

Ciências e Meio Ambiente na formação inicial de professores: analisando fotografias da paisagem local

Rafael Almeida de Freitas 

Resumo

Dentre os desafios da educação contemporânea, neste artigo abordo a questão da formação inicial de professores para o Ensino de Ciências e em Educação Ambiental. Apresento fundamentos teórico-epistemológicos e metodológicos de uma estratégia de formação estruturada em princípios da complexidade, da sustentabilidade, da alfabetização científica e da didática das ciências, orientada pelo exercício de leitura e interpretação do ambiente a partir de fotografias da paisagem local. Compartilho resultados obtidos com discentes de um curso de licenciatura em Pedagogia, no contexto de uma universidade pública estadual no Brasil. Os resultados indicam que o trabalho com fotografias é um importante recurso didático-pedagógico, útil ao ensino remoto e presencial. A estratégia possibilita abordar conceitos e representações em Ciências e Meio Ambiente, desenvolvendo a percepção ambiental dos discentes por meio da leitura e interpretação da realidade local/regional. Concluo pela relevância da proposta, especialmente, tendo em vista as possibilidades de: (I) elucidar a diversidade e desvelar a complexidade ambiental; (II) e promover a articulação do saber ambiental e do saber científico na formação inicial de professores.

Palavras-chave: Ciências da Natureza. Educação Ambiental. Ensino de Ciências. Formação inicial de professores. Fotografias. Meio ambiente.

Science and Environment in initial teacher training: analyzing photographs of the local landscape

Rafael Almeida de Freitas

Abstract

Among the challenges of contemporary education, in this article I address the issue of initial teacher training for Science Teaching and Environmental Education. I present the theoretical-epistemological and methodological foundations of a training strategy structured on principles of complexity, sustainability, scientific literacy and science teaching, oriented by the exercise of reading and interpreting the environment based on photographs of the local landscape. I share results obtained with students of a degree course in Pedagogy, in the context of a public state university in Brazil. The results indicate that working with photographs is an important didactic-pedagogical resource, useful for remote and face-to-face teaching. The strategy makes it possible to approach concepts and representations in Science and the Environment, developing the students' environmental perception through reading and interpreting the local/regional reality. I conclude that the proposal is relevant, especially in view of the possibilities of: (I) elucidating diversity and revealing environmental complexity; (II) and promote the articulation of environmental knowledge and scientific knowledge in initial teacher education.

Keywords: Natural Sciences. Environmental Education. Science Teaching. Initial Teacher Training. Photography. Environment.

Introdução

[...] a finalidade da educação escolar na sociedade tecnológica, multimídia e globalizada, é possibilitar que os alunos trabalhem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria. O que implica analisá-los, confrontá-los, contextualizá-los. Para isso, há que os articular em totalidades que permitam aos alunos irem construindo a noção de “cidadania mundial” (PIMENTA, 1999, p. 23).

A crise ambiental e sanitária vivida no Brasil e no mundo, durante a pandemia do SARS-CoV-2 e do agravamento da Covid-19, exigiu que medidas de afastamento e isolamento social fossem adotadas. A permanência desse cenário, especialmente no decorrer dos anos de 2020 a 2022, resultou na experiência e experimentação coletiva de uma nova configuração dos sistemas educacionais e dos processos de ensino e aprendizagem: a modalidade de ensino presencial foi substituída pelo ensino remoto emergencial. Tal contexto merece destaque, pois, foi nesse cenário desafiador que iniciei a estratégia didático-pedagógica abordada neste artigo. Refiro-me ao trabalho, por mim desempenhado, no contexto da docência universitária e com foco na formação inicial de professores para o Ensino de Ciências e em Educação Ambiental.

Corroboro com Morin (2011) quando este comenta que ao tratarmos de questões relacionadas a vida, ao mundo ou ao conhecimento, por exemplo, devemos considerar a complexidade como paradigma e método de pensamento. Tal perspectiva contribui para refletirmos a educação, tendo em vista que os desafios educacionais explicam-se na complexidade dos fatos, contextos, intenções e ocorrências cotidianas nos quais são produzidos. Assim, tratando-se das mudanças e impactos nos processos e concepções de educação, especialmente no contexto de crise ambiental e sanitária supracitado, ocorre que os modos de conceber e praticar a docência desenvolvem-se essencialmente na perspectiva da superação de limitações impostas pelo distanciamento e isolamento social. Ou seja, a educação e o ensino estão intimamente relacionados aos desafios ambientais, humanos, sociais.

