

A Ecologia na Disciplina Escolar Biologia no Ensino Secundário em Pernambuco: Do Currículo Mínimo ao Novo Ensino Médio

Ecology as Included in the Biology School Subject in Secondary Education in Pernambuco: From the Minimum Curriculum to the New Secondary Education

La Ecología en la Disciplina Escolar Biología en la Educación Secundaria en Pernambuco: Del Currículo Básico a la Nueva Enseñanza Media

Gilmar Beserra de Farias 

Resumo

O objetivo deste estudo foi o de estabelecer a trajetória do componente Ecologia no currículo do ensino secundário de Pernambuco entre 1943 e 2023. Esta pesquisa documental e historiográfica utilizou como fontes livros didáticos, atas e relatórios da Coordenadoria de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), programas de ensino e notícias publicadas em jornais. Para a elaboração da trajetória e análise desse componente, as informações foram organizadas a partir de duas perspectivas: (1) percepção da ciência Ecologia como área da Biologia e (2) percepção relacionada aos movimentos Ambientalistas e de Educação Ambiental. Entre 1940 e 1960, a Ecologia no ensino secundário foi apresentada como um conteúdo descritivo e pautado na História Natural. Em 1965, a Ecologia se atualizou a partir da modernização da ciência de referência e da utilização dos currículos estadunidenses utilizados nos cursos do CECINE. Na década de 1970, serviu como interlocutora para as questões ambientais e foi utilizada para justificar o discurso do desenvolvimento regional. Entre os anos de 1980 e 1990, disputou espaço com o Ambientalismo e a Educação Ambiental. Entre os anos 2000 e 2010, os conteúdos foram apresentados sempre no final do ensino médio e com uma nítida separação hierárquica entre a Ecologia e os temas socioambientais. Em 2023, a arquitetura escolar do Novo Ensino Médio em Pernambuco se estabeleceu como uma ameaça ao desenvolvimento dos conteúdos de Ecologia e fragilizou os debates sobre as questões socioambientais.

Palavras-chave: Ecologia, Ensino Secundário, Novo Ensino Médio

Abstract

This study aimed to establish the trajectory of the Ecology component in Pernambuco's secondary school curriculum between 1943 and 2023. This documental and historiographical research is used as source textbooks, minutes, and reports from the Coordinating Body of the Northeast Science Teaching Board (CECINE), teaching programs, and newspaper news. For the elaboration of the trajectory and analysis of this component, the information was organized from two perspectives: (1) perception of Ecology science as an area of Biology and (2) perception related to Environmental movements and Environmental Education. Between 1940 and 1960, Ecology in secondary education was presented as descriptive content and grounded in Natural History. In 1965, Ecology was updated from the modernization of reference science and the use of US curricula in the CECINE courses. In the 1970s, it served as an interlocutor on environmental issues and was used to justify the regional development discourse. Between the 1980s and 1990s, this space was disputed with the Environmentalism and Environmental Education.

Between the years 2000 and 2010, the contents were always presented at the end of secondary school, and with a distinct hierarchical separation between Ecology and socio-environmental issues. In 2023, the school architecture of the New Secondary Education in Pernambuco established itself as a threat to the development of the Ecology content and undermined the debates on socio-environmental issues.

Keywords: Ecology, Secondary Education, New Secondary Education

Resumen

El objetivo de este estudio fue el establecimiento de la materia Ecología en el currículo de la enseñanza secundaria de Pernambuco entre 1943 y 2023. Esa investigación documental e historiográfica utilizó como fuentes libros didácticos, actas e informes de la Coordinación de la Enseñanza de Ciencias del Nordeste (CECINE), programas de enseñanza y noticias publicadas en periódicos. Para la elaboración de la trayectoria y análisis relativos a esa disciplina, las informaciones fueron organizadas considerando dos perspectivas: (1) percepción de la ciencia Ecología como campo perteneciente a la Biología y (2) percepción relacionada a los Movimientos Ambientistas y de Educación Ambiental. Entre 1940 y 1960, la Ecología en la educación secundaria fue presentada como un contenido descriptivo y fundamentado en Historia Natural. En 1965, la Ecología se actualizó a partir de la modernización de la ciencia de referencia y de la utilización de los currículos estadounidenses aplicados en los cursos CECINE. En la década de 1970, actuó como interlocutora para las cuestiones ambientales y fue utilizada para justificar el discurso del desarrollo regional. Entre los años de 1980 y 1990, disputó influencia con el Ambientalismo y con la Educación Ambiental. Entre los años 2000 y 2010, los contenidos fueron presentados siempre al final de la enseñanza media y con una evidente separación jerárquica entre la Ecología y los temas socioambientales. En 2023, la arquitectura escolar relativa a la Nueva Enseñanza Media en Pernambuco se estableció como una amenaza al desarrollo respectivos a los contenidos de Ecología y fragilizó los debates sobre las cuestiones socioambientales.

Palabras clave: Ecología, Escola Secundaria, Nueva Enseñanza Media

Introdução

A Ecologia é a ciência que estuda como os organismos interagem entre si e com o mundo natural (Ricklefs, 2010) ou, em outras palavras, é o estudo das estruturas e funções dos ecossistemas (Odum, 1965). Os ecossistemas são unidades organizacionais constituídas por coisas vivas e não-vivas que ocorrem em um espaço particular (Kormondy & Brow, 2002) e o seu funcionamento reflete as atividades dos organismos e das transformações físicas e químicas da energia e matéria (Ricklefs, 2010).

Essa área do conhecimento estuda a natureza a partir de níveis hierárquicos, como os organismos (se interessa em saber como as espécies são afetadas pelo ambiente), a população (estuda a presença ou ausência de espécies, abundância e raridade) a comunidade (compreender a composição, organização das populações e suas interações) e o ecossistema (fluxo de matéria e energia) (Begon et al., 2007).

A Ecologia também se preocupa em estudar a influência dos humanos sobre a natureza, com a capacidade de prever ou produzir consequências de diferentes cenários a partir de um conhecimento sofisticado de ciência pura (Begon et al., 2007).

Para a sua aplicação à problemas ambientais práticos, a Ecologia deve ser respaldada no conhecimento científico derivado de evidências confiáveis e passíveis de repetição, podendo também operar, muitas vezes, em sobreposição com outras disciplinas (Gurevitch et al., 2009). Esse envolvimento com outras disciplinas pode provocar uma fragilidade nas fronteiras da Ecologia, principalmente quando se estende às interações humanas, tornando-se alvo para diferentes questionamentos (Kormondy & Brown, 2002), permitindo confundi-la com projetos de mudança da sociedade (Carvalho, 2004), sobretudo quando se fala nas escolas sobre Ambientalismo, como um movimento sociopolítico, ou Educação Ambiental, como uma prática mediadora para a tomada de consciência, por exemplo.

A educação escolar seleciona, reorganiza e reestrutura os saberes disponíveis para torná-los acessíveis para os estudantes (Forquin, 1992), ou seja, a disciplina escolar é construída a partir da sua ciência de referência, mas produz um conhecimento próprio (Lopes, 2008). Por exemplo, um projeto pedagógico sobre meio ambiente desenvolvido localmente, com a seleção, organização e transformação dos conhecimentos científicos que ocorrem no interior dos processos educativos, não possui nas Ciências Biológicas o seu único referencial para o desenvolvimento do currículo escolar (Marandino et al., 2009). Mesmo considerando essa perspectiva, vivenciar temas socioambientais não pode ser confundido com ensino de Ecologia (Bomfim & Kawasaki, 2015). Entretanto, esses temas são assuntos que ao longo do tempo se tornaram conteúdos escolares e continuam fazendo parte do currículo, discutidos durante as aulas de Biologia e abordados em livros didáticos.

No Brasil, a partir de estudos socio-históricos, algumas pesquisas investigaram como a Ecologia se tornou conteúdo escolar. Gomes (2008) observou a predominância do tema ecossistemas em livros didáticos publicados no Brasil e que esses conteúdos foram introduzidos causando mudanças curriculares na medida em que se inseriam em um padrão de estabilidade no ensino de Ciências. Em uma pesquisa sobre conteúdos de ensino em livros didáticos de Ciências, publicados entre as décadas de 1970 e 2000, Gomes et al. (2013) verificaram que houve uma valorização dos conhecimentos de Ecologia nesse período como resultado da produção científica biológica, impactando o ensino e os movimentos ambientais.

A Ecologia como componente da disciplina escolar Biologia foi estudada por Vasconcelos e Gomes (2011) utilizando livros didáticos como expressões do currículo. Os autores analisaram coleções das décadas de 1980 e 1990 e verificaram uma crescente influência de temas relacionados aos movimentos socioambientais nas seleções dos conteúdos. Ventura (2014) investigou a disciplina escolar Biologia a partir de livros didáticos estadunidenses traduzidos e publicados no Brasil nas décadas de 1970 e 1980 e, entre os contextos que influenciaram a produção desse material, a autora destacou os estudos de campo da Ecologia, o fortalecimento dos movimentos socioambientais e o desenvolvimento da Educação Ambiental. De forma geral, a ciência Ecologia provocou mudanças no ensino da disciplina escolar Biologia.

