

Biodiversidade: abordagem de conceitos organizados em esferas que contemplam aspectos de *conteúdos científicos, valores e atuação*, na perspectiva de uma educação ambiental crítica

Flávia Torreão Thiemann

Bióloga; Mestre em Ciências (Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ/RJ); Doutoranda em Ciências – Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP - Brasil. Membro do GEPEA/UFSCar – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Ambiental.

Contato: flaviathiemann@yahoo.com

Haydée Torres de Oliveira

Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, professora associada do Depto de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. Líder do Grupo de Pesquisa e Estudo em Educação Ambiental (GEPEA)

Contato: haydee@ufscar.br

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de pesquisa na qual buscamos construir quais os conceitos considerados importantes para tratar do tema biodiversidade, junto a um grupo composto por pesquisadoras/es e estudantes das áreas de Ciências Biológicas e afins, e elencar possibilidades para abordar o conceito de biodiversidade em processos de educação ambiental. A pesquisa se fundamentou em uma perspectiva hermenêutica, baseando-se na interpretação dos dados obtidos com o Método Delphi. Foram criados 16 conjuntos de conceitos, organizados em esferas que contemplam aspectos de *conteúdos científicos, valores e atuação*. Por fim, apresentamos um conjunto de possibilidades para abordar o tema da biodiversidade em educação ambiental, entendida como um processo que deve respeitar os diversos olhares sobre o tema, e ser conduzida de forma participativa e dialógica.

Palavras-chave: Biodiversidade. Perspectiva hermenêutica. Educação ambiental crítica.

Abstract: *This paper presents the results of our research, in which we sought to build, along with a group of researchers and students from the Life Sciences and similar areas, a set of concepts which should be addressed regarding the issue of biodiversity, and possibilities to address the concept of biodiversity in environmental education processes. The research was grounded on a hermeneutics perspective, based on the interpretation of data obtained using the Delphi Method. This research generated 16 sets of concepts that were considered essential, organized in spheres that contemplate aspects of scientific content, values and action. We present the data as a set of possibilities to work with the issue of biodiversity in environmental education, understanding it as a process that must respect the many different perspectives on the topic, and should be conducted in a participatory and dialogic manner.*

Keywords: Biodiversity. Hermeneutics perspective. Critical environmental education.

1. Introdução

A biodiversidade é presença constante em nossas vidas, na alimentação, vestuário, em remédios e em objetos de nosso dia-a-dia. Pode ser percebida em um caleidoscópio de cores e formas, ou oculta na aparente homogeneidade do oceano. As formas de se entender a biodiversidade também são muitas. Desde que o termo foi introduzido por Walter G. Rosen, durante o Fórum Nacional em BioDiversidade realizado nos Estados Unidos em 1986 (WILSON, 1988, p.VI), ele vem sendo utilizado para representar uma série de perspectivas relacionadas à diversidade de seres vivos. Uma das definições usada é aquela que consta na Convenção da Diversidade Biológica (BRASIL, 2000, p.9), assinada durante a Rio 92 (a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – CNUMAD):

Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

A multiplicidade de concepções sobre biodiversidade é objeto de vários trabalhos, como em Santos (2005, p.61), que discute que a biodiversidade se apresenta como um conceito polêmico, e o “discurso sobre a biodiversidade é, de fato, um conjunto de discursos em que se cruzam diferentes conhecimentos, culturas e estratégias políticas”. Considerando que a contextualização é um pressuposto caro à educação ambiental desde a Conferência de Tbilisi (OLIVEIRA, 2008), e que a própria relevância deste tema para a educação ambiental é baseada na diversidade de contextos nos quais o tema da biodiversidade pode ser abordado (DREYFUS;WALS;VAN WEELIE, 1999), nos propusemos nesta pesquisa a investigar com um grupo formado por pesquisadoras/es e estudantes das áreas de educação ambiental e conservação da biodiversidade algumas possibilidades para abordar o conceito de biodiversidade em processos de educação ambiental.

