

Recomendações para o Ensino de Biodiversidade

Ester Aparecida Ely de Almeida¹
Fernanda Franzolin²

Resumo: Em meio às discussões sobre a recuperação, conservação e sustentabilidade socioambiental, este trabalho visou identificar na literatura as recomendações para o ensino e aprendizagem do tema biodiversidade. Após a análise qualitativa dos artigos selecionados, foi possível identificar que as recomendações dos autores indicam as atividades de campo, as atividades investigativas, o aprendizado colaborativo, a abordagem interdisciplinar, a valorização dos conhecimentos tradicionais ou locais, a explicitação dos valores ecológicos, sociais e econômicos são recomendações com potencial de auxiliar na desconstrução do antropocentrismo e na construção de visões mais biocêntricas e de comportamentos voltados para a conservação da biodiversidade.

Palavras chave: biodiversidade, atividades práticas, valores

1 ester.almeida@ufabc.edu.br, UFAB;

2 fernanda.franzolin@ufabc.edu.br, UFABC

Introdução

As sociedades industriais têm causado impactos intensos sobre o meio socioambiental, colocando em uma zona de risco os mecanismos de resiliência que suportam a vida na Terra, sendo um deles a integridade da biosfera (STEFFEN et al., 2015). Dentre algumas das causas que promovem a perda da integridade da biosfera, estão as mudanças climáticas globais, as espécies invasoras, a fragmentação de habitats, a contaminação do solo e da água, a monocultura e a urbanização (FAPESP, 2016).

Mesmo frente à urgência do tema, o envolvimento das pessoas nessas questões é reduzido (CARDINALE et al., 2012). A literatura argumenta que isso ocorre, pois, em geral, as pessoas têm uma visão isolada e fragmentada da biodiversidade, associada à variedade de espécies, a biologia, da qual não fazem parte (CARDINALE et al., 2012).

Diante dessas considerações, o ensino e aprendizagem de ciências da natureza podem contribuir à ampliação acerca da biodiversidade, estimulando a reflexão crítica sobre tais assuntos (KRASILCHIK, 1996), visando promover o pertencimento das pessoas à natureza (SOULÉ, 1985). Nesse sentido, este trabalho visa contribuir com as pesquisas da área ao investigar quais são as recomendações didáticas indicadas pela literatura para promover o maior envolvimento e engajamento dos estudantes acerca do tema biodiversidade. Este trabalho visa compilar dados que podem contribuir à reflexão sobre o ensino do tema, podendo ser úteis para sua didatização em sala de aula.

Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza com abordagem predominantemente qualitativa, pois tem caráter exploratório e conta com dados descritivos (BARDIN, 2009). Assim, o presente trabalho visou compreender e detalhar o que a literatura recomenda para o ensino e aprendizagem de biodiversidade. Diante disso, recorreu-se a base de dados Qualis CAPES, referentes ao triênio 2013/2014, onde foram identificadas 145 revistas, classificadas como A1, nacionais e internacionais. Em seguida, foram selecionadas 22 revistas, voltadas a publicar investigações relacionadas ao ensino de ciências e biologia. Nas revistas selecionadas foi realizada a busca por artigos dos últimos 10 anos (2010/2020), a partir dos descritores biodiversity, biodiversidad, biodiversidade, das revistas: *Ciência & Educação*; *Cultural Studies of Science Education*; *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*; *Journal*

of Education for Sustainable Development; Journal of Science Education and Technology. Retornaram 216 artigos e após a leitura dos títulos foram selecionados 40 artigos para análise. Seguida a leitura aprofundada desses trabalhos, foram selecionados 19 artigos, com recomendações para o ensino e aprendizagem da biodiversidade.

A análise dos artigos foi apoiada em elementos da análise de conteúdo: procedimentos sistemáticos, pré-análise, exploração e tratamento e interpretação do material por categorias e regras de contagem (BARDIN, 2009). Durante a pré-análise foi realizada a leitura flutuante dos artigos, para o estabelecimento de categorias auxiliares à investigação ou termos chave a partir das recomendações identificadas nos artigos, as quais foram consideradas como resultados desse trabalho, portanto, serão apresentadas na seção Resultados e Discussão. Tais termos foram utilizados como unidades de registro, propiciaram o agrupamento das recomendações mais frequentes e significativas dos trabalhos analisados e auxiliaram na exploração aprofundada e tratamento dos dados.