A partir de estudos sobre a disciplina escolar, é possível observar as alterações dos seus conteúdos e métodos de ensino ao longo do tempo e abrangendo diferentes períodos (Souza Júnior & Galvão, 2005). Assim, o objetivo deste estudo foi o de estabelecer a trajetória do componente Ecologia no currículo do ensino secundário de Pernambuco entre 1943 e 2023, observando os seus períodos de mudança e estabilidade.

Percurso Teórico-metodológico

Esta pesquisa documental e historiográfica encontra-se situada no campo do Currículo e da História das Disciplinas Escolares e está fundamentada nas discussões estabelecidas por Goodson (1995, 1997, 2001) e Chervel (1990). Pautado na perspectiva das teorias críticas, Goodson (1995) entende o currículo como um objeto cultural e político a partir do qual grupos hegemônicos, internos e externos à escola, disputam e legitimam ideias e valores. Para esse autor, as disciplinas escolares não são uma simplificação das ciências de referência, mas construções socio-históricas derivadas de embates e disputas entre grupos sociais nos processos de seleção dos conteúdos, métodos e objetivos de ensino.

Para Chervel (1990), os conteúdos de uma disciplina são concebidos de uma maneira muito particular e não podem ser confundidos como simples adaptações das ciências de referência, mas como o resultado da seleção e alteração de significados que se opera no interior da escola. A própria organização do conhecimento em disciplinas escolares já modifica o conhecimento científico, reafirmando um processo diferente de constituição (Lopes, 1999).

A história de uma disciplina escolar só pode ser elaborada quando forem acatados os elementos que fazem parte da sua construção, tais como programas de ensino, documentos oficiais e livros didáticos, entre outros (Chervel, 1990). Livros didáticos são considerados como produções curriculares que determinam o quê e como ensinar (Selles & Ferreira, 2004), podendo ser constituído como fonte documental para a realização de pesquisas (Choppin, 2004), principalmente quando está relacionado ao processo de mudança curricular (Bittencourt, 2003). Assim, considerando a noção ampliada de documento (Le Goff, 2013), que é diferente daquela admitida pela escola positivista, foram utilizados como fontes livros didáticos que circularam nas escolas secundárias em Pernambuco, principalmente entre as décadas de 1940 e 1990.

Como a história de uma disciplina escolar demanda o uso de diferentes documentos que, colocados em confronto, possibilitam reconstruir representações, criando uma trama na qual são apontadas as mudanças (Pinto, 2014), foram conjuntamente analisados os programas de ensino para a escola secundária, notícias em jornais de grande circulação e atas e relatórios da Coordenadoria do Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Esses documentos foram analisados reunindo a questão da pesquisa com as dimensões do contexto (universo sócio-político da produção do documento), dos autores (conhecimento da identidade do autor, interesses e dos motivos da produção escrita), da confiabilidade (procedência do documento), da

natureza do texto (a estrutura de um documento pode variar conforme o contexto de sua produção) e dos conceitos-chave (compreensão do sentido dos termos empregados e avaliação da sua importância no documento), conforme sugestão de Cellard (2012).

Após o fichamento de toda a documentação, os fatos foram sintetizados em um quadro e interpretados, determinando tendências e fazendo inferências (Sá-Silva et al., 2009). Essa etapa alicerçou a análise historiográfica, possibilitando escrever uma narrativa entrecortada por notas e citações a partir dos documentos identificados com as referências de localização, conferindo sentido e legitimidade à narração (Luchese, 2014), apreendendo conhecimentos históricos, passíveis de novas interpretações, descobertas e significados (Schaffrath, 2006).

Para a elaboração da trajetória do componente Ecologia e análise das informações coletadas, os conteúdos foram organizados a partir das perspectivas curriculares definidas por Gomes (2008): (1) percepção da ciência Ecologia como área da Biologia e (2) percepção relacionada aos movimentos Ambientistas e de Educação Ambiental.

A Ecologia na Disciplina Escolar Biologia em Pernambuco

Do Conteúdo Descritivo ao Atualizado Pela Ciência de Referência

Na década de 1940, a organização do sistema educacional brasileiro era rígida e estabelecia os currículos mínimos na forma de programas de disciplinas e determinadas pelo poder público (Queiroz & Housome, 2018). A disciplina escolar Biologia (antes História Natural) correspondia aos conteúdos de Biologia Geral, Botânica, Zoologia e Higiene e definidos por meio da Portaria ministerial nº 171, de 13 de março de 1943. Embora o documento prescrevesse na Biologia Geral os conteúdos: “2. Relações entre o ser e o meio: a vida nos diversos meios aquáticos e terrestres; 3. Relações harmônicas e desarmônicas entre os seres”, não citava a Ecologia como uma especialidade da ciência de referência.

Entretanto, no ensino secundário em Pernambuco, a Ecologia foi mencionada em 1943 no livro didático *Biologia Elementar*, escrito pelo professor Valdemar de Oliveira¹: “Constitui a Ecologia um dos mais novos ramos da Biologia e, nem por isso, o menos importante. O seu objetivo é o estudo das relações entre o meio e os seres vivos” (Oliveira, 1943, p. 10). Em 38 páginas, o autor apresentou os conteúdos divididos em dois grandes blocos: a) Relações entre o ser e o meio; b) Relações harmônicas e desarmônicas entre os seres. Nessa época, não havia referência à Ecologia de ecossistemas nos livros didáticos.

Na década seguinte, a Portaria Ministerial n. 966/1951 prescreveu o ensino dos conteúdos sobre “Relações entre os seres vivos: concorrência vital, predatismo, inquilinismo, comensalismo, mutualismo, simbioses, sociedades, escravagismo e parasitismo”, mas sem estabelecer uma relação com o meio ambiente, aparentando

1 Valdemar de Oliveira (1900–1977) foi um médico pernambucano que se dedicou ao magistério, ensinando em diversas escolas de nível secundário, como Escola Normal Oficial e Ginásio Pernambucano, e de nível superior, como a Faculdade de Medicina do Recife (UFPE) e Faculdade de Filosofia de Pernambuco (UFPE). Escreveu e publicou ao longo de sua trajetória 16 livros de Higiene, História Natural, Ciências Naturais, Biologia e Zoologia.

um nítido retrocesso curricular e repercutindo na produção dos livros didáticos. Em *História Natural: Terceira Série — Curso Colegial* (Oliveira, 1955), havia um capítulo com 11 páginas que abordava os conteúdos sobre relações entre os seres vivos, mas sem utilizar o termo Ecologia. Notadamente, o conteúdo foi reduzido, mas correspondia exatamente aos programas aprovados pela Portaria Ministerial para as disciplinas do curso secundário e adotando a perspectiva do currículo mínimo.

De acordo com Silva (2022), nessa época, professores interessados na melhoria do ensino de Biologia e ligados a Campanha do Livro Didático e Manuais de Ensino (CALDEME)² defendiam um afastamento da perspectiva naturalista e uma aproximação da abordagem evolucionista como matriz conceitual da disciplina escolar. No Brasil, essa mudança de perspectiva aconteceu lenta e gradualmente entre as décadas de 1960 e 1980 (Silva, 2022).

No início da década de 1960, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 4.024/1961) estabeleceu a flexibilização e descentralização nas determinações dos currículos escolares. Em Pernambuco, como não havia a prescrição dos conteúdos, a disciplina escolar Biologia ainda permanecia associada à perspectiva da História Natural. Por isso, os tópicos sobre as relações entre os seres vivos e as relações entre o ser e o meio se apresentavam de modo muito descritivo, conforme observado no livro didático *Biologia* (Oliveira, 1965, pp. 111–146). Não havia abordagem sobre os ecossistemas, fluxo de matéria e energia e, nem tão pouco, reflexões sobre o uso dos recursos naturais. A Ecologia como componente escolar ainda parecia ser entendida como uma ciência de simples observação da natureza.

Essa forma descritiva de apresentar a Ecologia só foi modificada a partir de 1965 por influência dos cursos de atualização para professores oferecidos pelo CECINE^{3,4}, na época denominado Centro de Ensino de Ciências do Nordeste, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Para os seus cursos, o CECINE utilizava os livros didáticos traduzidos e adaptados do currículo estadunidense, com o conteúdo de Ecologia atualizado a partir da ciência de referência, constituindo um período de mudança na disciplina escolar Biologia. Como a história da disciplina escolar Biologia está entrelaçada com a trajetória das Ciências Biológicas, selecionando e organizando os seus conteúdos e métodos de ensino (Selles & Ferreira, 2005), esse argumento explica a mudança de perspectiva no conteúdo de Ecologia no ensino secundário em Pernambuco.

