nos referenciais bibliográficos mais utilizados, nas principais universidades nacionais, não podemos ignorar o fato de as coleções serem, em sua quase totalidade, de autores internacionais. Há que se considerar a relevância de suas produções, bem como os institutos cujos vínculos ocorrem. Entretanto, fica a denúncia - o Brasil, país considerado megadiverso, um dos *hotspots* da diversidade biológica, não tem, no rol de referências bibliográficas das universidades brasileiras, autores que demarquem essa área de produção. Isso nos leva a realizar indagações tais como: as definições de biodiversidade brasileira teriam representações sociais de suas comunidades tradicionais e trariam concepções etnográficas?

Frente a isso, compreendemos que a apresentação realizada nos livros investigados, contribui substantivamente para a formação dos futuros docentes, instrumentalizando-os teórica e conceitualmente para abordar a temática biodiversidade na educação. No entanto, salienta-se aqui a necessidade de que o profissional se mantenha inteirado das novas perspectivas apresentadas e que consulte diferentes fontes bibliográficas, quando for abordar essa temática em sua prática docente.

### **Referências**

Artaxo, P. (2014). Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? *Revista USP*, (103), 13-24.

Barbosa, L. L. P. e Silveira, A. P. (2018). Representações do conceito de ecologia: análise de livros didáticos e concepção de alunos de ciências biológicas. *Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, 7(1), 01-20.

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Lisboa, PT: Edições 70.

Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G. D., Andreassi, T., e Vasconcelos, F. C. D. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *Revista de administração de empresas*, 50, 146-154.

Brandon, K., Fonseca, G. D., Rylands, A. B., e Silva, J. D. (2005). Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, 1(1), 7-13.

Barreiro, E. J. e Bolzani, V. da. S. (2009). Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos. *Química Nova*, 32(3), 679-688.

Becker, H. S. (2007). *Segredos e truques da pesquisa*. (1) Rio de Janeiro, RJ: Editora Schwarcz-Companhia das Letras.

Begon, M., Townsend C. R. e Harper, J. L. (2007). *Ecologia de Individuos a Ecosistemas*. (4ª ed), Porto Alegre, RS: Artmed.

Bogdan, R., e Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Pt: Porto editora.

Cain, M., Bowman, W. e Hacker, S. (2018). *Ecologia*. Porto Alegre, RS: Artmed.

Carneiro, M. H. S. e Mól, W. L. P. S. G. S. (2005) livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(2), 101-113.

Carvalho, I. C. de. M. e Steil, C, A. (2013). Percepção e ambiente: aportes para uma epistemologia ecológica. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient*, v. especial, 59-79.

Cassemiro, F. A. S. e Padia, A. A. (2008). Teoria neutra da biodiversidade e biogeografia aspectos teóricos, impactos na literatura e perspectivas. *Oecologia Brasiliensis*, 12(4), 706-719.

Conforto, E. C., Amaral, D. C. e Silva, S. D. (2011). *Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos*. Trabalho apresentado, 8.??

Castro, R. G. de. (2017). *A construção de argumentos no processo de recontextualização do conceito de biodiversidade*. (Dissertação Mestrado em Ensino de Biologia). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Dahlberg, I. (1978). Teoria do conceito. *Ciência da informação*, 7(2), 101-108.

Dajoz, R. (2005). *Princípios de Ecologia*. 7 ed. Porto Alegre, RS: Artmed.

Diniz, E. M. e Tomazello, M. G. (2006). O tema biodiversidade em livros didáticos do ensino fundamental. *Comunicações*, 13(1), 87-97.

Diniz, M. H. (2017). Defaunação: a atual crise da biodiversidade. *Revista Brasileira de Direito Animal*, 12(1), 17-52.

Fernandes, M. A. M. e Porto, P. A. (2012). Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de Química Geral para o ensino superior. *Química Nova*, 35(2), 420-429.

Figueiredo, M. Z.A, Chiari, B. M. e Goulart, B. N. G. de. (2013). Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa qualiquantitativa. *Distúrbios da Comunicação*, 25(1), 129-136.

Fonseca, M. de. J. da C. F. (2007). A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. *Educ. Pesqui.*, 33(1), 63-79.

Franco, J. L. de A. (2013). O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. *História (São Paulo)*, 32(2), 21-48.

Funari, C. S. e Ferro, V. O. (2005). Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 15(2), 178-182.