No caso do trabalho com Ciências e Meio Ambiente, tal cenário de afastamento e isolamento social envolve considerar o não compartilhamento de um espaço (físico) comum na Educação Formal presencial, por parte dos estudantes e professores. Contudo, este deslocamento possibilitou que as interações humanas ocorressem a partir de diferentes contextos naturais, socioambientais, em razão dos diferentes pontos geográficos nos quais os estudantes localizavam-se (em residências ou demais espaços de acesso à internet/utilização de recursos tecnológicos digitais). Dessa forma, em vista de limitações e potencialidades advindas da nova configuração do processo formativo, percebi que a utilização de fotografias da paisagem local se mostra uma estratégia útil à formação docente, tanto no contexto remoto quanto presencial.

No presente artigo apresento possibilidades teóricas e metodológicas construídas e experienciadas no contexto da formação inicial de professores com foco no Ensino de Ciências

e em Educação Ambiental, fundamentadas no exercício de leitura e interpretação do ambiente a partir de fotografias da paisagem local. Tal proposta se mostra relevante, especialmente, em razão das possibilidades de articulação entre Educação Ambiental e Educação Científica, possibilitando articulações entre Ciências da Natureza e Meio Ambiente em uma perspectiva orientada por fundamentos e procedimentos que consideram e valorizam a diversidade e a complexidade ambiental.

Estabeleço como objetivo geral: apresentar fundamentos de uma estratégia de formação que possibilite o trabalho articulado entre Ciências da Natureza e Meio Ambiente. Para isso, busco evidenciar possibilidades teóricas e metodológicas de formação inicial de professores para o Ensino de Ciências e em Educação Ambiental. Assim, discorro sobre os fundamentos teórico-epistemológicos balizadores da formação e descrevo etapas e procedimentos metodológicos sugeridos para seu desenvolvimento, a fim de responder algumas perguntas: *Seria, a utilização de fotografias, uma alternativa para o trabalho com Ciências da Natureza e Meio Ambiente, na perspectiva da formação e atuação docente? Quais as contribuições dessa estratégia para a formação e atuação docente em Ciências e Educação Ambiental?*

O texto segue estruturado em três capítulos. O primeiro capítulo, *Conceitos e representações em Ciências e Meio Ambiente por meio da leitura e interpretação ambiental*, compreende fundamentos teóricos do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental. O segundo capítulo, *Caracterização da estratégia de formação e orientações metodológicas*, trata de informações acerca das etapas e dos procedimentos considerados no desenvolvimento da estratégia relatada. O terceiro capítulo, *Resultados possíveis*, envolve o resultado de experiências desenvolvidas no contexto universitário, no qual apresento contribuições da estratégia e argumento sobre sua relevância. Por fim, realizo considerações relacionadas ao contexto da docência universitária em práticas de ensino remoto e presencial.

Conceitos e representações em Ciências e Meio Ambiente por meio da leitura e interpretação ambiental

Parto do princípio de que concepções e sentidos diversos orientam a formação docente para o Ensino de Ciências e em Educação Ambiental, de modo que a complexidade torna-se característica inerente aos processos de formação e conhecimentos com esse enfoque. Sendo importante, como ressalta Morin (2011), nos dedicarmos ao desenvolvimento do conhecimento pertinente, o qual não se reduz/limita a uma ou outra área do saber sem considerar a teia complexa da vida, dos saberes, do mundo. Nesse caso, refiro-me à complexidade dos processos de formação e atuação docente na interface das Ciências da Natureza e do Meio Ambiente.

Sobre a formação em Ciências, Sasseron e Carvalho (2011) delineiam três eixos do processo na perspectiva da Alfabetização Científica, sendo eles: 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Delimitação essa, sobre a qual destaco a relevância das dimensões conceitual e representacional do saber científico e ambiental.

No caso do ambiente, Leff (2012) considera sua complexidade e aborda um saber ambiental cuja matriz epistemológica envolve a realidade e os saberes em geral, na perspectiva de uma racionalidade que pensa, concebe e comunica, complexamente, essa realidade. Por essa ótica, o exercício de leitura e interpretação do ambiente, discutido por Carvalho (2012), apresenta-se como estratégia útil ao desenvolvimento da percepção ambiental, possibilitando evidenciar, conhecer, compreender a realidade. Ler e interpretar a realidade criticamente é um exercício que tende a contribuir para a superação de assimilações ingênuas, reduzidas ou equivocadas sobre a natureza, a cultura, a sociedade. Para Carvalho (2012), considerando a formação em Educação Ambiental, esse exercício possibilita ler e interpretar a complexidade ambiental, constituindo-se, portanto, como estratégia útil ao desenvolvimento da percepção crítica do ambiente, o que requer um trabalho reflexivo e analítico, intelectual e prático.