Resultados e discussão

Após a investigação dos artigos selecionados, foram identificadas as recomendações apontadas por seus autores, para o ensino e aprendizagem do tema biodiversidade. Essas recomendações foram agrupadas e sintetizadas nas categorias que apoiaram a investigação e serão apresentadas, a seguir.

Atividades práticas

Esta categoria envolve as recomendações que apontam às atividades práticas. Nessa modalidade didática, temos as demonstrações, as atividades de campo (AC), as atividades investigativas (AIs), dentre outras, que envolvem em diferentes níveis, a autonomia do estudante, a busca pela informação, a tomada de decisão, o levantamento de questões e o surgimento de resultados inesperados (KRASILCHIK, 2009).

Para Patrick e Turnnicliffe (2011), Scott et al. (2011), Neves, Bündchen e Lisboa (2019) recomendam o uso das AC, por contribuírem para ampliar o entendimento dos estudantes sobre o ambiente onde vivem. Consideram que elas permitem a eles a identificação e reflexão das suas percepções e dos variados aspectos que impactam nas plantas e animais. Ademais, os

próprios estudantes consideram que, em tais ações, a aprendizagem é mais efetiva (SCOTT et al.; 2012).

Já Caiman e Lundega (2018), Chinn (2011) e Figueroa (2012) recomendam as Als, pois elas abarcam elementos que permitem explicitar aspectos relacionados ao local e a cultura dos participantes, apoiados em reflexões críticas e éticas sobre a conservação das espécies e a sustentabilidade. O desenvolvimento das Als é apoiado em problemas ou indagações. À resolução, os estudantes podem levantar hipóteses, coletar e interpretar dados, elaborar explicações, aspectos que amparam o envolvimento dos estudantes no tema abordado (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012).

Atividades interdisciplinares

Esta categoria envolve as recomendações com foco na interdisciplinaridade, ou seja, no relacionamento e a articulação entre questões científicas, éticas e políticas para os problemas socioambientais (GUATTARI, 1989). Tal abordagem foi recomendada para o tratamento de temas subrepresentados no currículo, como no caso das plantas de uma determinada região, pois ela pode auxiliar na contextualização do assunto, por diferentes vertentes (CASTRO; LIMA, 2013), de maneira crítica, o que será mais atrativo para o estudante (FIGUEROA, 2012; NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019).

Atividades com aprendizado colaborativo

Esta categoria envolve as recomendações com foco no aprendizado colaborativo, no qual o conhecimento é construído coletivamente, em todas as etapas do processo de ensino e aprendizagem, por meio de negociações constantes entre as pessoas envolvidas (TORRES; ALCANTARA; IRALA, 2004). Portanto, Chinn (2011), Figueroa (2012), Santos, Medeiros e Silva (2013) recomendam o uso de tal abordagem, pois estimular a participação dos professores, estudantes e comunidade, dando oportunidade ao diálogo e aos diferentes saberes e vivências, pode engajar as pessoas na conservação da biodiversidade e contribuir à construção de comportamentos individuais e coletivos menos degradantes do meio ambiente.

Valorização dos conhecimentos tradicionais ou locais

Esta categoria envolve as recomendações que apontam à valorização dos conhecimentos das comunidades tradicionais ou locais, que podem contribuir na conservação socioambiental (CARAVITA et al., 2008).

