

Da Servidão Humana: notas sobre a presença da relação homem-natureza nas disposições relativas às ciências naturais da BNCC e na Lei de Educação Ambiental

Of Human Bondage: notes on the presence of human-nature relation in Environmental Education Law and BNCC's natural sciences' contents

Frederico Novaes da Fraga¹, Cristiane Borborema Chaché², Irenilda Reinalda Barreto de Rangel Moreira Cavalcanti³

Resumo

Como citar esse artigo. FRAGA, F. N.; CHACHÉ, C. B.; CAVALCANTI, I. R. B. R. Da Servidão Humana: notas sobre a presença da relação homem-natureza nas disposições relativas às ciências naturais da BNCC e na Lei de Educação Ambiental. **Mosaico - Revista Multidisciplinar de Humanidades**, Vassouras, v. 13, n. 1, p. 13-24, jan./abr. 2022.

O dilema sobre o que é a relação entre o homem e a natureza remonta aos primórdios do pensamento ocidental. As primeiras incursões filosóficas nesse tema de que se tem notícia tinham a preocupação de compreender o que era esta matéria de que os homens são feitos e na qual vivem: esses filósofos discutiram as origens da matéria, sua composição e dinâmica, temas preponderantes antes de serem suplantados pelo interesse voltado ao humano, característico do projeto socrático. O interesse pela natureza não é abandonado, mas continua nas obras dos pensadores, desde os medievais aos homens de ciência, intelectuais, cientistas e pesquisadores. Esses homens estão no protagonismo do desenvolvimento da cultura científica. Nesse cenário, este trabalho empreende uma revisão de literatura, tendo por base uma leitura da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, junto da Base Nacional Curricular Comum, ligada a ela, e da Lei de Educação Ambiental, buscando identificar, em suas disposições, quais os elementos se referem às ciências naturais e de que forma se coadunam com a dinâmica da difusão do conhecimento representada pela Espiral da Cultura Científica e como percebem a relação homem-natureza. Este trabalho conclui que esses documentos trazem recomendações sobre aspectos da relação homem-natureza, no sentido de a educação formal se preocupar com a disponibilização de rudimentos para que o indivíduo compreenda sua relação com o seu entorno, qual a sua influência nele e de que modo pode proceder para que suas atitudes não sejam deletérias para com seus contemporâneos e com as gerações vindouras, enquanto a não-formal cumpre o papel de dar continuidade a essa formação, mantendo-o atualizado quanto ao estado das discussões e aos fatos novos, ensejando uma ação mais consciente eficiente ante o sistema da natureza.

Palavras-chave: Cultura Científica; Legislação Educacional; Política Nacional de Educação Ambiental; Educação Não-Formal.

Abstract

Nota da Editora. Os artigos publicados na Revista Mosaico são de responsabilidade de seus autores. As informações neles contidas, bem como as opiniões emitidas, não representam pontos de vista da Universidade de Vassouras ou de suas Revistas.

The dilemma over what is the relationship between man and nature dates back to the beginnings of Western thought. The first philosophical incursions into this topic that we have news were concerned with understanding what was this matter that men are made of and in which they live: these philosophers discussed the origins of matter, its composition and dynamics, preponderant themes before being supplanted by the interest towards the human, characteristic of the Socratic project. The interest in nature is not abandoned, but continues in the works of thinkers, from medievals to men of science, intellectuals, scientists, and researchers. These men are at the forefront of the development of scientific culture. This work makes literature review with focus on a reading of the Law of Guidelines and Bases of Education, together with the National Common Curriculum Base, linked to it, and the Law of Environmental Education, seeking to identify, in its provisions, which elements refer to the natural sciences and of how they fit in with the dynamics of knowledge diffusion represented by the Spiral of Scientific Culture and how they perceive the human-nature relationship. This work concludes that these documents provide recommendations on aspects of the human-nature relationship, in the sense that formal education is concerned with providing rudiments for the individual to understand their relationship with their surroundings, what is their influence on it and how he can proceed so that his attitudes are not harmful to his contemporaries and to future generations, while the non-formal one fulfills the role of continuing this training, keeping him updated on the state of discussions and new facts, giving rise to a more efficient conscious action before the system of nature.

Keywords: Scientific Culture; Educational Legislation; National Environmental Education Policy; Non-Formal Education.

Afiliação dos autores :

¹ Bacharel em Engenharia Elétrica e Mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade de Vassouras, Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

² Doutora em Sociologia e Direito pela Universidade Federal Fluminense e professora do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras, Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

³ Doutora em História Social pela Universidade Federal Fluminense e professora do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras, Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

* Email de correspondência: fredericoyfraga@gmail.com

Recebido em: 27/08/2021. Aceito em: 06/12/2021.

INTRODUÇÃO

O dilema sobre o que é a relação entre o homem e a natureza remonta aos primórdios do pensamento ocidental. As primeiras incursões filosóficas nesse tema de que se tem notícia tinham a preocupação de compreender o que era esta matéria de que os homens são feitos e na qual vivem. Esses precursores, ditos filósofos naturalistas (ou filósofos da *Physis*), dentre eles Tales de Mileto, Demócrito e Heráclito, especularam sobre as origens da matéria, sua composição e dinâmica, donde surgem conjecturas tais como o atomismo de Demócrito, o devir heraclítico, o *apeiron* ou a ideia de Tales da água como base de toda a matéria (REALE; ANTISERI, 2003a), temas preponderantes antes de serem suplantados pelo interesse voltado ao humano, característico do projeto socrático (PERINE, 2004).