2 No Brasil, durante a década de 1950, o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (Inep), órgão vinculado ao Ministério da Educação, passou a centralizar a discussão sobre a atualização dos livros didáticos e a necessidade de reformular os objetivos, os métodos e os conteúdos de ensino. Nesse período, criou a Campanha do Livro Didático e Manuais de Ensino (CALDEME) com o objetivo de produzir e distribuir guias de ensino para professores e analisar os programas e manuais didáticos existentes no país (Filgueiras, 2011).

3 “Centro de Ensino dá novo impulso ao estudo de Ciências no Nordeste: Essa reformulação e atualização do ensino das ciências básicas compreende cursos de treinamento, de aperfeiçoamento, estágio e seminários para professores [...] o Cecine mantém, atualmente, seis cursos de inverno, que são: Atualização em Biologia (Versão Azul do Biological Sciences Curriculum Study — BSCS), contando com a participação de 30 professores secundários e universitários que ensinam nos cursos colegiais”. (1965, 25 de julho). *Diário de Pernambuco*.

4 CECINE — *Relatório das atividades de 1967* (CECINE, 1968).

Entre as décadas de 1950 e 1960, a Ecologia se modernizou a partir da elaboração de modelos de ecossistemas diretamente ligados à aplicação de conhecimentos da Física e da Matemática, apresentando novos avanços conceituais, principalmente depois da publicação do livro *Fundamentals of Ecology*, por Eugene Odum em 1953 (Acot, 1990). Nos Estados Unidos, na década de 1960, esse livro foi amplamente utilizado como referência da ciência Ecologia para a renovação do ensino da disciplina escolar Biologia⁵.

CECINE e BSCS Definindo a Mudança da Ecologia no Currículo Escolar

Na década de 1960, nos Estados Unidos, o *American Institute of Biological Sciences* (AIBS) estabeleceu o objetivo de elevar o padrão de ensino da Biologia nas escolas secundárias. Para isso, instituiu o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), um grupo de professores e biólogos que elaborou um novo currículo e que foi materializado por meio de livros didáticos, manuais de laboratório e guias para os professores.

Durante a elaboração desse material, foram realizadas conferências de redação na Universidade do Colorado (Boulder/Colorado/EUA) e produzidas três propostas de livros didáticos com todos os conteúdos de Biologia que deveriam ser abordados no ensino secundário, mas cada proposta com um tema central específico e conhecidas por suas cores de capa: versão azul (Bioquímica), versão verde (Ecologia) e versão amarela (Genética). Depois dos períodos de testes e avaliação em escolas, essas três versões foram publicadas comercialmente nos EUA em 1963 (BSCS, 1963a, 1963b, 1963c).

Em 1965, a partir da tradução e publicação no Brasil do *BSCS versão azul*, em dois volumes (BSCS, 1965, 1967), e dos treinamentos para professores realizados em Pernambuco pelo CECINE, houve uma forte influência na definição dos conteúdos da disciplina escolar Biologia a partir do currículo estadunidense. No *BSCS versão azul*, a Ecologia foi situada no final do segundo volume, nos três últimos capítulos, tratando de temas como Populações, Sociedades e Comunidades, expondo a resolução de problemas com linguagem matematizada e sugerindo atividades de laboratório e excursões de campo como tarefas da disciplina escolar, tornando-a muito próxima de um modelo acadêmico. Nesse período, a ciência Ecologia já fazia pesquisas utilizando como unidade de análise o ecossistema, introduzindo modelos matemáticos e dando um aspecto preditivo e prescritivo aos seus estudos (Bezzon & Diniz, 2020).

De maneira geral, o *BSCS versão azul* apresentava os conteúdos em uma ordem do micro para o macro, ou seja, da origem das células até o funcionamento dos organismos e sua relação com o meio ambiente (Silva, 2019), estabelecendo uma disciplina escolar que iniciava com a Citologia e finalizava os com aspectos básicos da Ecologia (Silva, 2020). Talvez essa ordem tenha sido bem recebida na comunidade escolar por lembrar os níveis de organização da vida: moléculas, células, tecidos, órgãos, indivíduos, populações, comunidades e biomas. Essa ordem dos conteúdos foi praticamente adotada pela maioria dos livros didáticos da época. O formato também estava alinhado com os

5 O livro *Fundamentals of Ecology*, de Eugene Odum, foi utilizado como referência nos capítulos de Ecologia dos livros didáticos estadunidenses: *Biological Science: molecules to man* (BSCS, 1963) e *High School Biology: BSCS Green Version* (AIBS, 1963).

programas para o vestibular da Faculdade de Ciências Médicas (FESP)⁶ e ao vestibular unificado do Centro de Candidatos ao Ensino Superior de Pernambuco (CESESP) na década de 1970⁷.

Em 1966, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) iniciou a tradução e adaptação completa do *BSCS versão verde*. Esse trabalho teve a supervisão geral da professora Myriam Krasilchik⁸, coordenação da professora Norma Maria Cleffi⁹ e colaboração dos Centros de Treinamento de Ensino de Ciências no Brasil. Como representante do CECINE, foram designadas as professoras Maria José de Araújo Lima^{10, 11} e Seuzo Matos Pereira¹². O professor Dárdano de Andrade Lima¹³ (UFPE), reconhecido pelos membros do Conselho Científico do CECINE como um

6 “Ciências Médicas divulgam programa do vestibular”: 1) a Célula; 2) Estrutura e funções nos seres vivos; 3) Bases da classificação: filogenia e nomenclatura; 4) Genética e evolução; 5) Ecologia; 6) Observações, problemas e exercícios de laboratório. Na bibliografia, havia a indicação dos livros do BSCS. (1972, 6 de outubro). *Diário de Pernambuco*.

7 “Programa do vestibular de 1975 tem inovações”: 1) Características gerais dos seres vivos; 2) Bioenergética; 3) Organização molecular dos seres vivos; 4) Organização celular dos seres vivos; 5) Reprodução dos seres vivos; 6) Diferenciação celular; 7) Hereditariedade; 8) Sistemas de transportes; 9) Sistema respiratório; 10) Sistema digestivo; 11) Sistema excretor; 12) Coordenação neuro-humoral; 13) Sistema muscular esquelético; 14) Origem e evolução dos seres vivos; 15) Relações Ecológicas: a) Populações, sociedade e comunidades e b) Tipos de associações biológicas. (1974, 11 de abril). *Diário de Pernambuco*.

8 Myriam Krasilchik se formou em História Natural (1953) pela então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Fez doutorado em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (1973). Em 1961, junto com o professor Osvaldo Frota-Pessoa, participou da segunda conferência de redação do BSCS, representando o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC). Trabalhou no Instituto Brasileiro de Educação e Cultura (IBEC) desenvolvendo materiais e métodos alternativos voltados para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências. Em 1968, iniciou como docente na Faculdade de Educação (FEUSP) ensinando a disciplina Prática de Ensino de Ciências Biológicas.

9 Norma Maria Cleffi se formou em Licenciatura em História Natural pela Universidade de São Paulo. Participou das atividades do Centro de Treinamento de Professores de Ciências de São Paulo (CECISP) e colaborou no processo de tradução e adaptação dos livros norte-americanos *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS) para o Brasil, em particular da versão verde.

10 Maria José de Araújo Lima possui graduação em História Natural (UFPE), mestrado em Educação (UFMG) e doutorado em Geografia Humana (USP). Foi fundadora do Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE) e participou da equipe da Seção de Biologia entre os anos de 1965 e 1971. Ensinou as disciplinas de Ecologia Geral, Ecologia Humana e Conservacionismo na UFRPE. É autora do livro *Ecologia Humana: realidade e pesquisa* (1984). Promoveu o primeiro curso de Educação Ambiental do Nordeste e foi coordenadora do Instituto de Ecologia humana da UFRPE.

11 A professora Maria José de Araújo Lima fez um estágio no CECISP em São Paulo e ajudou a traduzir parte da versão verde do BSCS. Ata da 10ª reunião do Conselho Científico do CECINE — Núcleo Nordeste (25 de agosto de 1966, f. 22); Ata da 16ª Reunião do Conselho Científico do CECINE — Núcleo de Pernambuco (21 de março de 1967, f. 36).

12 Seuzo Matos Pereira se formou em História Natural na UFPE e fazia parte da equipe da Seção de Biologia do CECINE.

13 Dárdano de Andrade Lima (1919–1981) se formou em Agronomia pela UFRPE (1943) e cursou o mestrado em Botânica Florestal nos Estados Unidos (1954). Foi professor da Universidade Católica de Pernambuco, UFRPE e da UFPE. Em 1973, criou e coordenou o Curso de Mestrado em Botânica da UFRPE.

especialista em Ecologia¹⁴, também colaborou com o trabalho¹⁵.

No Brasil, o *BSCS versão verde* foi publicado em três volumes: vol. 1 (AIBS, 1972a), vol. 2 (AIBS, 1972b) e vol. 3 (AIBS, 1975). Diferentemente da versão azul, apresentava conteúdos de Ecologia distribuídos na primeira unidade do 1º volume (O mundo dos seres vivos — A Biosfera: A teia da vida; Indivíduos e Populações; Comunidades e Ecossistemas) e conteúdos socioambientais na última unidade do 3º volume (O homem e a biosfera: O animal humano; O homem na teia da vida). Esta seria uma proposta bem diferente daquela apresentada pelo *BSCS versão azul* e já consolidada pelos trabalhos de treinamento de professores realizados pelo CECINE desde 1965¹⁶.