2. Procedimentos Metodológicos

A nossa é uma pesquisa qualitativa, a qual é entendida por Denzin e Lincoln (2006), como uma atividade que, por meio de uma abordagem naturalista, quer entender o objeto da pesquisa por meio dos significados que são atribuídos pelas próprias pessoas que dela participam. Esta pesquisa situa-se no paradigma construtivista-interpretativo, e a interpretação dos dados seguiu as orientações da hermenêutica filosófica de Hans-Georg Gadamer (1900-2002), para quem o papel da abordagem hermenêutica na pesquisa, ao invés de ser a reprodução da opinião das/os participantes, é aquela de “entrar em diálogo com o texto” (GADAMER, 2012, p.480), e via perguntas abrir “possibilidades de sentido” (idem, p.489).

A coleta de dados foi realizada por meio do “Policy Delphi”, ou Delphi de Política (TURROF, 2002), cujo fim é a geração de alternativas, e não consenso, como é a forma mais comumente utilizada do Método Delphi (LINSTONE; TURROF, 2002). Para os autores, o Delphi é tido como uma conversação mediada entre pessoas que tem conhecimento sobre o tópico em pauta. Isto não significa que devem ser especialistas,

mas as pessoas que participam devem ter tido a oportunidade de refletir sobre o tema. Sendo assim, convidamos estudantes e pesquisadoras/es que tivessem envolvimento nas áreas de educação ambiental e/ou conservação da biodiversidade. O Delphi é realizado por meio de questionários, e não exige encontros presenciais, o que permitiu a realização desta pesquisa, uma vez que as/os participantes são de várias localidades do Brasil, da região Amazônica à bacia do Rio Paraguai, no sul do País. A aplicação e análise dos questionários foi feita pelas pesquisadoras, e a participação na pesquisa foi voluntária, sendo que o preenchimento e envio do questionário preenchido pelas/os convidadas/os foi assumido como aceite de participação na pesquisa. O primeiro questionário (DELPHI SISBIOTA ETAPA 1) foi analisado, e a partir das respostas foi elaborado o segundo questionário (DELPHI SISBIOTA ETAPA 2), que teve como objetivo principal permitir ao grupo conhecer e posicionar-se quanto aos resultados do primeiro questionário.

Três grupos participaram da pesquisa. Os Grupos A e B eram constituídos por pesquisadoras/es ligadas/os ao projeto de pesquisa "Predadores de Topo de Cadeia Alimentar" (Edital MCT/CNPq/MEC/CAPES/FNDCT - Ação Transversal/FAPs N° 47/2010 - Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade - SISBIOTA BRASIL). O projeto reúne 14 subprojetos, dentre eles um com foco na pesquisa em educação ambiental, do qual as autoras fazem parte. Os grupos de pesquisa que integram o projeto atuam em vários estados brasileiros, e em biomas distintos, o que contribui para a diversidade das respostas apresentadas. Os questionários foram remetidos por via eletrônica às/aos 14 coordenadoras/es dos subprojetos, com a possibilidade de convidar colaboradoras/es de sua pesquisa a contribuir (o Grupo A), e também a todas/os participantes do subprojeto de pesquisa em educação ambiental, o subprojeto 14 (o Grupo B, formado na maioria por estudantes de pós-graduação, da área de educação ambiental). O Grupo C foi formado por estudantes e/ou recém-formadas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em Bacharelado ou Licenciatura, que participaram como estudantes da disciplina "Educação Ambiental para a Conservação da Biodiversidade". O quadro 1 relaciona o número de participantes nas duas etapas do Delphi, distribuídas/os por grupos.