O interesse pelo mundo natural, porém, não arrefeceu totalmente: estará presente nas obras de Aristóteles, principalmente as sobre Física e Biologia, também nas obras de Santo Tomás, Roger Bacon, entre outros (REALE; ANTISERI, 2003a, 2003b), porém não como foco, sendo apenas um dentre diversos assuntos. O momento em que o homem passa a se dedicar exclusivamente, ou na maior parte de seu tempo, ao estudo da natureza é o mesmo do surgimento das academias setecentistas, que abrigaram uma intelectualidade dita paralela (ROSSI, 1995), por se opor ao espírito barroco predominante nas universidades (CAVALCANTI, 2010). Anterior a esse contexto, são atuantes diversos homens de ciência, como Kepler, Galileu e Descartes, entre outros, dedicados à Física, à Astronomia, à Matemática, imbuídos do caráter experimental de suas investigações, que Blaga (2014) cunhará de galileu-newtoniana, em oposição ao método grego, o qual submetia as conjecturas ao escrutínio dialético, mas não se preocupava tanto com a medição e experimentação.

Esses homens estão no protagonismo do desenvolvimento do que Vogt (2012) chama de cultura científica, característica *sui generis* do ocidente. Gaukroger (2016) aponta que, embora o conhecimento goze de manifestações relevantes no contexto oriental, é apenas no ocidente que ele atinge o grau de importância e presença social de que desfruta, alcançando o estatuto de cultura. Tal fenômeno desemboca no que diversos sociólogos denominam Sociedade do Conhecimento, uma configuração social em que os conhecimentos produzidos por especialistas no seio das instituições científicas, sejam universidades ou institutos de pesquisas, adquirem importância social, política e econômica (BURKE, 2003). O ensino, segundo Vogt (2012), é uma das formas por meio das quais o conhecimento é difundido.

Nesse cenário, este trabalho empreende uma revisão de literatura, tendo por base uma leitura da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, junto da Base Nacional Curricular Comum, ligada a ela, e da Lei de Educação Ambiental, buscando identificar, em suas disposições, quais os elementos se referem às ciências naturais e de que forma se coadunam com a dinâmica da difusão do conhecimento representada pela *Espiral da Cultura Científica*, proposta por Vogt (2012), e com os conceitos envolvendo a relação homem-natureza desenvolvidos na primeira seção deste trabalho.

Considerações históricas sobre a relação homem-natureza

Tratando da relação homem-natureza do ponto de vista estritamente histórico, tem-se, primeiro, Roderick Nash (2014), que se faz precursor de um novo campo de investigação, a História Ambiental. Surgida da atenção dada pelos historiadores ao que José Augusto Pádua (2010) chamou de *vozes das ruas*, ou seja, o apelo que os problemas ambientais passaram a ter no âmbito político-social, ela busca integrar os estudos dos aspectos sociais, culturais e políticos, já comuns à história, com os ambientais, buscando uma compreensão tão ampla quanto possível. Dessa forma, as fontes já comuns à investigação histórica podem ser interpretadas em conjunto com as descobertas das ciências naturais, complementando o panorama construído, inserindo nele a dinâmica do mundo natural. Assim, essa abordagem assume uma “visão do Universo, e conseqüentemente da Natureza, como um sistema dinâmico complexo, sempre em movimento e adaptação [...]: o mundo natural não é mais um dado, algo fixo e imutável, mas um ente em permanente construção, ou seja, também é dotado de uma história” (FRAGA; MONTEIRO; CAVALCANTI,

2020, p. 776).

Nash (2014) inaugura esse campo com um estudo sobre os impactos culturais, tendo como foco o pensamento norte-americano, com foco no conceito de natureza silvestre, *Wilderness and the american mind*, e qual a sua dinâmica ao longo da história. O aspecto mais interessante a uma percepção da relação homem-natureza em seu trabalho é a constatação de que a conceituação e a valorização da natureza são determinadas pelo pensamento humano. Nesse caso, o temor humano ante a natureza indômita, motor de sua vontade de compreendê-la e dominá-la, é extrínseco a ela, sendo próprio do seu pensamento. O ambiente silvestre era tido “instintivamente como algo externo ao homem — um ambiente inseguro e desconfortável contra o qual a civilização empreendia um esforço implacável” (NASH, 2014, p. 8). Estabeleceu-se, portanto, um antagonismo entre o mundo silvestre e a civilização, entre o homem e a natureza. Tal antagonismo só poderia ser resolvido pela submissão:

Tornou-se essencial ganhar controle sobre a natureza. O fogo foi um passo; a domesticação de alguns animais selvagens outro. Gradualmente, o homem aprendeu a controlar a terra e a cultivar. Clareiras apareceram nas florestas. Essa redução da quantidade de natureza silvestre definiu as conquistas humanas enquanto este avançava rumo à civilização (NASH, 2014, p. 9).