Em síntese, o *BSCS versão verde* trouxe a ciência Ecologia, localizado na primeira unidade do 1º volume, como uma interlocutora do pensamento Ambientalista, posicionado na última unidade do 3º volume. Segundo Coutinho (1992), entre as décadas de 1960 e 1970, a Ecologia de ecossistemas oferecia um discurso prescritivo de manejo que permitia uma qualificada articulação do discurso ambientalista, muitas vezes materializando um modelo de sociedade. A perspectiva do *BSCS versão verde* corrobora essa afirmação. No volume 1 (AIBS, 1972a), no final do primeiro capítulo (A teia da vida), existe a afirmação de que a ocupação da biosfera pelos humanos, no futuro, iria acarretar enormes problemas que ultrapassariam o campo da Biologia, mas que ela deveria contribuir como ciência para a solução dessas adversidades. Ou seja, a Ecologia se apresenta como interlocutora para debater as questões socioambientais.

No volume 3 (AIBS, 1975), no conteúdo apresentado no último capítulo, ficou evidente o objetivo de introduzir no currículo do ensino de segundo grau um debate sobre as questões entre os humanos e o meio ambiente.

Nas unidades precedentes, se não deixamos a espécie humana inteiramente de lado, também não demos grande ênfase à sua biologia. Mas, como seres humanos, temos interesse particular na nossa espécie. Assim, um curso de Biologia deve dar atenção especial para a posição do homem como uma espécie da teia da vida. Este será o tema final da *Versão Verde* (AIBS, 1975, p. 343).

O volume 3 apresentava questões relacionadas ao crescimento das populações humanas, à utilização dos recursos naturais e à poluição, finalizando com uma reflexão sobre os valores de ordem prática na Agricultura e na Medicina. Segundo o *BSCS versão*

14 “Com a palavra o Professor Fernando Aguiar leu um ofício do CECISP (Centro de Treinamento para Professores de Ciências de São Paulo) convidando o Coordenador da Seção de Biologia para participar da reunião dos Coordenadores de Biologia a ter lugar em São Paulo, no período de 3 a 7 de abril, para debater a versão verde do BSCS. O professor Fernando sugeriu a ida dele com o Professor Dárdano de Andrade Lima, que entende bastante de Ecologia podendo assim prestar uma grande cooperação.” Ata da 16ª Reunião do Conselho Científico do CECINE - Núcleo de Pernambuco (21 de março de 1967, verso da f. 36 e f. 37).

15 Folha de rosto e apresentação da 1ª edição do *BSCS versão verde* (1972).

16 Além dos cursos de atualização para professores oferecidos pelo CECINE no final da década de 1960, houve um convênio entre a UFPE com a Secretaria Estadual de Educação para a execução do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino — PREMEN para oferecer cursos de licenciatura em Matemática e Ciências, com duração de dez meses e 1.600h de aula. Para a disciplina de Biologia, com carga-horária prevista de 330h, entre os conteúdos que deveriam ser abordados no curso, havia conhecimentos de Ecologia. Entre 1971 e 1976, o CECINE realizou cinco cursos de formação rápida para professores das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste (Melo, 1982).

verde, esses valores fortaleceriam a ideia de que os humanos estariam integrados na natureza, que seriam parte do ecossistema, e que não haveria a possibilidade dessa compreensão estudando-o isoladamente e ignorando o resto da biosfera (AIBS, 1975). Essa coleção valorizava os “aspectos acadêmicos da disciplina escolar Biologia, com finalidades de natureza utilitária e/ou pedagógica, mais diretamente ligadas às problemáticas provenientes das relações entre a espécie humana e os ambientes naturais” (Ventura, 2014, p. 101).

É possível afirmar que, na década de 1970, o *BSCS versão verde* influenciou a seleção e organização do programa para a disciplina escolar Biologia determinado pela Secretaria de Educação e Cultura de Pernambuco. Na bibliografia da *Proposta Curricular Ensino — 2º grau, Volume II — Ciências* (Secretaria de Educação e Cultura, 1976, pp. 29–30), as versões azul e verde do *BSCS* foram utilizadas como referência. Além disso, havia a prescrição de uma unidade, no 1º ano, composta por conteúdos de Ecologia (meio ambiente; indivíduos e populações; inter-relações entre seres vivos; ecossistemas) e outra unidade, no 2º ano, englobando a perspectiva Ambientalista (a luta biológica e a manutenção dos equilíbrios naturais; o homem em face dos recursos naturais renováveis). Ainda nessa década, outra proposta curricular regional reforçaria a presença da Ecologia e das questões socioambientais no ensino secundário, como apresentado a seguir.

De forma concomitante aos trabalhos de tradução do *BSCS versão verde*, a professora Maria José de Araújo Lima e o professor Dárdano de Andrade Lima se dedicavam ao Projeto de Ecologia da Seção de Biologia do CECINE, realizando excursões pela região Nordeste (CECINE, 1969, p. 16) e com apoio financeiro da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Parte dessa pesquisa culminou com a publicação do livro *Um Pouco de Ecologia para o Nordeste* (Lima, 1972)¹⁷. Essa publicação, produzida numa perspectiva regional, tratou de temas como o meio físico, fatores biológicos e ecossistemas e, embora fosse uma publicação incentivada pelo CECINE, não era um livro didático. A obra reforçou a manutenção do campo do conhecimento Ecologia em outra publicação destinada ao ensino secundário, o livro *Biologia Nordeste*¹⁸ (Frota-Pessoa et al., 1970a). O projeto editorial foi financiado pela SUDENE e coordenado por Osvaldo Frota-Pessoa¹⁹ em colaboração com professores

17 Embora tenha participado diretamente na concepção do projeto e das viagens de campo, a professora Maria José de Araújo Lima não foi reconhecida como coautora desse livro. Na página de agradecimento, o professor Dárdano de Andrade Lima admitiu que foi Maria José de Araújo Lima quem sugeriu a elaboração do livro.

18 *Biologia Nordeste* foi editado pela Imprensa Universitária da UFPE, com incentivos da SUDENE e coordenado pelo CECINE. A primeira edição (1970) foi apresentada em um volume único, com 624 páginas. A 2ª edição (1971) sofreu modificações, como o acréscimo da seção *Atividades Práticas* no início de cada unidade. A obra agora estava dividida em três volumes, um para cada série do ensino do 2º grau e com cores distintas: vol. I com capa azul (Ecologia e Taxonomia), vol. II com capa verde (Organização do corpo e de seus mecanismos de ação) e vol. III com capa amarela (Genética e Evolução). Na apresentação da 2ª edição, informou que “*Um pouco de Ecologia para o Nordeste* (Imprensa Universitária da UFPE, 1971) constitui o subsídio que os professores esperavam para poderem conduzir com pleno proveito suas excursões com estudantes” (Frota-Pessoa et al., 1971).

19 Osvaldo Frota-Pessoa (1917–2010) cursou História Natural na Universidade do Distrito Federal (1938) e Medicina na Faculdade Nacional de Medicina da Universidade do Brasil (1941). Foi professor da Universidade de São Paulo (1958) e, junto com a professora Myriam Krasilchik, participou da segunda conferência de redação do *BSCS* em 1961.

envolvidos nas atividades do CECINE^{20, 21}.

O *Biologia Nordeste* modificou o currículo e apresentou os conteúdos de Ecologia justapostos aos temas socioambientais no início do livro, conforme destacado a seguir: Unidade I — Nordeste: O ambiente e o homem (1 — A luta contra seca; 2 — Flora e fauna do Nordeste²²; 3 — Ecologia e produção); Unidade II — Relações ecológicas (4 — Comunidades biológicas; 5 — Ninguém vive só; 6 — A vida social); Unidade III — Luta e cooperação (7 — Simbiose e parasitismo; 8 — Combate a endemias; 9 — O homem e os micróbios). Diferentemente do *BSCS versão verde*, o *Biologia Nordeste* apresentou uma perspectiva Ambientalista no início do curso, sugerindo uma reflexão sobre a influência do clima e dos seres vivos da região sobre os humanos, fazendo questionamentos sobre o fenômeno da seca e a forma de neutralizar seus efeitos, além dos impactos ambientais sobre a agricultura, pecuária e indústria nos programas de desenvolvimento. Nessa época, durante o governo militar, o entendimento sobre as condições climáticas e o atraso da região passaram a ser entendidas como um fenômeno de natureza estrutural e não apenas ecológica, ou seja, o problema não era a seca, mas o subdesenvolvimento (Colombo, 2013).