Cocks, Alexander e Dold (2012) recomendam o uso e a valorização dos conhecimentos das comunidades tradicionais, pois entendem que a identidade cultural de uma comunidade, como o folclore, a religião, a forma de apreciação estética, os locais de visitação dentre outros aspectos foram construídos, apoiando-se de alguma forma, na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos locais. Essas expressões identitárias trazem referências e conhecimentos diversificados sobre a fauna, a flora e suas relações, bem como dos mecanismos que essas comunidades encontraram para lidar e garantir a sustentabilidade do meio onde vivem (CHINN, 2011; COCKS; ALEXANDER; DOLD, 2012; LOWAN, 2012; ROBLES; CHÁVEZ; BALLESTEROS, 2019; TAL; ALKAHER, 2010). Muitas dessas culturas se orientam à conservação (CHINN, 2011; ROBLES; CHÁVEZ; BALLESTEROS, 2019), porém, mesmo esses conhecimentos sendo voltados às características de uma determinada região e serem sustentáveis, eles podem não compor o seu currículo oficial (ALMEIDA; MANIVA; CAMPOS, 2015), que adota saberes mais voltados à produção, ao mercado de trabalho (COCKS; ALEXANDER; DOLD, 2012; LOWAN, 2012) e à cultura dominante (GLASSON, 2009). Assim, a valorização desses conhecimentos pode auxiliar a evidenciar que os mecanismos de apropriação da natureza são influenciados e influenciam a cultura (CHINN, 2011). Ademais, o uso de tais conhecimentos é recomendado para tratar de situações conflituosas ora entre comunidades ora entre pessoas e animais, pois ao se apresentar os diferentes pontos de vista sobre a natureza e as relações entre animais e pessoas, pode-se criar espaços de reflexão e cooperação, ampliando a visão dos estudantes sobre o assunto e quiçá promovendo atitudes mais colaborativas e biocêntricas (ALMEIDA; MANIVA; CAMPOS, 2015; GLASSON, 2010; TAL; ALKAHER, 2010).

Explicitação dos valores econômicos

Esta categoria envolve as recomendações que apontam para os valores econômicos atribuídos a biodiversidade (CARAVITA et al, 2008). Essa abordagem foi recomendada, pois tanto pode auxiliar no entendimento de aspectos que envolvem a utilização de determinadas espécies pelas comunidades e a importância de sua preservação para a manutenção da

subsistência comunitária (ALMEIDA; MANIVA; CAMPOS, 2015), como para evidenciar a intensa exploração do meio ambiente, que visa atender apenas aos interesses econômicos, sem reflexões sobre os impactos no meio socioambiental (BERMÚDEZ, 2018).

Explicitação dos valores sociais

Esta categoria envolve as recomendações que apontam para os valores sociais, que estão presentes nas formas de interações, decisões e apropriação, individual ou coletiva, do meio socioambiental (CARAVITA et al., 2008).

Para Yanez (2017), Gough (2017) e Bermúdez (2018), as decisões e políticas sobre o meio ambiente afetam os currículos e o ensino de ciências, assim esses autores recomendam que se apresente a complexidade envolvida na construção do conhecimento científico e a contribuição da comunidade não científica para a construção de saberes sobre o meio ambiente, bem como o potencial das ciências, como instrumento auxiliar para o entendimento e resolução dos problemas socioambientais da atualidade. A exploração desses valores pode ser realizada, por exemplo, através de controvérsias como na diferença entre os nomes científicos e locais para uma mesma planta ou animal (YANEZ, 2017).

Explicitação dos valores ecológicos

Esta categoria envolve as recomendações que apontam para os valores ecológicos, que podem se referir à manutenção, conservação, qualidade percebida do meio socioambiental e/ou aos sentimentos em relação aos outros seres vivos e pertencimento à natureza (CARAVITA et al, 2008). Alguns dos trabalhos analisados recomendam que as ações de ensino se aprofundem nas questões relacionadas ao tratamento ético de todas as formas de vida, na apreciação do ecocentrismo, na compreensão de que o ser humano é dependente da natureza e não seu administrador (KOPNINA, 2019; LOWAN, 2012; RODRIGUEZ, 2016), evitando-se abordagens focadas somente em aspectos biológicos (BERMÚDEZ, 2018). Para Chinn (2011), esses temas podem ter como ponto de partida a crise ecológica, pois tal ideia tem potencial de sensibilizar os estudantes quanto ao impacto desse cenário em suas vidas e auxiliar na construção de reflexões críticas que envolvem o meio ambiente (CHINN, 2011). Tais ações podem considerar interconectar preocupações sociais, como a melhoria na qualidade de vida e equidade de acesso aos bens socioambientais (BERMÚDEZ, 2018; LOWAN, 2012) e preocupações