Na esteira dessa contenda surge o conceito de paraíso, da terra dócil e submissa ao homem, que, se “era o maior bem dos primeiros homens, a natureza selvagem, sua antípoda, era o grande antagonista” (NASH, 2014, p. 9). Mesmo as louvações feitas à natureza na literatura clássica — pode-se pensar em Virgílio, Lucrécio ou Teócrito, por exemplo (HADOT, 2006) — eram sempre aos ambientes pastoris, ou seja, sob julgo humano. Na cosmovisão judaica, a natureza é colocada pelos autores da Bíblia como tendo “uma posição central em seus relatos, tanto como ferramenta descritiva quanto como simbolismo” (NASH, 2014, p. 13). Deus expressava sua vontade por meio da natureza, tanto seu júbilo pela observação de seus mandamentos, tornando-a “[...] cheia de ribeiros de água e de fontes profundas que jorram no vale e na montanha; terra de trigo e cevada, de vinhas e figueiras e romãzeiras, terra de oliveiras, de azeite e de mel [...]” (Deuteronômio 8:7-8) e prometendo-a aos homens, quanto seu descontentamento:

Reduzirei a ruínas montes e outeiros,
farei definhar toda a sua verdura;
mudarei as correntes de água em terra seca
e secarei os pântanos (Isaías 42:15).

No contexto cristão, a natureza hostil ganha outro significado: é no deserto que Jesus é tentado pelo demônio, e de lá desponta apto a falar por Deus. Ela representava a:

[...] situação que a humanidade enfrenta na Terra. Era uma combinação de sua inclinação natural ao pecado, a tentação que oferece o mundo material e as forças do mal propriamente ditas. Neste caos mundano, ela vagou perdida e desamparada, agarrada à cristandade na esperança de receber a terra prometida agora situada no céu (NASH, 2014, p. 17–18).

É dessa visão que surge o monaquismo (DANIEL-ROPS, 2014), tendo vários dos seus primeiros adeptos se dirigido ao deserto para isolamento, meditação, busca de epifania e perfeição moral. O exemplo mais notório foi Santo Antão do Egito, o eremita, que se refugiou no deserto, num exemplo de santidade que persiste no imaginário católico até os dias de hoje (VARAZZE, 2003). Essa atitude de buscar a natureza para recolhimento se repetirá com os pensadores românticos (PÁDUA, 2005) e com diversos artistas e

pensadores ao longo do tempo, alguns deles cujas obras estão ligadas diretamente à natureza, como Henry David Thoreau e Tagore (JOHNSON, 2020).

A noção da natureza dócil e subjugada ao homem, porém, permanecerá para além dos tempos gregos e pré-cristãos. Keith Thomas (2010, p. 21) relaciona diversas fontes que atestam a utilização da cosmovisão cristã como justificativa para a sujeição do mundo natural ao homem; nesse pensamento, “o mundo fora criado para o bem do homem e as outras espécies deviam se subordinar a seus desejos e necessidades”. Toda investida do homem para com a natureza, portanto, foi orientada pelo benefício que poderia obter, fosse a utilização de animais para tração e arado, ou seu consumo para alimentação (THOMAS, 2010). As pesquisas voltadas a plantas almejavam descobrir espécies com propriedades medicinais, para que fossem cultivadas, ou, caso necessário, transportadas e aclimatadas, notadamente uma funcionalidade dos jardins botânicos (FRAGA; MONTEIRO; CAVALCANTI, 2020).

A atitude de precedência e superioridade humana para com a natureza, assumindo configurações diversas, acaba por se manter até o século XIX, embora nele já se tenha se configurado um movimento de atenção à preservação da natureza, que inclui nomes como o já citado Thoreau (1817-1862), John Muir (1838-1914), Aldo Leopold (1887-1948) (NASH, 2014), George Perkins March (1801-1882), Gifford Pinchot (1865-1946) (STOLL, 2016), e, no contexto brasileiro, num empreendimento de preservação amparado pela coroa desde os tempos coloniais, Rodrigo de Souza Coutinho (1755-1812), Alexandre Rodrigues Ferreira (1756-1815) (PÁDUA, 2002) e José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) (PÁDUA, 2000).

O ímpeto de preservação da natureza só atinge amplamente as esferas social e política na segunda metade do século XX, quando essas questões vêm à tona muito influenciadas pelo trabalho da bióloga Rachel Carson. Surge o ecologismo, um “campo cultural, social e político” (PÁDUA, 2005, p. 60) que acabou por se articular em torno da ecologia, diferindo-se dela, porém, quanto ao seu ímpeto: enquanto ciência, ela carrega o caráter de compreender e subjugar a natureza, já os movimentos ambientalistas estão mais interessados em entender o homem como parte do sistema e agir de modo a garantir a manutenção deste (WORSTER, 1977). Essa mentalidade, portanto, é fundada idealmente na busca de uma interação sustentável e equilibrada com o ambiente, tendo sempre em vista a homeostase do sistema, estando o homem inserido nele, não à parte (PÁDUA, 2005). É esse o tipo de pensamento que adentra o século XX.