Segundo o *Biologia Nordeste*, na apresentação da 1ª edição, para auxiliar com as questões do desenvolvimento, a SUDENE estudava e resolvia os grandes problemas da região e que na área da Educação atuava por meios de incentivos veiculados ao CECINE. Essa perspectiva de alinhar a política educacional com as questões do desenvolvimento regional foi materializada na fundamentação da Proposta Curricular de Pernambuco:

No Nordeste, apenas com a criação da SUDENE, em 1959, a industrialização, até então incipiente, recebeu o ímpeto capaz de acelerar modificações essenciais no mercado de trabalho, motivando o sistema educativo formal a adaptar-se às novas exigências sociais [...] Pernambuco foi um dos estados mais beneficiados pela política da SUDENE. Sua economia, quase que exclusivamente dependente da monocultura da cana de açúcar, sofre algumas mudanças de relevância com a instalação no Recife de um dos polos industriais do Nordeste. A política educacional teve que adaptar-se a essas modificações, refletindo uma tendência nacional nesse sentido (Secretaria de Educação e Cultura, 1974, p. 18).

20 Aluizio Bezerra Coutinho, Dárdano de Andrade Lima, Maria José de Araújo Lima, André Freire Furtado, Seuza Matos Pereira e Elisabeth Atalla Mansur

21 Na apresentação do *Biologia Nordeste*, os autores confirmaram que a obra se baseava nos conteúdos e metodologias do livro *Biologia na escola secundária*, de autoria de Osvaldo Frota-Pessoa, mas com “personalidade própria ao tratar dos mais genuínos problemas nordestinos, graças a contribuição dos co-autores” (Frota-Pessoa et al., 1971). É importante destacar que o *Biologia na Escola Secundária* foi um manual produzido para auxiliar os professores no processo de ensino. O livro incluiu em uma unidade (Relações entre os seres vivos) apenas dois capítulos com poucos conteúdos de Ecologia: Capítulo 9. Comunidades Vegetais e Animais; Capítulo 10. Luta e Cooperação. O próprio autor admitiu que “no curso secundário não se justifica um tratamento formal e sistematizado da Ecologia” (Frota-Pessoa, 1960, p. 327). Possivelmente, essa forma superficial de apresentar a Ecologia aconteceu porque o professor Frota-Pessoa, na época, já estava trabalhando em outra proposta com o conteúdo mais aprofundado para o livro *Ecologia: uma unidade de estudo* (Frota-Pessoa & Krasilchik, 1963), uma tradução e adaptação de parte do *BSCS versão verde* destinado ao ensino secundário.

22 Texto escrito por Dárdano de Andrade Lima, Unid. I, cap. 2, pp. 33–51 (In *Memoriam: Dárdano de Andrade-Lima (1919–1981)*. (1982). *Brittonia*, 34(3), 351–354. <http://www.jstor.org/stable/2806709>

O formato inovador do *Biologia Nordeste* para o ensino de segundo grau, apresentando conteúdos ilustrados por elementos regionais, como “Flora e Fauna do Nordeste”, por exemplo, não foi suficiente para romper a estratégia de ensino fortemente ancorada na proposta do BSCS²³. Essa organização do conteúdo não possibilitou alcançar uma consciência ambiental como fruto de uma prática social, como uma experiência para compreender a realidade local. Talvez, nesse momento, houvesse a expectativa de uma Ecologia menos matematizada e pronta para responder outras questões que envolvessem o uso dos recursos naturais e que operasse em uma interface com as Ciências Humanas. Segundo Lima (1984), para avançar com a questão ambiental por meio da Educação, seria necessário que o ensino não reproduzisse as diferenças sociais estabelecidas na época, mas que promovesse mudanças de valores e provocasse um efeito libertador fazendo emergir uma consciência ecológica. Contudo, reflexões sobre o uso sustentável dos recursos naturais durante o governo militar, no início da década de 1970, poderiam soar como um discurso contra o desenvolvimento regional. Um projeto de ensino científico financiado pela SUDENE não poderia estabelecer uma educação pautada em uma dialética sociedade-meio ambiente sob o risco de ser censurado²⁴.

O componente Ecologia na perspectiva Ambientalista, inserido na disciplina escolar Biologia em Pernambuco, na década de 1970, foi utilizado para justificar o discurso do desenvolvimento regional. A maneira como o CECINE ensinava a partir do currículo estadunidense, utilizando laboratórios e realizando atividades experimentais, tinha como objetivo a possibilidade de formar cientistas para atuar no projeto de desenvolvimento da região (Lima & Teixeira, 2018). Assim, é possível afirmar que o *BSCS versão verde* e o *Biologia Nordeste* foram utilizados como documentos curriculares pautados no ensino do método científico, com alunos executando atividades prontas, nas quais a concepção foi planejada por consultores habilitados e influenciados pelas propostas estadunidenses, limitando as reflexões sobre o uso dos recursos naturais.

A Ecologia Disputando Espaço com a Educação Ambiental e o Ambientalismo no Currículo do Ensino Secundário em Pernambuco

Na década de 1980, em Pernambuco, houve várias ações que fortaleceram a ideia da Educação Ambiental vinculada aos espaços escolares. Ao mesmo tempo, movimentos sociais e organizações não governamentais fizeram emergir uma discussão crítica sobre meio ambiente, motivadas principalmente pela expansão imobiliária, desmatamento, poluição dos rios (Silva, 2013) e criação de Unidades de Conservação²⁵. A partir desse

23 No *Guia do professor do Biologia Nordeste* (Frota-Pessoa et al., 1970b), nas orientações para a organização do curso (p. 40), na parte de Ecologia, os autores sugeriram que, à medida que seus capítulos fossem estudados e discutidos, deveriam ser realizadas excursões e práticas de laboratório. Esse formato do curso estava totalmente alinhado ao do currículo estadunidense proposto pelo BSCS, com atividades experimentais de laboratório e de campo pautadas no método científico.

24 Segundo Colombo (2013), entre 1969 e 1974, o governo militar teve como uma de suas principais características a coerção, favorecendo o autoritarismo, combatendo os movimentos populares e exercendo repressão violenta sobre as reivindicações e lutas sociais, não havendo espaço para contestações.

25 Lei N° 9.989, de 13 de janeiro de 1987. Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife.

período, o conhecimento de Ecologia como componente da disciplina escolar Biologia passou a incorporar mais conteúdos relacionados aos movimentos Ambientistas, suscitando paulatinamente ações de Educação Ambiental no ensino formal.

Em 1982, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), durante a conferência “O desafio atual: Educação e Meio Ambiente”, a Professora Maria José de Araújo Lima afirmou: “A educação tem que proporcionar um efeito libertador, propiciando condições para um papel reformista, fazendo emergir uma consciência ecológica”²⁶. Em agosto de 1985, foi assinado um convênio entre a Secretaria de Educação, a Secretaria de Saneamento, Obras e Meio Ambiente e a Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e de Administração dos Recursos Hídricos (CPRH) para desenvolver uma ação de Educação Ambiental com os estudantes das redes pública e particular²⁷. Em outubro do mesmo ano, foi realizado um seminário sobre Educação Ambiental reunindo a Secretaria de Educação de Pernambuco, CPRH, CECINE, UFPE, UFRPE, Diretorias Regionais de Ensino e MEC para estabelecer as diretrizes de um programa de Educação Ambiental²⁸. Em 1987, a CPRH e o CECINE realizaram um encontro para debater a Educação Ambiental nas escolas²⁹. Durante esses seminários, havia uma forte resistência à ideia de tornar a Educação Ambiental uma disciplina escolar, pois esse tema deveria ser vivenciado de forma integrada e por toda comunidade escolar.

Em 1987, por meio do documento *Perfis de saída dos alunos do 2º Grau* (Secretaria de Educação, 1987), a Secretaria de Educação e Cultura do estado prescreveu os conteúdos que deveriam ser vivenciados na disciplina escolar Biologia³⁰. Havia conteúdos de Ecologia e questões socioambientais apenas para o 3º ano. O documento destacava uma unidade com os seguintes tópicos: Os ecossistemas e seus componentes; Cadeias e teias alimentares; Habitat e nicho ecológico, Ciclos biogeoquímicos; A biosfera e o uso dos recursos naturais; Poluição (Secretaria de Educação, 1987, p. 134). Assim, os conteúdos ficaram oficialmente situados no último ano do segundo grau e divididos em dois blocos distintos e hierarquizados: o primeiro ancorado na perspectiva das Ciências Biológicas e o segundo na perspectiva Ambientalista³¹.

26 “Educação ambiental não existe no País”. (1982, 2 de junho). *Diário de Pernambuco*.

27 “Campanha educacional em escolas”. (1985, 24 de agosto). *Diário de Pernambuco*.

28 “Secretários abrem seminário que trata da educação Ambiental”. (1985, 24 de outubro). *Diário de Pernambuco*.

29 “CPRH e CECINE fazem encontro com vistas à Educação Ambiental”. (1987, 11 de novembro). *Diário de Pernambuco*.