Gavin, M. C., McCarter, J., Berkes, F., Mead, A. T. P., Sterling, E. J., Tang, R., e Turner, N. J. (2018). Effective biodiversity conservation requires dynamic, pluralistic, partnership-based approaches. *Sustainability*, 10(6), 1846.

Gérard, F. M. e Roegiers, X. (1998). *Conceber e avaliar manuais escolares*. Portugal: Porto Editora.

Girardello, M., Santangeli, A., Mori, E., Chapman, A., Fattorini, S., Naidoo, R., ... e Svenning, J. C. (2019). Global synergies and trade-offs between multiple dimensions of biodiversity and ecosystem services. *Scientific Reports*, 9(1), 1-8.

Gonçalves, J. M. e Julião, M. S. S. (2016). Analogias em livros didáticos destinados ao ensino superior: química orgânica versus físico-química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 21(3), 92-108.

Gotelli, N. J. (2007). *Ecologia*. Londrina, PR: Editora Planta.

Günther, H. (2006). Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Psicologia: teoria e pesquisa*, 22(2), 201-209.

Haraway, D. (2016). Antropoceno, capitaloceno, plantationoceno, chthuluceno: fazendo parentes. *ClimaCom Cultura Científica*, 3(5), 139-146.

Haseyama, K. L. F. e Carvalho, C. J. B. de. (2018). Padrões de distribuição da biodiversidade Amazônica: um ponto de vista evolutivo. *Revista da Biologia*, 7(1), 35-40.

Johnson, M. C., Poulin, M. e Graham, M. (2007). Rumo a uma abordagem integrada da conservação e uso sustentável da biodiversidade: lições aprendidas a partir do projeto da biodiversidade do Rio Rideau. *Ambiente e Sociedade*, 10(1), 57-86.

Junior, W. E. F., Francisco, W. e Oliveira, A. C. G. (2012). Analogias em livros de química geral destinados ao ensino superior. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(3), 131-147.

Kato, D. S., Kawasaki, C. S. e Carvalho, L. M. de. (2015). O conceito de "ecossistema" em teses e dissertações em educação ambiental no Brasil: construção de significados e sentidos. In *Anais*. Rio de Janeiro, RJ: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

Kon, A. (2016). Ecossistemas de inovação: a natureza da inovação em serviços. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, 7(1), 14-25.

Koselleck, R. (1992). Uma história dos conceitos: problemas teóricos e práticos. *Revista Estudos Históricos*, 5(10), 134-146.

Kuhn, T. (2005). *A Estrutura das Revoluções Científicas*. (9a. ed.). São Paulo: Perspectiva.

Larigauderie, A., Prieur-Richard, A. H., Mace, G. M., Lonsdale, M., Mooney, H. A., Brussaard, L., ... e Yahara, T. (2012). Biodiversity and ecosystem services science for a sustainable planet: the DIVERSITAS vision for 2012–20. *Current opinion in environmental sustainability*, 4(1), 101-105.

Leite, H. S. A. e Porto, P. A. (2015). Análise da abordagem histórica para a tabela periódica em livros de química geral para o ensino superior usados no Brasil no século XX. *Química Nova*, 38(4), 580-587.

Lévêque, C. (1999). *A biodiversidade*. Bauru, SP: EDUSC.

Lima, N. W., Junior, E. A., Ostermann, F. e Cavalcanti, C. J. H. (2017a). Interpretações do fóton em livros didáticos do ensino superior. In *Anais XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina.

Lima, W., Nathan, A. J., Estevão, O. F. e Cavalcanti, C. (2017b) Uma análise bakhtiniana duas afirmações sobre o efeito fotoelétrico nos livros didáticos do ensino superior. *Ensino de Ciências: Revista de Pesquisa e Experiências Didáticas*, Nº Extra, 1947-1952.

Lopes, W. R. e Vasconcelos, S. D. (2012). Representação e distorções conceituais do conteúdo filogenia em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(3), 149-165.

Ludke, M. e André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. Em Aberto, 5(31).

Lyashevskaya, O. e Farnsworth, K. D. (2012). How many dimensions of biodiversity do we need?. *Ecological Indicators*, 18, 485-492.

Ma, T., Hu, Y., Wang, M., Yu, L., e Wei, F. (2021). Unity of Nature and Man: a new vision and conceptual framework for the Post-2020 Global Biodiversity Framework. *National Science Review*, 8(7), nwaa265.