Quadro 1. _Descrição das/os participantes da pesquisa

GRUPO	ETAPA 1 – no. Participantes (total 33 participantes)	ETAPA 2 – no. Participantes (total 24 participantes)
A- Pesquisadoras/es, professoras/es universitárias/os, pós-doutorandas, e uma estudante de pós-graduação, com atuação de 1 a 25 anos no cargo.	14	8
B- Integrantes do subprojeto 14 (educação ambiental), sendo uma doutora, seis estudantes de pós-graduação e dois de graduação.	9	11

Estudantes da disciplina Educação Ambiental para a Conservação da Biodiversidade; inclui estudantes de Ciências Biológicas, duas pós-graduandas e duas profissionais da área.	10	5
---	----	---

Fonte: Thiemann (2013)

A análise de dados foi feita de forma a focar progressivamente nas respostas, começando a partir de uma leitura atenta, e seguindo em um processo contínuo de agrupamento do texto, revisão dos grupos e reflexão sobre eles, de forma a permitir o aparecimento dos aspectos mais marcantes, que passam então a guiar as análises subsequentes (COHEN; MANION; MORRISON, 2010). De forma sistemática a leitura das respostas nos leva à geração de “unidades naturais de significado” (COHEN; MANION; MORRISON, 2010, p. 470), que são agregadas em categorias. Estas levaram à construção dos conjuntos de conceitos e à sua organização em esferas de conceitos similares. Na segunda etapa do Delphi, estes resultados foram submetidos aos grupos. Ao longo de toda a análise, a orientação da hermenêutica filosófica, de que “para compreender é preciso que as perguntas ultrapassem o que foi dito” (GADAMER, 2012, p.482) serviu para conduzir o processo de interpretar e compreender as respostas.

3. Os conceitos/ideias para a educação ambiental com o tema biodiversidade

Na primeira etapa do questionário Delphi pedimos a cada participante para listar até cinco conceitos e/ou ideias que eram considerados os mais importantes para a educação ambiental para a conservação da biodiversidade. Foram listadas ao todo 152 respostas, com conceitos/ideias que foram consideradas essenciais. A análise destas respostas levou à criação de uma relação de 16 conceitos, ou conjuntos de conceitos, que refletem as noções gerais encontradas nas respostas. Estes conjuntos não se constituem na única possibilidade de agrupamento das respostas originais, visto que há grande confluência nos conceitos e nas ideias. O quadro 2 relaciona os conceitos criados e exemplos dos conceitos originais usados para montar a relação final.

Quadro 2. _Conceitos/ideias considerados essenciais pelas/os participantes da pesquisa em um programa de educação ambiental com foco na biodiversidade.

Conceitos finais	Exemplos de conceitos originais
Interações	Cadeia alimentar; interações ecológicas; mutualismos.
Origem da biodiversidade	O que é e como surge a biodiversidade; especiação; evolução.
Manutenção e conservação da biodiversidade	Unidades de Conservação; áreas protegidas.

Importância da biodiversidade	Patrimônio genético; serviços ecossistêmicos; bens e serviços que a biodiversidade presta aos seres humanos.
Interdependência	Reciprocidade e interdependência; cada espécie tem uma função importante para o funcionamento do sistema.
Danos/Ameaças à biodiversidade/Perda da biodiversidade	Ameaças e declínios populacionais; extinção; fragmentação.
Cultura e sociedade/Diversidade cultural	Diversidade cultural humana; culturas tradicionais.
Ética/Valores	Ética ambiental; antropocentrismo e biocentrismo; biofilia; valores éticos.
Ação/Envolvimento/Política/ Participação	Gestão participativa; formação crítica; políticas públicas; participação e ações coletivas.
Conceitos da Ecologia	População; nicho ecológico; Ecossistema;
Medição da biodiversidade/conceituação da biodiversidade	Riqueza de espécies; variabilidade genética; definições de biodiversidade.
Experiência/Valor estético/Arte/Percepção	Atividades de contemplação/ sentidos de percepção como ferramenta de sensibilização; experiência estética/ inspiração para a arte e o trabalho com o sensível.
Valoração da biodiversidade	Valoração da biodiversidade sob o ponto de vista antropocêntrico; Valores existenciais em contraponto a valores de uso.
Diversidade	Diversidade funcional em ecossistemas; impacto das monoculturas, monoespécies, monopensamentos.
Sustentabilidade	Educação para o uso sustentável; sustentabilidade.
Território	Bacias hidrográficas; ocupação urbana, espaços educadores.