Corroboro com a ideia de que as pessoas devem ser capazes de compreender o mundo e agir nele de forma crítica, por isso a necessidade de desenvolvermos a “[...] capacidade de “ler e interpretar” um mundo complexo e em constante transformação” (CARVALHO, 2012, p. 75), o que envolve interpretar as relações, os conflitos e os problemas que constituem o ambiente, e produzir diagnósticos críticos sobre a realidade e também sobre as questões ambientais.

[...] a interação com o ambiente ganha o caráter de inter-relação, na qual aquele se oferece como um contexto do qual fazemos parte, envolvidos que somos pelas condições ambientais circundantes, ao mesmo tempo em que nós, como seres simbólicos e portadores de linguagem, produzimos nossa visão e nossos recortes dessa realidade, construindo percepções, leituras e interpretações do ambiente que nos cerca (CARVALHO, 2012, p. 76).

Compreendo que diferentes leituras sobre dado acontecimento (sociocultural ou natural), são possíveis. Visto que, a linguagem e os símbolos, as questões socioculturais e naturais em geral, corroboram para a construção de interpretações da realidade. Sendo importante que, os professores, além de se formarem em práticas de alteridade, desenvolvam-se e cooperem para o desenvolvimento crítico de seus alunos.

O ambiente, caracterizado por sua complexidade e multidimensionalidade, é descrito nos PCN – Meio Ambiente e Saúde como sendo

[...] um espaço (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo com ele,

sendo transformado e transformando-o. No caso do ser humano, ao espaço físico e biológico soma-se o espaço sociocultural. Interagindo com elementos do seu ambiente, a humanidade provoca tipos de modificação que se transformam com o passar da história. E, ao transformar o ambiente, o homem também muda sua própria visão a respeito da natureza e do meio em que vive (BRASIL, 1997, p. 26).

Se a história do ambiente é, também, a história, isso requer considerar o entrecruzamento entre a história da cultura e as modificações na configuração ambiental. Nossa cultura se expressa, o ambiente se reconfigura. E quando este (o ambiente), em sua dinâmica complexa, é reconfigurado, as condições de vida e sustentabilidade no planeta se modificam. Questão essa, relacionada a dinâmica entre indivíduos/sociedade e (meio) ambiente, que quando refletida sob ótica do pensamento complexo de Morin (2011), pode ser considerada como parte de uma realidade dinâmica, recursiva, complexa. Isso, pois seres humanos e meio ambiente implicam um sobre o outro, em um processo que supera a noção linear e direta de causas e efeitos naturais e socioculturais. O que, no caso da educação, envolve considerar que questões ambientais e científicas compõem a complexidade dos processos de formação e atuação dos professores.

Branco, Royer e Branco (2018), ao analisarem a trajetória da Educação Ambiental no Brasil, destacam que o documento curricular mais recente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – aprovada no ano de 2017, relega o tema; evidenciam que seu ensino pouco se concretizou efetivamente nas escolas e na formação de professores; e complementam que “[...] tanto os PCNs como as DCNs foram insuficientes para nortear a Educação Ambiental e que o mesmo pode ocorrer com a BNCC, visto que esta não apresenta nenhuma mudança significativa para o fortalecimento da Educação Ambiental no cenário nacional” (p. 201).

Behrend, Cousin e Galiazzi (2018) também chamam atenção para a perda de espaço da Educação Ambiental na BNCC. Questão essa, sobre a qual chamo atenção para as contribuições da presente proposta teórico-metodológica como forma de reduzir e evitar possíveis prejuízos no desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil e, inclusive, na busca pela valorização da docência e da Educação em Ciências.

Para Astolfi e Develay (2012), é importante considerarmos, na perspectiva da linguagem, que as dimensões conceitual e representacional contribuem com os processos de formação/aprendizagem científica. Exemplo disso, é quando tratamos da representação de um conceito científico, visto que “[...] toda aprendizagem vem interferir com um “já-existente” conceitual que, ainda que falso num plano científico, serve de sistema de explicações eficaz e funcional para o docente” (Ibid., p. 34).