Cultura Científica e Educação Ambiental

Terry Eagleton (2003, p. 51) afirma que o conceito de cultura reside num limbo: seu sentido oscila entre a perfeição humana, “[...] o melhor que já foi concebido e dito [...]”, e a representação da trivialidade da existência, podendo tratar “apenas do modo de vida de fisioterapeutas turcos” ou algo semelhante. O sentido etimológico de cultura estaria, porém, de acordo com o próprio Eagleton (2003), ligado à “lavoura”, “cultivo”, ou seja, ao trabalho da terra, ou seja ligado ao material; o termo foi adquirindo, porém, um sentido diverso conforme o trato mesmo do homem para com o mundo se foi alterando. Sidney W. Mintz (2010) aponta duas esferas basilares para uma cultura, a histórica e a social. Uma histórica, pois o indivíduo desponta numa sociedade anterior a ele, com características pré-definidas — revelando-se, assim, o caráter tradicional da cultura. A social, por outro lado, está presente pelo indivíduo e por não ser isolada, adquire os aspectos culturais a partir de sua interação com outros. Em suma, a cultura seria um conjunto da tradição e da interação de uma sociedade. Eliot (1988) concorda, afirmando que a cultura é uma dinâmica entre três estâncias: o indivíduo, o grupo e a sociedade, cabendo a esta última o papel preponderante no sistema. Ela está, portanto, associada a um conjunto: a cultura de um indivíduo não parte de si, mas de um grupo, e, da mesma forma, a de um grupo é definida pela sociedade, de modo que, na perspectiva cultural, a parte que cabe à sociedade é preponderante. Isoladamente, um indivíduo possuirá, nessa argumentação, apenas uma parte da cultura de uma sociedade. Não se trata de um indivíduo estar “subjugado” por uma cultura, mas que todos os aspectos culturais que ele venha a incorporar serem dados de antemão numa perspectiva coletiva, de onde ele irá retirar esses aspectos. Não se trata, porém, de negar que haja uma cultura individual, mas perceber que “a cultura do indivíduo não pode ser isolada da do grupo” (ELIOT, 1988, p. 36).

A Ciência pode ser encaixada, ou melhor, associada a uma cultura por seu caráter histórico (FEYERABEND, 2011) e coletivo (BURKE, 2003, 2012). Noutros termos, o indivíduo, quando se relaciona com o mundo, não o faz sozinho, por estar respaldado por uma coletividade pretérita, que atuou na preparação de um solo cultural sobre o qual suas experiências se irão constituir. Eliot (1988) e Mintz (2010) concordam, portanto, que, em termos culturais, o indivíduo é posterior e subjugado a ela. Um indivíduo a se relacionar com o mundo, só que de maneira científica, fica subordinado à mesma condição: mesmo intencionando realizar novas descobertas ou impugnar e falsificar as existentes — ressaltando o caráter de inovação e rompimento que a Ciência traz consigo desde os primórdios (ROSSI, 1995) —, ele ainda está subordinado aos métodos e paradigmas da práxis científica, anteriores a ele. Nesse ponto, reside o caráter histórico da Ciência.

Noutro ponto, um indivíduo praticando ciência se deve atentar aos seus contemporâneos, pois as descobertas sendo realizadas ao seu redor podem ou dar subsídios à sua própria ou impugná-la de antemão — ou ainda, pode constatar que seus resultados foram obtidos igualmente por uma outra pesquisa realizada noutro contexto, sendo o desenvolvimento do cálculo em paralelo por Newton e Leibniz um exemplo disso; batido, porém cabal. Enfim, deve-se atentar que, como aponta Collins (2002), que o trabalho intelectual é construído a partir de redes e interações. Há nisso, portanto, um caráter social.

Isto posto, reconhece-se que a ciência é dotada de caráter histórico e social, bases, de acordo com Mintz (2010), de uma cultura. Assim, não é só possível falar em cultura científica: a expressão é ideal, feito afirma Vogt (2003), para descrever o processo de geração e difusão do conhecimento pela sociedade, precisamente por, além do caráter técnico que envolve, a ciência obedecer a necessidades históricas e sociais, que a aproxima, indiscutivelmente, de uma ideia de cultura. Buscando descrever o processo de sua difusão, Vogt (2012) propõe um modelo chamado de *Espiral da Cultura Científica*, Figura 1.

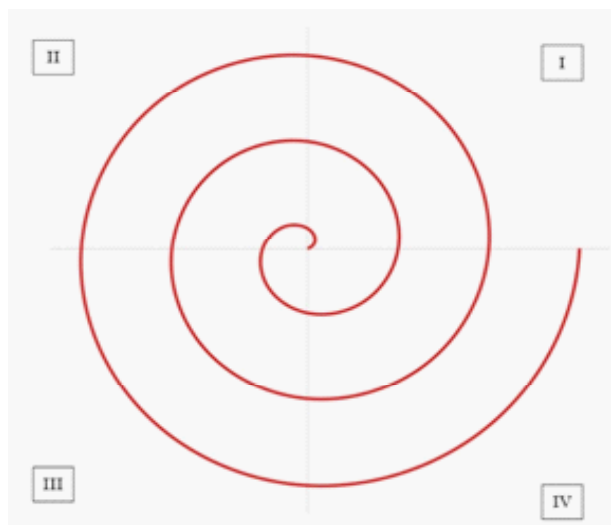


Figura 1. Quatro Níveis da Espiral da Cultura Científica

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Vogt (2003, 2012).