Fonte: Thiemann (2013).

Ao analisar os 152 conceitos/ideias originais, e o conjunto de 16 conceitos/ideias apresentados no Quadro 2, pudemos notar um repertório diversificado de conceitos, o que denota uma preocupação do grupo, de que fossem observados diferentes aspectos políticos, de valor e de conhecimento científico no trabalho educativo. A abordagem desses três aspectos é tida como essencial em trabalhos com a temática ambiental por

Carvalho et al. (1996) e Carvalho (2006). Tendo em vista esta orientação, reagrupamos os 16 conceitos/ideias de forma a atender a este tripé de conhecimento (Esfera de conteúdos científicos), envolvimento político (Esfera de atuação) e valores (Esfera de valores). O novo quadro foi ressubmetido às/aos participantes na segunda etapa do questionário Delphi, e solicitamos que cada pessoa indicasse qual das esferas deveria estar em primeiro, segundo e terceiro lugares em sua relevância para o processo educativo.

No quadro 3 as esferas estão apresentadas de modo a refletir a importância atribuída a cada uma delas, de acordo com a segunda etapa do Delphi.

Quadro 3. _ Conceitos/ideias considerados essenciais em um programa de educação ambiental para a conservação da biodiversidade, na sequência atribuída no questionário da segunda etapa do Delphi.

	Conceitos	Sequência proposta de abordagem (1º, 2º, 3º lugar)
Esfera de valores	Cultura e sociedade/Diversidade cultural: Diversidade cultural humana; culturas tradicionais.	1º lugar
	Ética/Valores: Ética ambiental; antropocentrismo e biocentrismo; biofilia; valores éticos.	
	Experiência/Valor estético/Arte/Percepção: Atividades de contemplação/ sentidos de percepção como ferramenta de sensibilização; experiência estética/ inspiração para a arte e o trabalho com o sensível.	
	Valoração da biodiversidade: Valoração da biodiversidade sob o ponto de vista antropocêntrico; Valores existenciais em contraponto a valores de uso.	
	Importância da biodiversidade: Patrimônio genético; serviços ecossistêmicos; bens e serviços que a biodiversidade presta aos seres humanos.	
Esfera de conteúdos científicos	Interações: Cadeia alimentar; interações ecológicas; mutualismos.	2º lugar
	Interdependência: Reciprocidade e interdependência; cada espécie tem uma função importante para o funcionamento do sistema.	
	Origem da biodiversidade: O que é e como surge a biodiversidade; especiação; evolução.	
	Conceitos básicos: População; nicho ecológico; Ecossistema;	
	Medição da biodiversidade/conceituação da biodiversidade: Riqueza de espécies; variabilidade genética; definições de biodiversidade.	

Esfera de atuação	Manutenção e conservação da biodiversidade: Unidades de Conservação; áreas protegidas.	3º lugar
	Danos/Ameaças à biodiversidade/Perda da biodiversidade: Ameaças e declínios populacionais; extinção; fragmentação.	
	Ação/Envolvimento/Política/Participação: Gestão participativa; formação crítica; políticas públicas; participação e ações coletivas.	

Fonte: Thiemann (2013).

A organização dos conceitos nas três esferas pode auxiliar o processo educativo. Embora cada aula ou outra forma de interação educativa possa tratar de apenas um destes componentes, essa forma de organização pode ajudar na preparação do tema como um todo. Modelo similar a este é usado em aulas de Geografia em escolas na Inglaterra, conforme descrito por Walshe (2008), em seu trabalho sobre as concepções de estudantes sobre sustentabilidade. O autor utiliza os pontos cardeais para caracterizar diferentes aspectos relacionados ao assunto: N (North/Norte) para Natural (relativo ao ambiente natural); S (South/Sul) para Social (questões que tratam de pessoas e relacionamentos); E (East/Leste) para Economia (questões relacionadas à economia e comércio) e W (West/Oeste) para Who (Quem – no caso, quem retém o poder decisório). Este autor encontra em sua pesquisa que as/os estudantes colocam uma ênfase maior nos aspectos ambientais, sociais e econômicos relacionados à sustentabilidade, e não nas questões políticas. Para ele, isto se deve à ausência da menção a aspectos políticos nas próprias diretrizes para o ensino de Geografia na Inglaterra. Este resultado aponta para a importância da inclusão deste enfoque (dos aspectos políticos) nas interações educativas sobre a biodiversidade.