Nos processos de comunicação e (in)formação da Ciência, os conceitos científicos não caracterizam um “fato bruto”, pois as relações estabelecidas com as representações que assumem se expressam em situações diversas, a exemplo dos conceitos de “força” ou

“respiração”, que podem ser admitidos em diferentes contextos e com diferentes sentidos (ASTOLFI; DEVELAY, 2012). Na leitura do mundo, portanto, a linguagem também exerce um importante papel no processamento e externalização das leituras e interpretações realizadas, por nós, sobre a realidade. O que ocorre, é que as singularidades das trajetórias de vida implicam em diagnósticos ambientais singulares, construídos com base em diferentes conhecimentos e conceitos que contribuem para o exercício de apreensão, descrição e explicação da realidade e sua complexidade.

As contribuições teóricas de Dulley (2004) possibilitam abordar as dimensões natural e artificial (modificada pela ação humana) do ambiente. O autor chama atenção para o fato de que as pessoas interferem significativamente sobre o mundo, havendo uma crise ambiental já instalada que se relaciona, por exemplo: a destruição da natureza, o tratamento cruel de animais domésticos, a exploração desumana de trabalhadores e crianças, ao consumo e os organismos geneticamente modificados; podendo, a natureza, ser definida como elemento que designa os organismos e o ambiente onde vivem, ou seja, o mundo natural (Ibid., 2004).

Sendo, a relação entre natureza e ambiente, compreendida a partir do seguinte esquema (Quadro 1):

Quadro 1: Relação entre natureza e ambiente

<i>Natureza (100% natural) ⇌ Ambiente (modificado)</i>
<i>(Conjunto de meios ambientes das diversas espécies conhecidas pelo homem)</i>

Fonte: Dulley (2004).

O “[...] ambiente seria, portanto, a natureza conhecida pelo sistema social humano (composto pelo meio ambiente humano e o meio ambiente das demais espécies conhecidas)” (DULLEY, 2004, p. 20). Envolvendo, assim, os ‘meios ambientes’ humanos e os não humanos, sendo cada ‘fração de realidade’ parte de um todo ambiental complexo. O ambiente é admitido como um conjunto das realidades ambientais que comportam, de modo mais ou menos abrangente, os seres humanos e as demais espécies, podendo determinada realidade imediata ser compartilhada, ou não, entre diferentes espécies (Ibid., 2004).

Para Latour (2020, p. 13), “se a natureza se transformou em território, não faz mais sentido falar em “crise ecológica”, em “problemas de meio ambiente”, em questão de “biosfera” a ser recuperada, salva, protegida”, visto que somos desafiados por uma questão vital, existencial, na qual “[...] a única certeza é que todos estão diante de uma carência universal de espaço a compartilhar e de terra habitável”. Por essa ótica, é pertinente considerar que a crise ambiental é a crise do conhecimento, da razão (LEFF, 2012). Ao conceber o ambiente em sua complexidade multidimensional e a natureza como uma, dentre outras dimensões de constituição e compreensão do mundo, entendo o conhecimento em Ciências da Natureza como essencial para o desenvolvimento crítico da leitura e interpretação da realidade e, em especial, dos processos e fenômenos naturais e destes em relação as questões socioculturais.

A percepção do ambiente, de sua historicidade e dinamicidade espaço-temporal, portanto, mostra-se um exercício relevante e necessário de instituição no processo de formação docente. Principalmente, ao considerarmos que os problemas ambientais constituem-se como problemas ambientais e humanos (TRISTÃO, 2013). Desse modo, ratifico que o conhecimento carece de uma reforma cuja saída encontra-se no paradigma da complexidade, o qual tende a contribuir para a superação das barreiras entre conhecimentos, a fim de que caminhemos rumo à integração dos saberes e compreensão do mundo em sua complexidade (MORIN, 2011).

Quando considerada na perspectiva da produção da vida, a educação constitui-se “[...] como parte da ação humana responsável por transformar a natureza em cultura, atribuindo-lhe sentidos, trazendo para o campo da compreensão e da experiência humana de estar no mundo e participar da vida” (CARVALHO, 2012, p. 77). O educador é considerado um intérprete, não apenas porque todos os humanos os são (intérpretes), mas por conta de seu ofício, o qual envolve o papel de mediador, de tradutor de mundos, devendo compromissar-se com a tarefa reflexiva, com o desenvolvendo de outras leituras da vida, de novas compreensões e versões possíveis sobre o mundo, sobre nós e a complexidade ambiental (Ibid., 2012).