Marineli, F. e Pietrocoli, M. (2018). Uma análise sobre a realidade das entidades científicas em um livro de física do ensino superior. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(3), 232-257.

Massabni, V. G. e Arruda, M. S. P. (2000). Considerações sobre o conteúdo do livro didático de biologia. In: *Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, n. 7. Coletânea do Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Universidade de São Paulo, p. 697-700, 2000.

Meine, C., Soulé, M. e Noss, R. F. (2006). A mission-driven discipline: the growth of conservation biology. *Conservation Biology*, 20(3), 631-651.

Melo, M. A. F. e Bräscher, M. (2014). Termo, conceito e relações conceituais: um estudo das propostas de Dahlberg e Hjørland. *Ciência da Informação*, 43(1), 67-80.

Ministério da Educação Brasil (MEC) (1992). Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação Brasil (MEC) (2008). Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Brasília.

Miranda, A. L. C. (1993). Acervos de livros das bibliotecas das instituições de ensino superior no Brasil: situação problemática e discussão

de metodologia para seu diagnóstico permanente. *Ciência da Informação*, 22(1), 1-11.

Moreira, A. L. O. R., Veronezzi, A. L., Correa, E. O. e Corazza-Nunes, M. J. (2007). Biodiversidade na realidade escolar - Investigação da prática docente no ensino fundamental. In VI ENPEC - VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *Anais do VI ENPEC*, Florianópolis, SC, Brasil., 6(1), 01-09.

Moreira, M. A. (2000). Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 22(1), 94-99.

Motokane, M. T., Kawasaki, C. S. e Oliveira, L. B. (2010). Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências? In: Marandino, Martha; Monaco, Luciana Magalhães; Oliveira, Adriano Dias de (Orgs.). *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTOX, 30-60.

Munakata, K. (2012a). (2012). O livro didático como mercadoria. *Proposições*, 23(3), 51-66.

Munakata, K. (2012b). O livro didático: alguns temas de pesquisa. *Revista Brasileira de História de Educação*, 12 (3), 179-197.

Nascimento, L. E. A. B. (2022). *O conceito de nicho ecológico nos livros de ensino superior: uma análise ecológica e praxeológica*. (Tese de Doutorado não editada em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Naves, B. T. O. e Sá, M. de. F. F. (2013). Por uma bioética da biodiversidade. *Revista de Bioética y Derecho*, (27), 56-58.

Nucci, J. C. (2007). Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. *Revista Eletrônica Geografar*, 2(1), 77-99.

Nunes-Neto, N. F., Carmo, R. S. e El-Hani, C. N. (2013). O conceito de função na ecologia contemporânea. *Rev. Filos. Aurora*, 25(36), 43-73.

Nuñez, L. R. (2003). Linguagem e Comunicação Alternativa: Uma introdução. Em L.R. Nunes (Org), *Favorecendo o desenvolvimento da comunicação em crianças e jovens com necessidade educacionais especiais*, p. 1-13, Rio de Janeiro, RJ: Dunya.

Odum, E. P. e Barret, G. W. (2007). *Fundamentos de ecologia*. São Paulo, SP: Thomson Learning.

Oliveira, P. S., Lacerda, C. D. e Bianconi, M. L. (2016). Os Aminoácidos nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio e de Bioquímica do Ensino Superior. *Journal of Biochemistry Education*, 14(1), 52-72.

Pessoa, R. R. (2009). O livro didático na perspectiva da formação de professores. *Trabalhos em Linguística Aplicada*, 48(1), 53-69.

Pinsky, D. (2009). *O uso do livro eletrônico no ensino superior sob a ótica dos professores universitários e profissionais de editoras*. Master's Dissertation, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, University of São Paulo, São Paulo.

Pinto-Coelho, R. M. (2000). *Fundamentos em ecologia*. Porto Alegre, RS: Artmed.

Pitanga, Â. F. (2021). Educação ambiental e os entendimentos sobre sensibilização e conscientização. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 20(2). 267-290.

Pitombo, M. A., Almeida, A. M. R. e El-Hani, C. N. (2007). Conceitos de gene e ideias sobre função gênica em livros didáticos de biologia celular e molecular do ensino superior. *Contexto e Educação*, 22(77), 81-110.

Pocock, M. J., Chandler, M., Bonney, R., Thornhill, I., Albin, A., August, T., ... e Danielsen, F. (2018). A vision for global biodiversity monitoring with citizen science. In *Advances in ecological research*, 59, 169-223. Academic Press.