O mesmo autor sugere também que se deve encorajar a formação de vínculos entre a questão da sustentabilidade e a vida cotidiana das/os estudantes. Esta sugestão também pode ser aplicada para o tema da biodiversidade, e está em acordo com os conteúdos listados no quadro 3, na esfera de valores. Nesta esfera estão colocados aqueles conteúdos que espelham tanto a atribuição de valores intrínsecos à natureza como valores de uso da biodiversidade, tais como os serviços ambientais. A atribuição de valores que não o intrínseco é contestada por Ehrenfeld (1988). Este autor considera que os esforços de conservação da biodiversidade só poderão ser bem sucedidos quando as pessoas entenderem que a destruição da biodiversidade é algo fundamentalmente errado. O autor aponta para o desconhecimento de grande parte da biodiversidade, de suas funções e papéis nos ecossistemas, e na futilidade de se imaginar que seria possível de alguma forma encontrar argumentos econômicos para a preservação da maioria das espécies. Tudo isso o leva a defender uma postura ética, e não utilitária, em relação à conservação.

Em relação à esfera de conteúdos científicos, a abordagem dos mesmos pode ser feita de modo a romper com a fragmentação do ensino observada regularmente no ensino regular, separado em disciplinas. Para Carvalho et al. (1996) é importante não se trabalhar com os elementos da natureza de forma isolada, mas sim reforçar os aspectos de interação e transformação da natureza. Isto pode ser feito, por exemplo, por meio de abordagens ecológicas e evolutivas, o que é de extrema importância em estudos da biodiversidade. Seguindo essa orientação para uma abordagem mais sistêmica do tema

da biodiversidade nós agrupamos uma série de conteúdos específicos, apresentados na pesquisa, em um conjunto denominado *Conceitos básicos*. Sob essa denominação genérica, será possível tratar de conceitos específicos de acordo com o ser vivo ou ambiente em que o trabalho educativo é realizado. Esta mesma noção está presente no trabalho de Motokane, Kawasaki e Oliveira (2010), que sugerem que os conteúdos a serem abordados no ensino da biodiversidade devem tratar de aspectos básicos, e estes por sua vez devem subsidiar o levantamento de dados, pelas/os próprias/os estudantes. Estes dados podem ajudar a compreender as demais dimensões - culturais, econômicas e sociais, que estão envolvidas na questão, além das ambientais. A visão da dimensão sociocultural da biodiversidade está presente também nas recomendações de Brandão e Oliveira (2002, p.4), para quem a educação ambiental não significa divulgação científica, mas precisa buscar “criar meios de aprendizagem adequada do conhecimento em si mesmo (como valor de ciência), em suas interações (como valor de ética) e em suas práticas de socialização da natureza (em sua dimensão de ação tecnológica)”.

Reflexões sobre os resultados do Delphi

A nossa opção por utilizar o Delphi de Política (TURROF, 2002) nesta pesquisa vai ao encontro de uma convicção, compartilhada por outras/os pesquisadoras/es, como, por exemplo, Gough (1999), segundo quem em áreas complexas como é a da pesquisa social – na qual se encaixa esta pesquisa sobre biodiversidade e educação ambiental, uma abordagem que tolera diversas opiniões não deve ser vista como uma postura relativista, mas sim uma posição de aceitar firmemente que não há uma única solução possível para abordar um tema tão abrangente quanto o da conservação da biodiversidade sob a perspectiva da educação ambiental crítica. Para exemplificar sua abrangência, dentro deste tema podem ser discutidas as relações entre as populações que habitam áreas protegidas e os usos da biodiversidade, como é abordado por Santilli (2005), em relação aos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. Nestes estão incluídas técnicas de manejo de recursos naturais, e conhecimentos a respeito dos ecossistemas, que englobam propriedades farmacêuticas, de agricultura e propriedades alimentícias das espécies. Tais conhecimentos adquirem papel essencial nas discussões sobre a perda e conservação da biodiversidade. Estas devem considerar questões como a distribuição equitativa e o uso sustentável da mesma que estão previstos na Convenção da Diversidade Biológica, como sugerido, por exemplo, por Van Weelie e Wals (2002).