E se é fato que a produção de conhecimento tem implicado e conduzido a vida humana, é importante considerarmos, sob o ponto de vista ambiental e científico, que o modo como vivemos está relacionado aos modos de expressão e alteração do meio ambiente. Devemos estar atentos aos locais pelos quais transitamos, à natureza, ao cotidiano social, à manifestações culturais e relações estabelecidas entre pessoas e entre pessoas e meio ambiente, na perspectiva de que a Educação Ambiental e a Educação Científica envolvem o compromisso para com a promoção da sustentabilidade. Pois como apontam Carvalho (2012) e Leff (2015), as questões ambientais estão relacionadas à cidadania e coletividade.

Caracterização da estratégia de formação e orientações metodológicas

Relato experiências desenvolvidas na etapa da Educação Superior, no contexto de um curso de licenciatura em Pedagogia e com foco na formação para o Ensino de Ciências e em Educação Ambiental. Teórica e epistemologicamente, baseio-me no paradigma da complexidade e da sustentabilidade (MORIN, 2011; LEFF, 2015) e nas dimensões conceitual e representacional do Ensino de Ciências (ASTOLFI; DEVELAY, 2012). Procedimentalmente, assumo o exercício de leitura e interpretação do ambiente (CARVALHO, 2012) como estratégia de formação, por meio da análise de fotografias da paisagem local.

Sobre a organização metodológica da estratégia, proponho sua execução em quatro etapas, descritas a seguir (Quadro 2): (1) representação ambiental; (2) leitura ambiental; (3) interpretação ambiental; e (4) aproximações entre educação ambiental e ensino de ciências.

Quadro 2: Etapas e procedimentos

Etapas	Descrição	Procedimento
(1) Representação ambiental	Aproximação com o ambiente local/regional; captação e registro espaço/temporal.	<u>Registro fotográfico</u> : paisagem local/regional; produção de material visual.
(2) Leitura ambiental	Percepção da realidade ambiental; reflexão e identificação dos componentes de determinada complexidade ambiental.	<u>Associação Livre de Palavras</u> : mapa mental conceitual produzido a partir da imagem-fotografia.
(3) Interpretação ambiental	Conhecimento e compreensão da realidade ambiental à luz dos conhecimentos em Educação Ambiental e Educação em Ciências na perspectiva da formação docente.	<u>Análise interpretativa conceitual</u> : descrição e análise das evocações, considerando fenômenos naturais e/ou sócio culturais.
(4) Aproximações entre Educação Ambiental e Ensino de Ciências	A complexidade ambiental evidenciada é analisada sob a ótica da Educação Ambiental, de modo que o conteúdo das evocações é relacionado e analisado na perspectiva do Ensino de Ciências.	<u>Análise comparativa conceitual</u> : análise das evocações representativas de determinada complexidade ambiental e aproximações com as Ciências da Natureza e seu ensino.

Fonte: o autor (2023).

Primeiramente, solicitei aos discentes da licenciatura em Pedagogia que registrassem fotografias da paisagem local, tendo como ponto de referência seus respectivos locais de residência. De posse das imagens, estas foram situadas como objetos de análise, lidas e interpretadas de acordo com as etapas descritas no Quadro 1. Refletimos e analisamos a composição dos ambientes, atentando-nos a suas particularidades. Ao fim do processo, as diferentes fotografias possibilitaram evidenciar a diversidade e a complexidade ambiental.

Busquei valorizar as percepções individuais dos discentes, solicitando-os que produzissem o equivalente a mapas conceituais, nesse caso baseados na leitura do que percebiam em seus registros fotográficos. A leitura ambiental aconteceu seguida da evocação e do registro de termos descritores relacionados a determinada complexidade ambiental. Prática essa, de comunicação, que nos permitiu conhecer o meio ambiente e seus elementos constituintes sob a ótica singular das percepções ambientais dos discentes. As dimensões representacional e conceitual, discutidas por Astolfi e Develay (2012), foram essenciais para a aproximação de aspectos ambientais e científicos na abordagem de formação.