No primeiro nível, está a produção e a disseminação de ciências, que ocorrem no interior do próprio meio científico: os cientistas produzem trabalhos que são divulgados entre seus pares, de modo a atualizá-los quanto ao estado da arte das pesquisas acadêmicas. A comunicação se dá, nesse nível, de forma técnica, ou seja, o leitor de um trabalho dessa natureza necessita de rudimentos específicos para compreendê-lo; não à toa, cientistas são destinatários e destinatários nesse nível, pois a natureza técnica restringe o acesso a esses trabalhos para o público geral.

No segundo nível, se dá o ensino de ciências e a formação dos cientistas, de modo que a apresentação do conhecimento tem ainda caráter técnico, porém com enfoque pedagógico, de modo a passar aos destinatários os rudimentos da prática científica — geral e específica da matéria que se estuda. Assim, os destinadores são os cientistas e professores — que no mais das vezes são a mesma pessoa —, e os destinatários são os estudantes já no pleito de uma carreira científica, necessitando apenas de iniciação. O terceiro nível da espiral, ensino para a Ciência, rompe as cercanias de universidades e institutos de pesquisa para atingir outros públicos. Os destinadores, aqui, são professores, cientistas e administradores de museus que, por meio de eventos diversos, sejam exposições, feiras ou excursões, divulgam o conhecimento para um público mais amplo: estudantes ou pessoas interessadas em geral, que configuram os destinatários.

O quarto nível, divulgação científica, tem como destinadores jornalistas científicos — ou cientistas que atuem como tal — que escrevem sobre temas e descobertas científicas para o público em geral, seu destinatário, de uma forma compreensível e que não pressuponha conhecimentos especializados. Tendo em vista a dívida das universidades e institutos de pesquisa para com a sociedade, esse nível atua de modo a prestar-lhe contas do que se faz lá dentro (VOGT, 2003, 2012). A dinâmica entre as quatro etapas é representada por uma espiral devido ao seu caráter contínuo e crescente: a informação científica não cessa de circular entre os níveis, e a cada um adquire uma abrangência maior — sem contar que, graças a essa circulação, os níveis podem se alimentar uns aos outros, o conhecimento dessas informações contribuindo para o interesse de mais pessoas ingressarem no universo educacional, acadêmico e científico.

A detenção do conhecimento científico pelo cidadão vai ao encontro das discussões que envolvem, atualmente, as questões ambientais, dada a necessidade do conhecimento dos aspectos dos problemas para que as melhores soluções sejam adotadas. De acordo com Roger Scruton (2016, p. 7), o engajamento da população é fundamental, pois ela enfrenta os problemas ambientais em seus aspectos mais pontuais, e essa seria a abordagem mais adequada, visto que as soluções em grande escala propostas pelos burocratas perdem eficiência, “e que as regulamentações governamentais produzem efeitos colaterais que frequentemente pioram aquilo que procuravam solucionar”.

Considerando-se a Educação como parte do processo de difusão da cultura científica, é uma estratégia a ser considerada nesse enfrentamento, tanto que, no decorrer da discussão política sobre temas ambientais, as diversas conferências realizadas para esse fim começaram a levantar discussões que irão desembocar na proposta da Educação Ambiental. O ponto inicial é a Conferência de Estocolmo, de 1972, que, malgrado seu insucesso, traçou o caminho para a Conferência Intergovernamental de Tbilisi, de 1977. Foi neste encontro que se deu um esforço para sua globalização, além de sua institucionalização e definição, com a publicação do documento *A Educação Ambiental: as Grandes Orientações da Conferência de Tbilisi* pela Unesco. Esse documento ressalta três pontos básicos: aquisição de novos conhecimentos e valores, novos padrões de conduta e interdependência. Na Rio 92, quinze anos depois de Tbilisi, o documento publicado, a Agenda 21, trata também dela: em seu trigésimo sexto capítulo, reafirma o definido em Tbilisi e propõe que deve dar ênfase ao desenvolvimento sustentável (RAMOS, 2001; 2006).

Em suma, a Educação Ambiental deve se preocupar com o mesmo que a Educação: a formação do indivíduo, com foco nas questões ambientais, pois muito do que se degrada é por ignorância do funcionamento do ambiente. Ensinando sobre elas, é possível resolver os problemas desde uma escala reduzida. Gradualmente, os preceitos definidos pelas conferências foram sendo incorporados aos parâmetros educacionais nacionais, seguindo o processo da absorção das disposições internacionais pelas diversas legislações educacionais nacionais (ZAMBONI, 2016).

Uma leitura das Leis de Educação Ambiental e de Diretrizes e Bases da educação no contexto das ciências naturais

No Brasil, a lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), – daqui em diante LDB –, que estabelece as bases e as diretrizes pelas quais a estrutura educacional e a composição dos currículos se devem orientar. Já em seu primeiro título, *Da Educação*, ela estabelece a ligação desta com a dimensão social da experiência humana, seja família, trabalho, manifestações culturais ou outras, e com as “instituições próprias” à sua execução:

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

§ 1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.