30 Documento criado a partir de uma construção coletiva. Em 1985, um grupo de professores da rede estadual produziu uma lista de conteúdos considerados importantes para o ensino de 2º grau. O Departamento de Ensino da Secretaria de Educação de Pernambuco encaminhou essa lista para todas as escolas públicas estaduais. Em seguida, cada escola elaborou uma nova proposta para ser debatida em encontros regionais. A partir dos encontros realizados nos Departamentos Regionais de Educação, esse material foi analisado por professores e técnicos no *III Encontro Estadual de Educadores Responsáveis pelo Ensino de 2º Grau*, realizados em outubro de 1986, e produzida uma versão preliminar para posterior discussão e aprovação em assembleia (Secretaria de Educação, 1987).

31 Na bibliografia utilizada para a elaboração do documento *Perfis de saída dos alunos do 2º Grau* (Secretaria de Educação, 1987) havia as referências do *BSCS versão azul* e *BSCS versão verde*.

No Brasil, houve um aumento da inserção dos temas ambientais nos espaços curriculares da disciplina escolar Biologia, principalmente a partir da década de 1990 (Mattos & Gomes, 2021). Isso também foi verificado em Pernambuco, quando a então Secretaria de Educação e Esportes publicou um novo currículo por meio da *Coleção Carlos Maciel: subsídios para a organização da prática pedagógica nas escolas — Ciências Físicas e Biológicas* (Secretaria de Educação e Esportes, 1992)³². Na tentativa de inovar, a Ecologia e os temas socioambientais foram apresentados no início da 1ª série do segundo grau como componentes que deveriam explicar o fluxo da matéria e energia na manutenção dos sistemas biológicos e a relação homem/natureza, utilizando os “Ecossistemas de Pernambuco” como tema integrador. Todos os conteúdos estavam organizados em três blocos: (1) O ambiente e a diversidade; (2) A interação homem/natureza; (3) Áreas de preservação ambiental, parques nacionais e reservas biológicas. Pela primeira vez os conteúdos da ciência Ecologia e do Ambientalismo não estavam organizados em blocos separados, o que aqui foi considerado um avanço pensando em uma construção socio-histórica da disciplina escolar, permitindo que os dois referenciais epistemológicos fossem trabalhados de forma concomitante.

Entretanto, essa organização com a Ecologia concentrada no 1º ano sofreu uma forte rejeição por parte dos professores. Nessa época, havia um predomínio da ordem dos conteúdos estabelecidos a partir dos livros didáticos, com a maioria mantendo a Ecologia no 3º ano (ver Vasconcelos & Gomes, 2011), provocando um afastamento do currículo sugerido na *Coleção Carlos Maciel*. Adiante, o documento *Orientações Teóricas Metodológicas — Ensino Médio — Biologia* (Secretaria de Educação, 2011) moveu oficialmente os conteúdos para o 3º ano, na quarta e última unidade do curso, e voltou a separá-lo em dois blocos evidentes: (1) Os seres vivos e suas interações (Manutenção da vida: fluxo de energia e matéria; Níveis de organização ecológica; Dinâmica das populações biológicas); (2) A intervenção humana e os desequilíbrios ambientais (O impacto da espécie humana sobre a natureza; Poluição ambiental; Interferência humana em ecossistemas naturais; Caminhos e perspectivas: alternativas energéticas, tecnologia ambientais para o sustento ambiental; As conferências internacionais e os compromissos e propostas para a recuperação dos ambientes brasileiros. Essa sequência provocava a sensação de que as questões socioambientais eram menos importantes do que os conhecimentos da ciência Ecologia. A proposta intensificava a naturalização do discurso prescritivo da Ecologia que, sem apresentar as marcas da sua construção social, poderia desqualificar o pensamento Ambientalista (Coutinho, 1992). Como componentes da disciplina escolar Biologia, esses conteúdos deveriam ser ensinados de maneira integrada.

Essa integração foi sugerida nos *Parâmetros Curriculares de Biologia — Ensino Médio* (Secretaria de Educação, 2013), organizando os conteúdos em torno de eixos temáticos e apresentando expectativas de aprendizagem com diferentes níveis de

32 Esse documento foi organizado a partir de discussões realizadas pelas Equipes de Ensino de Ciências das Diretorias Regionais de Ensino, por meio de seminários e cursos de extensão promovidos pelo CECINE, e com a colaboração da professora da UFRPE Maria José de Araújo Lima. Posteriormente, esse documento foi revisado durante a *I Semana Pedagógica de Ciências*, em outubro de 1991 (Secretaria de Educação e Esportes, 1992).

abordagem para cada ano do Ensino Médio. O currículo em espiral era justificado pela retomada de temas em diferentes contextos para que os estudantes realizassem reflexões e correlações, consolidando, assim, as expectativas de aprendizagem (Secretaria de Educação, 2013). Os conteúdos de Ecologia e Ambientalismo foram alinhados aos eixos “Interação entre os Seres Vivos” e “Diversidade da Vida” e deveriam ser vivenciados ao longo do Ensino Médio e enfatizados no 3º ano.

Os *Parâmetros Curriculares de Biologia — Ensino Médio* (Secretaria de Educação, 2013) estavam em sintonia com a *Matriz de Referência para o ENEM* (Ministério da Educação, 2009), que estabelecia a ideia da transdisciplinaridade a partir de eixos cognitivos que articulassem os diversos campos do saber. Entretanto, as práticas pedagógicas nas escolas não acompanharam as mudanças estabelecidas pela *Matriz de Referência para o ENEM* (Gomes, 2018). Na realidade, em seus anexos, os objetos de conhecimento associados à Biologia foram apresentados em um único bloco intitulado *Ecologia e ciências ambientais*, reforçando a ideia de um conjunto de conteúdos apresentados de forma linear e hierarquizada, contrariando a ideia de integração das disciplinas escolares e induzindo a manutenção do ensino propedêutico (Maceno et al., 2011). Essa proposta só foi modificada em 2021 com a implementação do Novo Ensino Médio em Pernambuco, como será apresentado a seguir.

Fundamentado na Base Nacional Comum Curricular (Ministério da Educação, 2018), o documento *Currículo de Pernambuco — Ensino Médio* (Secretaria de Educação e Esportes, 2021) estabeleceu uma arquitetura escolar pautada na *Formação Geral Básica*, estruturada a partir das disciplinas escolares, e nos *Itinerários Formativos*, compostos por unidades curriculares de projeto de vida e eletivas, além das unidades curriculares obrigatórias e optativas que irão compor as *Trilhas de Aprofundamento*.

Na *Formação Geral Básica*, para a disciplina Biologia (que junto com a Química e a Física compõem a área do conhecimento denominada Ciências da Natureza e suas Tecnologias), os conteúdos relacionados à Ecologia e temas socioambientais foram concentrados no 1º ano. Foram indicados objetos do conhecimento sobre os principais conceitos da ciência Ecologia, como: relações intraespecíficas e interespecíficas, fluxo de matéria e energia, cadeias e teias alimentares e ciclos biogeoquímicos. De forma evidente, foi sugerido que temas como: Movimento ambiental no Brasil e no mundo, Desmatamento, Extinção de espécies, Políticas Ambientais e Sustentabilidade, por exemplo, fossem trabalhados concomitantemente ao conteúdo de Ecologia para o desenvolvimento das mesmas habilidades previstas no currículo. Parece ser um avanço em relação às propostas anteriores, entendendo que a disciplina escolar não é apenas uma transposição da ciência de referência.

Entretanto, em 2023, com o Novo Ensino Médio em fase de implementação em Pernambuco, a redução da carga-horária da *Formação Geral Básica* de 2.400h para 1.800h comprometeu o tempo pedagógico necessário para o desenvolvimento de sequências didáticas de todos os temas indicados, impulsionando os conteúdos prescritos (objetos de conhecimento) para os *Itinerários Formativos*, que poderão ser vivenciados por meio da escolha das *Trilhas de Aprofundamento*, a depender do interesse do estudante

e da oferta nas unidades escolares. Conforme observado por Lima e Gomes (2022), no currículo de Pernambuco não existem garantias do direito de escolha das trilhas, pois o processo foi reduzido a meras possibilidades.

Considerando a possibilidade de oferta da trilha *Meio Ambiente e Sociedade*³³, por exemplo, é possível observar que ela é composta por 16 unidades curriculares obrigatórias (duas para o 1º ano, quatro para o 2º ano e dez para o 3º ano)³⁴ e 16 unidades optativas³⁵. Segundo o documento, a trilha “busca articular conhecimentos entre as diversas áreas, para além das Ciências da Natureza, de maneira que eles possam ser ministrados por professores de diferentes formações docentes” (p. 7), como Biologia, Química, Física, Geografia e Sociologia, a depender da unidade curricular obrigatória, e, entre outras possibilidades, para ensinar as unidades optativas, como a formação em História, Filosofia, Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Matemática. Neste segundo caso, para as unidades optativas, os professores sem treinamento ou sem formação adequada irão se responsabilizar por operar uma importante interlocução entre os temas socioambientais e a ciência Ecologia, colocando em risco o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Essa informação reforça o pensamento de Lima e Gomes (2022) sobre a percepção de um novo arranjo na distribuição do conhecimento social e historicamente produzido no atual currículo de Pernambuco. Essa nova organização escolar se configura como mais uma ameaça à estabilidade da disciplina escolar Biologia (Selles & Oliveira, 2022). Segundo Silva (2021), a organização curricular do Novo Ensino Médio em Pernambuco expressa uma precarização do trabalho docente. Entretanto, se houvesse mais tempo e treinamento para todos os professores envolvidos com essa questão, as trilhas poderiam contribuir profundamente para o fortalecimento de um eixo socioambiental como um elemento da cultura escolar.