ecológicas, como expandir o conceito de equilíbrio ambiental, pois ele está associado à manutenção de florestas tropicais (BERMÚDEZ, 2016). Ademais, apresentar os fatores diretos e indiretos que implicam na manutenção da biodiversidade (BERMÚDEZ, 2016), promover reflexões e dignificar espécies não humanas, o que poderá auxiliar na promoção do biocentrismo e no valor inerente de todos os seres vivos (GIL; MANZAN, 2016; LOWAN, 2012; RODRIGUEZ, 2016).

Considerações finais

O ensino de ciências da natureza tem papel fundamental na ampliação da visão e entendimento dos estudantes acerca da biodiversidade, assim este trabalho visou identificar na literatura quais são as recomendações para o tratamento dessa temática.

Assim, foi concluído após a investigação que dentre as recomendações identificadas para o ensino e aprendizagem da biodiversidade, encontram-se as abordagens mais práticas e investigativas que devem promover o entendimento das características da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos locais, porém não se restringindo a elas. Sendo necessária uma ampliação dessa visão, pautadas na interdependência das causas diretas e indiretas relacionadas à perda e/ou manutenção da biodiversidade, considerando os valores ecológicos, sociais e econômicos, que impactam na construção dos conhecimentos sobre esse tema e implicam nas formas como as pessoas se apropriam e relacionam com a natureza. Valorizando as culturas tradicionais ou locais que já se orientam por visões ecocêntricas, biocêntricas e/ou que desenvolvam práticas mais sustentáveis. Essas ações visam à desconstrução do antropocentrismo e a promoção do pertencimento das pessoas à natureza, o engajamento e a construção de comportamentos que promovam a justiça socioambiental.

Agradecimentos e Apoios

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio ao Projeto FAPESP: 2016/05843-4.

Referências

ALMEIDA, D. F; MANIVA, L. S; CAMPOS, C. E. C. The value of the jaguar (*Panthera onca*) according to secondary students. **Ciência & Educação**, V.21, n1, 2015, p.123-132.

BERMÚDEZ, G. M. A. ¿Cómo tratan los libros de texto españoles la pérdida de la biodiversidad? **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, V.15, n.1, 2018.

BERMUDEZ, G. M. A; LONGHI, A. L; GAVIDIA, V. El tratamiento de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad en manuales de la educación secundaria española: un estudio epistemológico. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, V.13, n.3, 2016.

BEZERRA, D. O. S; OLIVEIRA, H. T. Impactos socioambientais no Rio Paraguai, Cáceres, Mato Grosso, Brasil percepção dos pescadores da Colônia Z - 2. **Ciência & Educação**, V.17, n.4, 2011, p.957-973.

CAIMAN, C; LUNDEGA, I. Young children's imagination in science education and education for sustainability. **Cultural Studies of Science Education**, n.13, 2018, p.687-705.

CARAVITA, S; VALENTE, A; LUZI, D; PACE, P; VALANIDES, N; KHALIL, I. Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. **Science Education International**, V.19, n.2, 2008, p.97-116.

CASTRO, D. P; LIMA, D. C. Conhecimento do tema ofidismo entre futuros professores de Ciências Biológicas do Estado do Ceará. **Ciência & Educação**, V.19, n.2, 2013, p.393-407.

CARDOSO-SILVA, C. B; OLIVEIRA, A. C. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade?. **Ciência & Educação**, V.19, n.1, 2013, p.169-180.

CHINN, P. W. U. Ma`lama I Ka `A`ina, Sustainability: learning from Hawai`i's displaced place and culture-based science standard. **Cultural Studies of Science Education**, n.6, 2011, p.223-233.

COCKS, M. L; ALEXANDER, J; DOLD, T. Inkubeko Nendalo: A Bio-cultural Diversity Schools Education Project in South Africa and its Implications for Inclusive Indigenous Knowledge Systems (IKS) Sustainability. **Journal of Education for Sustainable Development**, V.6, n.2, 2012, p. 241–252.