A evocação dos termos baseada na percepção ambiental possibilitou sistematizarmos elementos da complexidade ambiental característica de cada contexto fotografado. A análise das fotografias permitiu, aos discentes, identificarem, comunicarem, mapearem elementos constituintes de cada meio ambiente, sendo possível notar a diversidade e a complexidade ambiental quando contrastadas as diferentes paisagens e leituras ambientais. Em sequência, para a interpretação ambiental, consideramos noções de Dulley (2004) sobre natureza, ambiente e meio ambiente, sob a ótica dos aspectos naturais e artificiais/modificados captados em cada paisagem, na perspectiva da relação entre o contexto local/circundante e sua pertença a um ambiente mais amplo – de abrangência regional, planetária, universal.

Os resultados dessa estratégia possibilitam argumentar acerca das potencialidades didático-pedagógicas das fotografias no âmbito do Ensino de Ciências e da Educação

Ambiental. E a fim de exemplificar resultados possíveis em sua execução, apresento a seguir experiências vivenciadas enquanto docente universitário.

Resultados possíveis

As fotografias possibilitaram aproximações com a diversidade ambiental do contexto local/regional, de modo a contribuir para o desenvolvimento da percepção ambiental em vias de problematização da realidade. Desenvolvemos um trabalho coletivo (docente-discentes) mediado pela utilização de recursos tecnológicos auxiliares (para registro e manipulação das imagens). As fotografias permitiram contrastar paisagens, demonstrando sua relevância didático-pedagógica para o exercício de compreensão e conhecimento da complexidade e diversidade ambiental.

A percepção de elementos naturais e socioculturais, compreendida em exercícios de reflexão e análise, tem se mostrado relevante no processo de formação inicial de professores/pedagogos para o Ensino de Ciências e em Educação Ambiental. Assumo as fotografias como representações do meio ambiente, como recurso e fonte de dados cuja análise permite conhecer e compreender determinada realidade em dado espaço e tempo. O espaço é abordado em diferentes escalas: local, regional e planetária. O tempo, em sua dinamicidade: passado, presente e futuro. Com isso, busco situar a natureza e problematizar os fenômenos naturais e socioculturais, a fim de que os alunos percebam as diferenças entre aspectos naturais e artificiais da realidade e problematizem os efeitos da ação humana. A diversidade e a complexidade ambiental são então lidas e interpretadas por meio do diálogo acerca das ações antrópicas e da realidade produzida historicamente.

O exercício de leitura e interpretação das paisagens possibilita conhecer e problematizar a realidade e as singularidades dos contextos. Alguns exemplos de evocações relacionadas às questões de ordem natural e sociocultural, mencionadas por discentes sob minha mediação, são: água-poluição; animal; erosão; montanhas; urbanização; muro; construções artificiais; desmatamento; vegetação; solo; sol; seres vivos; entre outras. As evocações permitem representar o meio ambiente e sua singularidade, tendo em vista um trabalho baseado em linguagem verbal (conceitos) e não verbal (fotografia), conduzido na perspectiva da articulação entre Ciências e Meio Ambiente e por meio da qual busco evidenciar e relacionar elementos de determinada complexidade ambiental.

Considero que as Ciências da Natureza potencializam o exercício de leitura e interpretação do ambiente, possibilitando a compreensão da, e a intervenção na, realidade. No caso da relação docência-Pedagogia, o conteúdo de Ciências organizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) possibilita alinhar os resultados da análise ambiental às estratégias de ensino. Para isso, sugiro considerar-se como referência as Unidades Temáticas, os Objetos de Conhecimento e as Habilidades estruturantes do conteúdo

curricular da área de Ciências, presentes na BNCC e com foco nas fases iniciais da escolarização básica.

Em sequência, apresento um conjunto de fotografias contendo diferentes paisagens (Figura 1, 2 e 3), as quais seguem acompanhadas de articulações com foco na aproximação entre os resultados da análise ambiental e o Ensino de Ciências (Quadro 2):

Imagem 1: Complexidade ambiental “A”



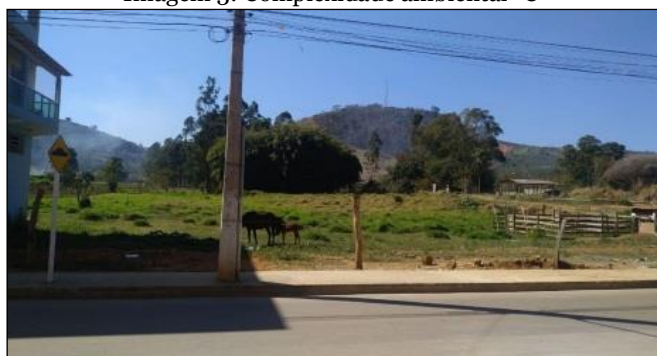
Fonte: registrada por uma discente participante da atividade (2020-2021)