Primack, R. B. e Rodrigues, E. (2006). *Biologia da conservação*. São Paulo, SP: Planta Editora.

Quammen, D. (2008). *O canto do Dodô: Biogeografia de ilhas numa era de extinções*. São Paulo, SP: Cia das Letras.

Raupp, D. e Del Pino, J. C. (2015). Estereoquímica no Ensino Superior: historicidade e contextualização em livros didáticos de Química Orgânica. *Acta Scientiae*, 17(1), 146-168.

Reaka-Kudla, M. L., Wilson, D. E. e Wilson, E. O. (1996). *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*. Washington, EUA: Joseph Henry Press.

Reis, C. R. M. dos. (2015). Análise empírica e filosófica em livros-texto de ecologia: níveis de organização e teoria evolutiva. *Filosofia e História da Biologia*, 10(2), 175-199.

Reis, J. M. D. e Backes, L. (2019). Livros digitais e ensino superior: revisão da literatura. *Biblionline*, 15(2), 21-32.

Releya, R. e Riclefs, R. E. (2021). *A Economia da Natureza*. 8ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Guanabara Koogan.

Ribeiro, J. A. G., Carneiro, G. do. A. e Cavassan, O. (2016). Os estilos de pensamento sobre a biodiversidade na história da ecologia. *Filosofia e História da Biologia*, 11(2), 221-239.

Santos, L. A., & Boccardo, L. (2021). O conceito de biodiversidade em artigos de educação ambiental no Brasil / The concept of biodiversity in environmental education articles in Brazil. *Brazilian Journal of Development*, 7(7), 66786-66804.

Sarkar, S. (2002). Defining "Biodiversity"; Assessing Biodiversity. *The Monist*, 85(1), 131-155.

Silva, A. R., dos Santos, T. S., de Queiroz, D. É., Gusmão, M. O. e da Silva, T. G. F. (2017). Variações no índice de anomalia de chuva no semiárido. *Journal of environmental analysis and progress*, 377-384.

Silva, C. M. e Arbilla, G. (2018). Antropoceno: os desafios de um novo mundo. *Revista Virtual de Química*, 10(6), 1619-1647.

Silva, L. N. e Meghioratti, F. A. (2020). O conceito de espécie no ensino de biologia: reflexões sobre seu estatuto ontológico com foco na biodiversidade. *Diaphonía*, 6(1), 176 -194.

Silva, M. A. (2012). A fetichização do livro didático no Brasil. *Educação e Realidade*, 37(3), 803-821.

Silva, R. M. e Trivelato, S. L. F. (1999). Os livros didáticos de biologia do século XX. In *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinho: Univeridade Federal do Rio Grande do Sul. São Paulo.

Silveira, I., Mustaro, P., Silva, L., Omar, N., Knih, E., Rodés, V., Sprock, A. e Ochôa, X. (2013). O desafio do acesso e permanência no Ensino Superior frente ao custo dos livros didáticos: proposta de uma arquitetura de criação e disseminação de livros digitais colaborativos abertos. In *Anais do II Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação*, Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Computação. Rio Grande do Sul.

Steil, C. A. e Carvalho, I. C. de M. (2014). Epistemologias ecológicas: delimitando um conceito. *Mana*, 20(1), 163-183.

Tabarelli, M., Pinto, L. P., Silva, J. M. C., Hirota, M. M. e Bedê, L. C. (2005). Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, 1(1), 132-138.

Townsend, C. R., M., Begon, J. L. e Harper. (2010) *Fundamentos em Ecologia*. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed.

Turine, J. A. V. e Macedo, M. L. R. (2017). Direitos humanos, comunidades tradicionais e biodiversidade: desafios para o desenvolvimento sustentável. *Revista Direito UFMS*, 3(2), 175-192.

Verzola, S. C. e Furnival, A. C. (2019). A Lei da Biodiversidade e a Relativização dos Conhecimentos Tradicionais para a Inovação. *Revista Cereus*, 11(2), 32-47.

Wellichan, D. D. S. P. (2018). A biblioteca universitária como espaço de ensino e aprendizagem no ensino superior: relato de experiência da Semana do Livro e da Biblioteca em instituição particular de ensino superior. *Bibliotecas Universitárias: Pesquisas, Experiências e Perspectivas*, 4(1), 46-48

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

Zwiebel, C. (2012). The Undergraduate introductory physics textbook and the future. *AHS Capstone Projects*. Paper 22.