FIGUEROA, M. C. Biodiversity and Education for Sustainable Development in Teacher Education Programmes of Four Jamaican Educational Institutions. **Journal of Education for Sustainable Development**, V.6, n.2, 2012, p.253–267.

GIL, B. M; MANZAN, R. F. El concepto de bienestar animal en el currículo de Secundaria y en los libros de texto de ciencias. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, V.13, n.2, 2016.

GLASSON, G. E. Revitalization of the shared commons: Education for sustainability and marginalized cultures. **Cultural Studies of Science Education**, V.5, n.2, 2010, p.373-381.

GOUGH, A. Searching for a crack to let environment light in: ecological biopolitics and education for sustainable development discourses. **Cultural Studies of Science Education**, n.12, 2017, p.889-905.

GUATTARI, F. **Les Trois Écologies**. Paris: Galilée, 1989.

KOPNINA, H. Ecocentric Education: Student Reflections on Anthropocentrism–Ecocentrism Continuum and Justice. **Journal of Education for Sustainable Development**, V.13, n.1, 2019, p. 5-23.

KRASILCHIK, M. Biologia - ensino prático. In. **Educação para a Ciência, Introdução à Didática da Biologia**. Orgs. Caldeira, A. M. A; Araujo, E. S. N. pp.249-258, São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

LOWAN, G. Expanding the conversation: further explorations into Indigenous environmental science education theory, research, and practice. **Cultural Studies of Science Education**, n.7, 2012, p.71-81.

NEVES, A; BÜNDCHEN, M; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?. **Ciência & Educação**, V.25, n.3, 2019, p.745-762.

PASSOS, D. C. Calangos e lagartixas: concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência & Educação**, V.21, n.1, 2015, p.133-148.

PATRICK, P; TUNNICLIFFE, S. D. What Plants and Animals Do Early Childhood and Primary Students' Name? Where Do They See Them? **Journal of Science Education and Technology**, n.20, 2011, p.630-64.

PEÑA, A. V; PÉREZ, D. G. La transición a la sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, V.13, n.2, 2016, p.395-407.

ROBLES, S. L. R; GARIBAY-CHÁVEZ, G; CURIEL-BALLESTEROS, A. Identification, collection and consumption of weeds and wild vegetables in Mexican communities: institutionalized local ancestral indigenous knowledge as ecological literacy, place and identity. **Cultural Studies of Science Education**, n.14, 2019, p.1011-1030.

RODRIGUEZ, C. C. Which values regarding nature and other species are we promoting in the Australian science curriculum? **Cultural Studies of Science Education**, n.11, 2016, p.999-1021.

ROSA, S. M., Tricarico, H. Arboles evolutivos para contextualizar científicamente la biodiversidad vegetal. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, V.13, n.2, 2016, p.384-394.

SANTOS, E. L. F; MEDEIROS, H. Q; SILVA, C. J. Educação ambiental e diálogo de saberes em região de nascentes do Pantanal: Reserva do Cabaçal, Mato Grosso, Brasil. **Ciência & Educação**, V.19, n.4, 2013, p.879-896.

SCOTT, G. W; GOULDER, R; WHEELER, P; SCOTT, L. J; TOBIN, M. L; MARSHAM, S. The Value of Fieldwork in Life and Environmental Sciences in the Context of Higher Education: A Case Study in Learning About Biodiversity. **Journal of Science Education and Technology**, n.21, 2012, p.11-21.

TAL, T; ALKAHER, I. Collaborative environmental projects in a multicultural society: working from within separate or mutual landscapes? **Cultural Studies of Science Education**, n.5, 2010, p.325-349.

TORRES, P. L.; ALCANTARA, P.; IRALA, E. A. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, V.4, n.13, 2004.

YANEZ, G. A. Exploring Curriculum for Science Education: Lessons from a Mexican Biosphere Reserve. **Journal of Education for Sustainable Development**, V.11, n.2, 2017, p. 86-101.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, V.13, n.3, 2012.