Imagem 2: Complexidade ambiental “B”



Fonte: registrada por uma discente participante da atividade (2020-2021)

Imagem 3: Complexidade ambiental “C”



Fonte: registrada por uma discente participante da atividade (2020-2021)

Quadro 3: Complexidade ambiental desvelada e potencial didático-pedagógico

Figura	Complexidade ambiental	Potencial didático-pedagógico
1 Complexidade ambiental “A”	1. Desmatamento; 2. Muro; 3. Erosão.	Unidade temática: Terra e universo Tema: Solo Público: 3º ano do Ensino Fundamental (EF03CI10)
2 Complexidade ambiental “B”	1. Construções artificiais; 2. Natureza–Seres vivos; 3. Água–Poluição; 4. Montanhas.	Unidade temática: Vida e evolução Tema: Água Público: 1º ano do Ensino Fundamental (EF01CI03)
3 Complexidade ambiental “C”	1. Sol; 2. Vegetação; 3. Solo; 4. Urbanização; 5. Animal.	Unidade temática: Vida e evolução Tema: Animais (fauna) Público: 2º ano do Ensino Fundamental (EF02CI04)

Fonte: o autor (2023).

Na Figura 1, “solo” é o tema abordado por uma discente, pensado na relação com o público do 3º ano do Ensino Fundamental e situado na unidade temática “Terra e Universo”, o qual compreende: três objetos de conhecimento (características da Terra; observação do céu; e usos do solo), e está relacionado a habilidade representada pelo código alfanumérico “EF03CI10” – que consiste em “identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida” (BRASIL, 2018, p. 336). Esse processo se repetiu no trabalho com as demais fotografias (Figuras 2 (B) e 3 (C)), possibilitando analisarmos o contexto ambiental local e sua extensão à escalas ambientais de maior abrangência (relação: Meio Ambiente ⇌ Ambiente).

O caráter dinâmico, diverso e complexo do ambiente foi constatado. Questão essa, sobre a qual chamo atenção para a relevância da compreensão da realidade a partir de noções sobre a diversidade e complexidade ambiental, bem como na relação com o conhecimento científico em geral. Nessa perspectiva, também destaco a preocupação para com o equilíbrio ecológico ambiental. Ou seja, a complexidade da realidade natural e socioambiental, na perspectiva da relação Educação Ambiental como filosofia de vida (TRISTÃO, 2013), envolve a crítica às implicações da ação humana sobre a constituição da realidade e o risco à sustentabilidade. E mediante a imprevisibilidade característica do processo de formação à atuação docente (na perspectiva de que são diversos os contextos possíveis nos quais os egressos tendem a praticar o ensino), reitero o potencial didático-pedagógico das fotografias e a contribuição da estratégia para a promoção da Educação Científica e Ambiental. Sendo essa, portanto, uma estratégia possível mesmo frente a incerteza do contexto de atuação dos futuros professores.

Dentre as relações estabelecidas entre Ciências e Meio ambiente, baseado no Quadro 1, destaco questões referentes a: solo; animais (fauna); plantas (flora) e estações do ano; e água. Tendo em vista que, para além da sistematização da realidade, o exercício de conhecer e compreender a realidade local/regional possibilita aos discentes refletirem, perceberem, comunicarem e analisarem a realidade e seus aspectos de ordem natural e socioambiental.

Ensinar Ciências e formar-se no campo envolve, assim, a atenção ao caráter dinâmico do Ambiente, o qual constitui-se de elementos e processos de ordem natural e sociocultural. Desse modo o saber científico e o saber ambiental corroboram para o conhecimento e a compreensão da realidade.

A Educação Ambiental contribui orientando o conhecimento e compreensão da realidade ambiental natural e socioambiental (TRISTÃO, 2013). Noções teóricas e conceituais de natureza, ambiente e meio ambiente, possibilitaram dimensionarmos aspectos naturais e modificados/artificiais da realidade (DULLEY, 2004). Tal configuração (teórica e analítica) contribuiu em relação a didática no Ensino de Ciências, possibilitando o trabalho com (porém, não limitado à) conceitos e representações (ASTOLFI; DULLEY, 2012).