Considerações Finais

Entre os anos de 1940 e 1960, a Ecologia como um componente da disciplina escolar Biologia foi abordada de forma descritiva e pautada na História Natural. Em 1965, a Ecologia na escola secundária se atualizou a partir da modernização da ciência de referência e com a utilização dos currículos estadunidenses empregados nos cursos e

33 https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Portfolio_Trilha_Meio_Ambiente_e_Sociedade.pdf

34 Trilha: Meio Ambiente e Sociedade — Unidades Curriculares Obrigatórias: 1º ano: Investigação Científica; Tecnologia e Inovação; 2º ano: Bioquímica e a relação homem e natureza; Investigação em Saúde Ambiental; Produção de alimentos e conservação ambiental; Tratamento de Resíduos Orgânicos; 3º ano) Agricultura, Processos e Produtos; Cidades Sustentáveis e o Mundo do Trabalho; Pesquisa em Química Ambiental; Construções e Invenções Sustentáveis; Máquinas Térmicas e Combustíveis Alternativos; Uso da água e o clima; Tecnologia e Produção Limpa; Legislações Ambientais; Atmosfera e climatologia; Matriz Energética e Impactos Ambientais.

35 Trilha: Meio Ambiente e Sociedade - Unidades Curriculares Optativas: Etnobiologia dos Recursos Naturais; Gêneros Midiáticos e Meio Ambiente; Economia, Natureza e Ação Humana; Meio Ambiente e Comunidades Tradicionais; Mudanças Climáticas e Refugiados Ambientais; Arte e Meio Ambiente; Gestão Ambiental; Origem e Evolução dos Biomas Brasileiros; Ecologia Urbana; Meio Ambiente e Automação; Práticas Corporais de Aventura; Ética Socioambiental: ação e pesquisa; Agronegócio, Tecnologia e Produtividade; Incubadoras de Projetos Sociais; Reciclagem de Eletrônicos; Natureza Revelada.

treinamentos para professores realizados pelo CECINE. Na década de 1970, a Ecologia foi apresentada como uma interlocutora do Ambientalismo e utilizada para justificar o discurso do desenvolvimento regional por meio de projetos escolares financiados pela SUDENE.

Por conta da emergência dos movimentos socioambientais, nos anos de 1980, a disciplina escolar Biologia tratou o Ambientalismo ou a Educação Ambiental como um complemento, localizada sempre após os conteúdos de Ecologia. Na década de 1990, pela primeira vez, o currículo não sugeriu os conteúdos da ciência Ecologia e do Ambientalismo divididos em blocos distintos e hierarquizados, possibilitando que os dois referenciais epistemológicos fossem vivenciados de forma simultânea. Entretanto, nos anos seguintes, houve um retrocesso e a questão ambiental voltou a ser organizada oficialmente como um anexo da ciência Ecologia.

Em 2023, foi observado que a arquitetura do Novo Ensino Médio de Pernambuco não está oferecendo condições para se ensinar Ecologia de forma adequada, tentando naturalizar um discurso que simplifica os conhecimentos escolares a partir da ideia de que é possível escolher o que pode ser estudado. É muito importante que os estudantes entendam as questões ambientais de uma maneira crítica e participativa como um elemento da cultura escolar. Seria importante considerar as questões ambientais no currículo como relevantes, proporcionando condições para que o ensino de Ecologia seja plenamente trabalhado como conhecimento científico e de forma aprofundada. Entretanto, a falta de tempo para se ensinar Ecologia na *Formação Geral Básica* ou a falta de professores com a formação adequada para tratar os temas socioambientais nos *Itinerários Formativos* (trilhas do conhecimento) dificulta toda a ação educativa.

O Novo Ensino Médio de Pernambuco, em fase de implementação, surge como uma grande ameaça à compreensão da natureza objetiva da ciência Ecologia e à interface desta com as questões ambientais. O componente Ecologia na disciplina escolar Biologia pode sofrer um grave empobrecimento de seus conteúdos durante a *Formação Geral Básica*, provocando um debate superficial sobre as questões socioambientais, podendo formar estudantes sem repertório e pouco engajados em ações de desenvolvimento sustentável.

Referências

Acot, P. (1990). *História da Ecologia* (2ª ed.). Editora Campus.

American Institute of Biological Sciences. Biological Sciences Curriculum Study. (1972a). *BSCS: versão verde - Biologia, vol. I*. Edart.

American Institute of Biological Sciences. Biological Sciences Curriculum Study. (1972b). *BSCS: versão verde - Biologia, vol. II*. Edart.

American Institute of Biological Sciences. Biological Sciences Curriculum Study. (1975). *BSCS: versão verde - Biologia, vol. III*. Edart.

- Begon, M., Townsend, C. R., & Harper, J. L. (2007). *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas* (4ª ed.). Artmed.
- Bezzon, R. Z., & Diniz, R. E. S. (2020). O conceito de ecossistema em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: abordagem e possíveis implicações. *Educação em Revista*, 36, e195948, 1–17. <https://doi.org/10.1590/0102-4698195948>
- Bittencourt, C. M. F. (2003). Disciplinas escolares: história e pesquisa. In M. A. T. Oliveira, & S. M. F. Ranzi (Orgs.), *História das disciplinas escolares no Brasil: contribuições para o debate*. EDUSF.
- Bomfim, V. L., & Kawasaki, C. S. (24–27 de novembro, 2015). *A Ecologia e o ensino de Ciências e Biologia nas pesquisas em Educação Ambiental*. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Águas de Lindóia, São Paulo.
- Ministério da Educação (MEC). (2009). *Matriz de Referência para o Exame Nacional do Ensino Médio 2009*. INEP/MEC. http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/matriz_referencia_novoenem.pdf
- Ministério da Educação (MEC). (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base*. MEC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- Biological Sciences Curriculum Study. (1963a). *Biological Science: Molecules to Man. Blue Version*. Houghton Mifflin Company.
- Biological Sciences Curriculum Study (1963b). *High School Biology: BSCS Green Version*. Rand McNally & Company.
- Biological Sciences Curriculum Study. (1963c). *Biological Science: an inquiry into life. Yellow Version*. Harcourt, Brace & World, Inc.
- Biological Sciences Curriculum Study. (1965). *Biologia: das moléculas ao homem, parte 1*. Editora Universidade de Brasília.
- Biological Sciences Curriculum Study. (1967). *Biologia: das moléculas ao homem, parte 2*. Edart.
- Carvalho, I. C. M. (2004). *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. Cortez.
- Centro de Ensino de Ciências do Nordeste. (1968). *Relatório das atividades de 1967*. CECINE.
- Centro de Ensino de Ciências do Nordeste. (1969). *Relatório das atividades de 1968*. CECINE.
- Cellard, A. (2012). A análise documental. In J. Poupart, J. P. Deslauriers, L. H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer, & A. Pires (Orgs.), *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos* (pp. 295–316). Vozes.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria e Educação*, 2, 177–229.

- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549–566. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022004000300012>
- Colombo, L. (2013). A Sudene e a mudança institucional no regime militar. *Cadernos do Desenvolvimento*, 8(13), 153–175. <http://www.cadernosdodesenvolvimento.org.br/ojs-2.4.8/index.php/cdes/article/view/142>
- Coutinho, M. (1992). Os desafios historiográficos e educacionais da ecologia contemporânea. *Em Aberto*, 11(55), 42–48. <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2159>
- Filgueiras, J. M. (2011). *Os processos de avaliação de livros didáticos no Brasil (1938–1984)* (Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, São Paulo). Repositório PUCSP. <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/10290>
- Forquin, J. C. (1992). Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria & Educação*, 5, 49–28.
- Frota-Pessoa, O. (1960). *Biologia na escola secundária*. Fundo de Cultura.
- Frota-Pessoa, O., & Krasilchik, M. (1963). *Ecologia: uma unidade de estudo*. IBCEC/ Editora da Universidade de São Paulo.
- Frota-Pessoa, O., Coutinho, A. B., Lima, D. A., Lima, M. J. A., Furtado, A. F., Pereira, S. M., & Mansur, E. A. (1970a). *Biologia Nordeste*. UFPE/ CECINE.
- Frota-Pessoa, O., Coutinho, A. B., Lima, D. A., Lima, M. J. A., Furtado, A. F., Pereira, S. M., & Mansur, E. A. (1970b). *Guia do professor — Biologia Nordeste*. UFPE/ CECINE.
- Frota-Pessoa, O., Coutinho, A. B., Lima, D. A., Furtado, A. F., Lima, M. J. A., Pereira, S. M., & Mansur, E. A. (1971). *Biologia Nordeste* (2ª ed.). UFPE/ CECINE.
- Gomes, R. W. G. M. (2018). Conhecendo a Matriz de Referência do ENEM. *Revista Docentes*, 3(6), 1–18. <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/2>
- Gomes, M. M. (2008). *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição* (Tese de Doutorado, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro). Centro de Documentação em Ensino de Ciências. <https://www.cedoc.fe.unicamp.br/banco-de-teses/36046>
- Gomes, M. M., Selles, S. E., & Lopes, A. C. (2013). Currículo de Ciências: estabilidade e mudanças em livros. *Educação e Pesquisa*, 39(2), 477–492. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022013000200013>
- Goodson, I. F. (1995). *Currículo: Teoria e História*. Vozes.
- Goodson, I. F. (1997). *A construção social do currículo*. Educa.
- Goodson, I. F. (2001). *O currículo em mudança: estudos na construção social do currículo*. Porto Editora.
- Gurevitch, J., Scheiner, S. M., & Fox, G. A. (2009). *Ecologia Vegetal* (2ª ed.). Artmed.