§ 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social (BRASIL, 1996).

Assim, de início, a LDB já toma como pressupostos os aspectos levantados acima sobre o caráter prático da educação. Este é também ressaltado pela Lei nº 13.005/2014 (BRASIL, 2014), que estabelece um Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2019a), com diversos objetivos a serem cumpridos, no plano nacional, dentro dos dez anos seguintes à sua publicação — nada mais pragmático. Porém, como o artigo primeiro ressalta, ela não se exime de tratar de aspectos ligados à cultura do indivíduo; inclusive pelo fato de se respeitar as particularidades de cada um. É como afirmam Rigue e Amestoy (2020, p. 90):

se existe a diferença, conseqüentemente não há, ou não deveria haver uma única e exclusiva forma de agir, de pensar, de comportar-se, na relação com o mundo e com os outros. Entendemos que é preciso haver várias formas de fazê-lo, cada uma dessas formas motivadas por múltiplos fatores, que são atuantes no presente sob influência do passado, sejam eles de caráter individual ou coletivo.

A Base Nacional Curricular Comum - BNCC (BRASIL, 2018, p. 7), é um documento ligado à LDB, de caráter normativo, que define:

o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação.

Sendo relativa à Educação Básica, ela abrange as etapas dos Ensinos Fundamental e Médio, especificando competências a serem atingidas nos dois níveis. São oito relativas ao Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 324):

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico;
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza;

4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho;
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética;
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias;
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários;

e três ao Ensino Médio (BRASIL, 2018, p. 553):

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

As oito competências exigidas no Ensino Fundamental abrangem um número mais elevado de aspectos, o que se justifica por se referir à fase inicial do desenvolvimento do indivíduo, enquanto as três exigidas no Ensino Médio tem escopo menor, porém mais exigentes do ponto de vista intelectual: algo justificável, considerando a aquisição das oito competências na fase anterior de ensino. Essas exigências se dão devido à preocupação com a inserção do aluno no mundo das discussões científicas, tornando-o capaz de compreender quais as questões são discutidas, qual o estado da discussão, que impactos elas teriam do ponto de vista social, econômico e, vale notar, socioambiental.

De modo geral, analisando as onze competências, as oito primeiras estão voltadas aos processos de aquisição de cultura científica, a compreensão de seus métodos e de seu caráter (competências 1 e 2), a compreensão dos problemas que ela enfrenta (competências 3 e 4), com o desenvolvimento da

capacidade de discutir esses temas (competência 5), com a inserção do indivíduo no debate (competência 6), e com a internalização desses conhecimentos (competências oito e nove). Já as três últimas estão relacionadas ao engajamento do aluno nos debates e sua capacitação para contribuir com o panorama científico, de preferência aplicando esses conhecimentos adquiridos ao ambiente social em que se insere, do âmbito local ao global. Além disso, como ressalta a terceira e última competência do Ensino Médio, é fundamental que o indivíduo saiba comunicar essas descobertas a públicos variados. Considerando o ponto de vista de Scruton (2016), essas competências, se desenvolvidas corretamente, darão ao indivíduo a capacidade necessária a agir em prol da homeostase do sistema da natureza.

Embora relacionada à LDB, de acordo com o artigo quinto do Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002 (BRASIL, 2002), que determina a atenção às disposições da lei supracitada, a Educação Ambiental brasileira é regida especificamente pela Lei nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999). Em seu artigo primeiro, ela destaca:

Art. 1º. Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Assim, de maneira análoga ao que acontece com as ciências da natureza, as ciências ambientais, um ramo daquelas, devem também ser contempladas nos processos educacionais. Esse destaque a elas é justificado pela necessidade mais urgente de discussão de seus temas e problemas. Desse modo, assim como no trato nas questões das ciências naturais, o indivíduo deve ser capaz de proceder o mesmo para com os problemas ambientais. Um aspecto interessante dessa legislação é que enseja dois tipos de educação: a formal e a não-formal. Essa dicotomia surge no pensamento educacional brasileiro quando da instituição, pela lei 9.394 de 1996 (BRASIL, 1996), do conceito de ambiente formal de educação, que seriam a escola e todas as suas dependências, como salas de aula, laboratórios, bibliotecas, entre outros. Já um ambiente não-formal, assim como ocorre no caso da cultura, tem uma definição difícil, segundo comenta Jacobucci (2008, p. 56):

Posto que espaço formal de Educação é um espaço escolar, é possível inferir que espaço não-formal é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa. Embora pareça simples, essa definição é difícil porque há infinitos lugares não-escolares. Qualquer lugar é espaço não-formal de Educação? Há espaços não-formais e informais de Educação? O que define cada um? Da mesma forma que a discussão sobre as conceituações de Educação formal, Educação não-formal e Educação informal está em aberto, a definição para espaço não-formal também está.

Tendo isto em vista, a definição oferecida pelo autor é a seguinte: a educação não formal é a que se dá em espaços “cuja função básica não é a Educação formal” (JACOBUCCI, 2008, p. 57), realizando-se de maneira não obrigatória e em ambientes não-institucionalizados. Esta abordagem oferece possibilidades interessantes quando se trata de divulgação científica, tendo em vista, inclusive, a própria Política Nacional. O artigo 13 trata dessa prática:

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal,

incentivará:

1. a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente (BRASIL, 1999).