Corroboro com a perspectiva de que a Educação Ambiental constitui-se como filosofia de vida e elemento de orientação ao conhecimento e compreensão da realidade natural e socioambiental (TRISTÃO, 2013). Entendendo que, por meio do exercício de leitura e interpretação do ambiente (CARVALHO, 2012) e deste na perspectiva das Ciências e de seu ensino (ASTOLFI; DEVELAY, 2012), é possível trabalhar com fotografias da paisagem local e contribuir para o desenvolvimento do senso crítico dos futuros professores, estimulando assim o pensamento complexo ambiental e científico.

Sobre as questões relacionadas à diversidade e complexidade do ambiente, chamo atenção para alguns pontos: o contraste entre diferentes realidades; a percepção de aspectos naturais e/ou artificiais/modificados da realidade; as singularidades de cada contexto e as possibilidades de trabalhá-las em conjunto. Questões essas, abordadas por meio da percepção do ambiente urbano e rural, de componentes orgânicos e inorgânicos, bióticos e abióticos, bem como de sua dinâmica espaço-temporal por meio do exercício reflexivo sobre aspectos objetivos e subjetivos da realidade, naturais e socioculturais.

Considerações

Sobre o questionamento acerca de possíveis contribuições da estratégia à formação, considero que duas questões principais merecem destaque. São elas: (I) A elucidação da “diversidade” e o desvelamento da “complexidade” do ambiente; (II) A articulação de saberes ambientais e científicos em um mesmo processo formativo. A análise ambiental permitiu aproximações entre Ciências e Meio Ambiente, na perspectiva da docência, oportunizando dinâmicas dialógicas e reflexivas com foco na realidade local/regional.

Noções sobre espaço, tempo, ambiente e sua dinamicidade, natureza, entre outras, foram desenvolvidas. Fez-se possível um contraste entre a realidade natural e artificial/modificada, com destaque as implicações da ação humana sobre as configurações e condições ambientais e naturais. O caráter interdisciplinar e transversal da Educação

Ambiental possibilitou abordarmos a Educação Científica na perspectiva da Alfabetização Científica orientada por fundamentos da sustentabilidade e da complexidade.

A utilização de fotografias possibilitou inserirmos recursos tecnológicos digitais na dinâmica de formação e proporcionou o contato do grupo com as realidades próximas de cada discente. Ou seja, o meio ambiente percebido e vivido no cotidiano particular de determinado indivíduo foi registrado, refletido, lido e interpretado, ou seja, analisado sob o ponto de vista didático-pedagógico. Os fundamentos teóricos e metodológicos apresentados não estão limitados às orientações supracitadas, podendo ser adaptados de acordo com o interesse e demanda de cada docente/discente, considerando-se as potencialidades da articulação do saber ambiental ao saber científico.

Referências

- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Tradução: Magda Sento Sá Fonseca. 16 ed. Campinas-SP: Papirus, 2012.
- BEHREND, D. M.; COUSIN, C. da S.; GALIAZZI, M. do C. Base Nacional Comum Curricular: O que se mostra de referência à educação ambiental? **Ambiente & Educação**, v. 23, n. 2, p. 74-89, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/8425>.
- BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. de G. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Meio Ambiente e Saúde. Temas transversais, MEC/SEF, 1997.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6ª ed. São Paulo-SP: Cortez, 2012.
- DULLEY, R. D. Noção de Natureza, Ambiente, Meio Ambiente, Recursos Ambientais e Recursos Naturais. **Agricultura em São Paulo**, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/asp-2-04-2.pdf>.
- LATOUR, B. **Onde aterrar?** como se orientar politicamente no antropoceno. Tradução: Marcela Vieira. Pós-fácio e revisão técnica: Alyne Costa. 1. ed. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020, 160 p.

- LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental**: Da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Tradução: Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2012.
- LEFF, E. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução: Lúcia Mathilde Endlich Orth. 11 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 3ª reimpressão, 2015.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 11. ed. São Paulo: Cortez; Brasília – DF: UNESCO, 2011.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, 1999, p. 15-34.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- TRISTÃO, M. Uma abordagem filosófica da pesquisa em educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, p. 847-860, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/4JrzD84h6GSWzmf7VLVbchP/?format=pdf&lang=pt>.

Biografia Resumida

Rafael Almeida de Freitas: Professor da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências, Educação e Meio Ambiente (GEPCEMA). Doutorando em Educação e Mestre em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores (UFES). Licenciado em Química (CUSC-ES).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2494386306555208>

Contato: rafaalmeida02@gmail.com