- Kormondy, E. J., & Brown, D. E. (2002). *Ecologia Humana*. Atheneu Editora.
- Le Goff, J. (2013). *História e memória* (7ª ed.). UNICAMP.
- Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. (1961). Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm
- Lima, D. A. (1972). *Um pouco de ecologia para o Nordeste*. UFPE.
- Lima, M. J. A. (1984). *Ecologia Humana: realidade e pesquisa*. Vozes.
- Lima, K. E. C., & Teixeira, F. M. (2018). A atividade experimental como estrutura para o ensino de Ciências no CECINE nos anos de 1960 e 1970. *EccoS — Revista Científica*, (45), 177–190. <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/7300/3739>
- Lima, M. C. S., & Gomes, D. J. L. (2022). Novo Ensino Médio em Pernambuco: construção do currículo a partir dos itinerários formativos. *Revista Retratos da Escola*, 16(35), 315–336. <https://doi.org/10.22420/rde.v16i35.1478>
- Lopes, A. R. C. (2008). *Políticas de integração curricular*. EdUERJ.
- Lopes, A. C. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. EdUERJ.
- Luchese, T. A. (2014). Modos de fazer história da educação: pensando a operação historiográfica em temas regionais. *Revista História da Educação [online]*, 18(43), 145–161. <https://www.scielo.br/j/heduc/a/QYXgvgPRTCjP8cs7FZtz8bG/>
- Maceno, N. G., Ritter-Pereira, J., Maldaner, O. A., & Guimarães, O. M. (2011). A matriz de referência do ENEM 2009 e o desafio de recriar o currículo de química na educação básica. *Química Nova na Escola*, 33(3), 153–159. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_3/153-EA09210.pdf
- Marandino, M., Selles, S. E., & Ferreira, M. S. (2009). *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. Cortez.
- Mattos, L. M. A., & Gomes, M. M. (2021). Meio ambiente como um valor cosmopolita: uma análise sócio-histórica comparada no currículo escolar de biologia. *Educação e Pesquisa*, 47, e230058, 1–17. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147230058>
- Melo, S. B. (1982). *Estudo preliminar sobre avaliação dos cursos de licenciatura de curta duração em ciências e matemática realizados na UFPE, em regime intensivo nos anos de 1971 a 1976* (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo). Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1982.52372>
- Odum, E. P. (1965). *Fundamentals of Ecology* (2nd ed.). W. B Saunders Company.
- Oliveira, V. (1943). *Biologia Elementar: Biologia Geral e Botânica*. Oficina Gráficas do J. do Commercio.
- Oliveira, V. (1955). *História Natural: terceira série*. Editora do Brasil.
- Oliveira, V. (1965). *Biologia*. Editora do Brasil.

- Secretaria de Educação e Cultura. (1974). *Proposta curricular ensino — 1º grau, volume I — Fundamentação*. Pernambuco.
- Secretaria de Educação e Cultura. (1976). *Proposta Curricular Ensino — 2º grau, volume II — Ciências*. Pernambuco.
- Secretaria de Educação. (1987). *Perfis de saída do aluno do ensino de 2º grau — Conteúdos Mínimos*. Pernambuco.
- Secretaria de Educação e Esportes. (1992). *Coleção Professor Carlos Maciel — Subsídios para organização da prática pedagógica nas escolas: Ciências Físicas e Biológicas*. Pernambuco.
- Secretaria de Educação. (2011). *Orientações Teórico Metodológicas: Ensino Médio — Biologia*. Pernambuco.
- Secretaria de Educação. (2013). *Parâmetros para a Educação Básica de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Biologia — Ensino Médio*. Pernambuco.
- Secretaria de Educação e Esportes. (2021). *Currículo de Pernambuco: Ensino Médio*. Pernambuco.
- Pinto, N. B. (2014). História das disciplinas escolares: reflexão sobre aspectos teórico-metodológicos de uma prática historiográfica. *Revista Diálogo Educacional*, 14(41), 125–142. <https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS06>
- Portaria Ministerial nº 171, de 13 de março de 1943. (1943). Expede os programas de Biologia dos cursos clássico e científico do ensino secundário. Diário Oficial.
- Portaria nº 966, de 2 de outubro de 1951. (1951). Aprova os programas das diversas disciplinas do curso secundário. Diário Oficial da União.
- Queiroz, M. N. A., & Housome, Y. (2018). As disciplinas científicas do ensino básico na legislação educacional brasileira nos anos de 1960 e 1970. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, e9723, 1–25. <https://doi.org/10.1590/1983-211720182001025>
- Ricklefs, R. E. (2010). *A economia da natureza* (6ª ed.). Guanabara Koogan.
- Sá-Silva, J. R., Almeida, C. D., & Guindani, J. F. (2009). Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*, 1(1), 1–15. <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>
- Schaffrath, M. A. S. (2006). O uso das fontes na pesquisa historiográfica: questões metodológicas iniciais. *Práxis Educacional*, 2(2), 237–246. <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/509>
- Selles, S. E., & Ferreira, M. S. (2005). Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In M. Marandino, S. D. Selles, M. S. Ferreira, & A. C. R. Amorim (Orgs.), *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa* (pp. 50–62). EdUFF.

- Selles, S. E., & Ferreira, M. S. (2004). Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação*, 10(1), 101–110. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000100007>
- Selles, S. L. E., & Oliveira, A. C. P. (2022). Ameaças à Disciplina Escolar Biologia no “Novo” Ensino Médio (NEM): Atravessamentos Entre BNCC e BNC-Formação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22(u), e40802, 1–34. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u13531386>
- Silva, J. A. A. (2021). Reforma do Ensino Médio em Pernambuco: a nova face da modernização-conservadora neoliberal. *Trabalho Necessário*, 19(39), 82–105. <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/48626>
- Silva, L. F. M. (2013). *A Educação Ambiental de Pernambuco (1979 a 1988)* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco). ATTENA: Repositório Digital da UFPE. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13100>
- Silva, T. R. (2020). “Um curso moderno de biologia para a escola secundária” (1965–1972): as configurações do currículo do BSCS Versão Azul no Brasil. *Revista Humanidades e Inovação*, 7(8), 125–140. <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2509>
- Silva, T. R. (2022). *A renovação da disciplina escolar História Natural e Biologia no Ensino Secundário (1946–1965)* (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Marília, São Paulo). Repositório Institucional UNESP. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/234523>
- Silva, T. S. (2019). *A experimentação nos exercícios de laboratório proposta no livro ‘Biologia: das moléculas ao homem’ do Biological Sciences Curriculum Study (BSCS — Versão Azul)* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE). ATTENA: Repositório Digital da UFPE. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/35360>
- Souza Júnior, M., & Galvão, A. M. O. (2005). História das disciplinas escolares e história da educação: algumas reflexões. *Educação e Pesquisa*, 31(3), 391–408. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300005>
- Vasconcelos, M. A., & Gomes, M. M. (5–9 de dezembro, 2011). *Ecologia: investigando aspectos constitutivos do currículo de biologia em livros didáticos*. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Campinas, São Paulo.
- Ventura, A. M. F. (2014). *Disciplina escolar Biologia nas décadas de 1970/80: a ecologização na versão verde do BSCS no Brasil* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro). <https://ppge.educacao.ufrj.br/Disserta%C3%A7%C3%B5es2014/danaventura.pdf>



Gilmar Beserra de Farias

Universidade Federal de Pernambuco
Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil
gilmar.farias@ufpe.br

Editora Responsável

Márcia Gorette Lima da Silva

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

Copyright (c) 2024 Gilmar Beserra de Farias



Este texto é licenciado pela **Creative Commons BY 4.0 License**

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.