Embora a legislação foque mais especificamente os meios de comunicação de massa, ao que se pode subentender estaria falando da televisão, dado este ser o meio de comunicação em destaque à época de sua publicação, a internet assumiu consideravelmente esse papel, por meio de *sites* e redes sociais (VEIGA, 2014), que se tornam alternativas interessantes para a divulgação de informações científicas (SANTOS-D'AMORIM; CRUZ; CORREIA, 2020).

Um modelo de Educação Ambiental surge no sentido de abarcar essa nova situação: pode-se destacar a pesquisa de Teixeira e Brando (2020), em que exploram o híbrido dos conceitos de educação ambiental e comunicação, a educomunicação ambiental, como proposta para a manutenção da conscientização do cidadão com todas as informações necessárias ao seu engajamento nas questões ambientais e nos desafios que elas acarretam, possibilitando uma tomada de decisão coerente e fundamentada em relação a elas. Desse modo, com a modalidade formal, respaldada pela escola, e a não-formal, que ficaria a cargo de cientistas, jornalistas científicos e comunicadores especializados (BUENO, 2010; VOGT, 2012), ter-se-ia um processo de formação continuada dos cidadãos (SOUTO, 2006), estando eles sempre conscientes dos debates em torno das questões ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação brasileira referente à Educação, tanto de maneira geral quanto para a educação ambiental em específico, traz a necessidade da formação individual para o engajamento nas discussões e o enfrentamento dos problemas ambientais. Quando dotado das ferramentas apropriadas, o homem é capaz de compreender os fenômenos naturais e qual a sua parcela de participação na dinâmica do mundo. Este trabalho conclui, assim, que esses documentos trazem recomendações sobre aspectos da relação homem-natureza, no sentido de a educação formal se preocupar com a disponibilização de rudimentos para que o indivíduo compreenda sua relação, sua ligação, com o seu entorno, qual a sua influência nele e de que modo pode proceder para que suas atitudes não sejam deletérias para com seus contemporâneos e com as gerações vindouras, enquanto a não-formal cumpre o papel de dar continuidade a essa formação, mantendo-o atualizado quanto ao estado das discussões e aos fatos novos, ensejando uma ação mais consciente e eficiente ante o sistema da natureza, tornando-o, acima de tudo, seu protetor e seu servo.

REFERÊNCIAS

BÍBLIA. Deuteronomio. Português. In: **Bíblia de Jerusalém**. São Paulo: Paulus Editora, 2002.

BÍBLIA. Isaías. Português. In: **Bíblia de Jerusalém**. São Paulo: Paulus Editora, 2002.

BLAGA, L. **O Experimento e o Espírito Matemático**. São Paulo: É Realizações, 2014.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 14 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispões sobre a Educação Ambiental e Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 14 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002**. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de Junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em 14 fev. 2022.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 15 dez. 2010. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso em 14 fev. 2022.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento: de Gutenberg a Diderot**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

BURKE, P. **Uma História Social do Conhecimento: Da Enciclopédia à Wikipédia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

CAVALCANTI, I. R. B. de R. M. O Comissário Real Martinho de Mendonça: Práticas Administrativas Na Primeira Metade do Século XVIII. **Tese** (Doutorado em História Social Moderna), Programa de Doutorado em História, Universidade Federal Fluminense, Niterói:, 2010. Disponível: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/16890/O%20Comiss%20Real%20Martinho%20de%20Mendon%20E7a_%20Pr%20E1ticas%20Administrativas%20Na%20Primeira%20Metade%20do%20S%20E9culo%20XVIII.pdf;jsessionid=031098C019AAA22F466663EE93B7913?sequence=1. Acesso em: 14 fev. 2022.

COLLINS, R. **The Sociology of Philosophies: A global theory of intellectual change**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2002.

DANIEL-ROPS, H. **A Igreja dos apóstolos e dos mártires**. 3ª edição ed. São Paulo: Quadrante Editora, 2014.

EAGLETON, T. **A Ideia de Cultura edição portuguesa**. Lisboa: Temas e Debates, 2003.

ELIOT, T. S. **Notas para uma definição de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1988.

FEYERABEND, P. **Contra o Método**. São Paulo: Unesp, 2011.

FRAGA, F. N. da; MONTEIRO, A. F.; CAVALCANTI, I. R. B. de R. M. Entre Fontes e Jardins: História ambiental, Coleccionismo e Jardins Botânicos. In: CARVALHO, C. V. de A. *et al.* (Eds.). **Ebook do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais**. Vassouras: Editora da Universidade de Vassouras, 2020. p. 766–807. Disponível em: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/PT/article/view/2637>. Acesso 14 fev. 2022.

GAUKROGER, S. **The natural and the human: science and the shaping of modernity, 1739-1841**. Oxford: Oxford University Press, 2016.

HADOT, P. **O Véu de Isis: Ensaio sobre a história da ideia de natureza**. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos Espaços Não-Formais de Educação para a Formação da Cultura Científica. **Em Extensão**, v. 7, p. 55-66, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em 14 fev. 2022.

JOHNSON, F. **At the Center of All Beauty: Solitude and the Creative Life**. New York: W. W. Norton, Incorporated, 2020.

MINTZ, S. W. Cultura: uma visão antropológica. **Tempo**, v. 14, n. 28, p. 223–237, jun. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tem/a/JwQBsjNPtSGCvBHQc8wQXC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 fev. 2022.

NASH, R. F. **Wilderness and the American Mind: Fifth Edition**. New Haven: Yale University Press, 2014.

PÁDUA, J. A. A profecia dos desertos da Líbia: conservação da natureza e construção nacional no pensamento de José Bonifácio. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, p. 119–142, out., 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/S36rvK3sptqbdRY7T6VtW7z/abstract/?lang=pt>. Acesso em 16 fev. 2022.

PÁDUA, J. A. **Um Sopro de Destruição: Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888**. 1ª edição ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

PÁDUA, J. A. Herança romântica e ecologismo contemporâneo: existe um vínculo histórico? **Varia História**, v. 21, p. 58–75, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vh/a/x4Jq8tR4CWz9KzkFLxkBWpt/abstract/?lang=pt>. Acesso em 16 fev. 2022.

PÁDUA, J. A. As bases teóricas da história ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, p. 81–101, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ea/a/Q4JBvrMMzw6gBvWhsshKXN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 fev. 2022.

PERINE, M. A dimensão ética do ser humano. In: PERINE, M. **Eric Weil e a compreensão do nosso tempo: Ética, política, filosofia**. São Paulo: Edições Loyola, 2004. p. 13-33.

RAMOS, E. C. Educação ambiental: origem e perspectivas. **Educar em Revista**, n. 18, p. 201–218, dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/NhDhdgkXcnwdzbLwmmz9T4y/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 fev. 2022.

RAMOS, E. C. A Abordagem Naturalista na Educação Ambiental: Uma análise dos projetos ambientais de educação em Curitiba. **Tese (Doutorado em Ciências Humanas)** - Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88656>. Acesso em: 16 fev. 2022.

REALE, G.; ANTISERI, D. **História da Filosofia: Filosofia Pagã Antiga**. São Paulo: Paulus Editora, 2003a.

REALE, G.; ANTISERI, D. **História da Filosofia: Patrística e Escolástica**. São Paulo: Paulus Editora, 2003b.

RIGUE, F. M.; AMESTOY, M. B. A Cultura no Ensino de Ciências da Natureza: Um Olhar para os PCNS e a BNCC. **Criar Educação**, v. 9, n. 1, p. 87–107, 4 maio 2020. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/5617>. Acesso em 16 fev. 2022.

ROSSI, P. O Cientista. In: VILLARI, R. (Ed.). **O Homem Barroco**. Lisboa: Editorial Presença, 1995. p. 229-250.

SANTOS-D'AMORIM, K. I.; CRUZ, R. V. DOS R.; CORREIA, A. E. G. C. O Uso dos Blogs de Ciência no Campo da Ciência da Informação no Brasil e seus Papéis na Cultura Científica. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, v. 14, n. 2, p. 24–47, 2020. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/10291>. Acesso em: 16 fev. 2022.

SCRUTON, R. **Filosofia Verde: como pensar seriamente o planeta**. São Paulo: É Realizações, 2016.

SOUTO, L. F. Disseminação Seletiva da Informação na Área da Saúde: o Caso do Website Amedeo. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 30, n. 2, p. 4-13, 2006.

STOLL, M. O “sagaz” Bernard Palissy: Gifford Pinchot, George Perkins Marsh e as origens do conservacionismo norte-americano em Connecticut. In: FRANCO, J. L. de A. et al. (Eds.). **História Ambiental. Territórios, Fronteiras e Biodiversidade** - Volume 2. Coleção Terra Mater. 1ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2016. p. 89-127.

TEIXEIRA, T.; BRANDO, F. da R. Ciência e Sociedade: Buscando Caminhos para a Educação Ambiental em Tempos de Comunicação Digital. In: MAGNONI JUNIOR, L. et al. (Eds.). **Redução do Risco de Desastres e a Resiliência no Meio Rural e Urbano**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2020. p. 602–615.

THOMAS, K. **O Homem e o Mundo Natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

VARAZZE, J. DE. **Legenda áurea**. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

VEIGA, M. C. P. A contribuição das ferramentas da web 2.0 para divulgação da produção científica. **Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia)** —Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2014. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/5945/A%20contribui%C3%A7%C3%A3o%20das%20ferramentas%20da%20web%202.0%20para%20divulga%C3%A7%C3%A3o%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%ADfica.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16/02/2022.

VOGT, C. **A Espiral da Cultura Científica**. 2003. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em: 21 fev. 2021.

VOGT, C. The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and Ibero-America. **Public Understanding of Science**, v. 21, n. 1, p. 4–16, jan. 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0963662511420410>. Acesso em 16 fev. 2022.

WORSTER, D. **Nature's economy: the roots of ecology**. San Francisco: Sierra Club Books, 1977.

ZAMBONI, F. **Contra a Escola: Ensaio Sobre Literatura, Ensino e Educação Liberal**. 1ª ed. Campinas, SP: Vide Editorial, 2016.