Como a pesquisa tratou do tema da biodiversidade, que surge originalmente no campo da Biologia, seria possível prever que, da mesma forma que observou Carvalho (2001) em relação à trilhas interpretativas, que na sugestão dos conceitos para abordar a biodiversidade sob a perspectiva da educação ambiental fossem privilegiados conhecimentos da área da biologia, ligados a ecossistemas, interações, e outros tópicos da biologia. No entanto encontramos um conjunto de conceitos variado, que em nossa opinião demonstrou uma preocupação do grupo com aspectos relacionados às esferas de política, valores e conhecimento em trabalhos educativos. Este cuidado já foi expresso por outras/os autoras/es, como Carvalho (2006). Concordamos que a educação ambiental, ao mesmo tempo em que se vale de um tema relacionado originalmente à área das ciências biológicas, não pode restringir-se ao âmbito do conhecimento, e negligenciar as implicações de valor e de ação política que permeiam as questões ambientais.

4. Considerações sobre os objetivos da aprendizagem sobre biodiversidade

Mesmo considerando-se que a aprendizagem em educação ambiental com o tema da biodiversidade deva ser contextualizada, em função das condições próprias do processo educativo em pauta, alguns objetivos gerais devem ser respeitados (WEELIE; WALS, 1999). Estes objetivos contemplam aspectos relacionados a mudanças pessoais, com a ênfase na aquisição de conhecimentos e mudança de comportamento, que podem ser considerados como uma visão tradicional da educação ambiental; e a criação de condições para levar à formação de uma postura crítica, a qual pode auxiliar o posicionamento de cada pessoa frente às questões relativas à biodiversidade e sua conservação. Os objetivos de aprendizagem em educação ambiental listados no Quadro 4 são válidos e relevantes para o tema da biodiversidade, e a coexistência entre diferentes correntes de educação ambiental é uma das características do campo, conforme descrito, por exemplo, por Sauv  (2005). Os objetivos listados no quadro 4 também se alinham com aqueles definidos na Conferência Intergovernamental de Tbilisi, ocorrida em 1977, que propôs que o meio ambiente devesse ser visto como complexo e multidimensional, que a educa o deveria ser contextualizada e ainda reconhecer a “interdependência das dimensões econ micas, políticas e ambientais” (OLIVEIRA, 2008, p.9). O quadro 4 relaciona os objetivos apresentados no questionário, e o número de vezes que cada objetivo foi selecionado pelas/os participantes. Este quadro não foi ressubmetido ao grupo, e os dados correspondem apenas   primeira etapa do Delphi.

Quadro 4. _ Objetivos de aprendizagem em educa o ambiental: os objetivos sugeridos e a sua sele o pelas/os participantes da pesquisa.

No. de vezes este objetivo foi selecionado nas respostas			Objetivo de aprendizagem sugerido
GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	
5	-	2	aquisi�o de conhecimento
1	2	4	clarifica�o e desenvolvimento de valores
2	3	2	tornar-se crítico
6	-	-	tomada de consciência
4	-	1	mudança de comportamento
-	2	-	competências/habilidades
-	1	1	envolvimento emocional
1	1	-	<i>outro:</i> “promover o diálogo sobre biodiversidade”(B3); “desenvolver valores relacionados � solidariedade, o respeito ao outro e o amor a todos os seres vivos e ao nosso meio”(A13).
-	-	-	desenvolvimento moral
-	-	-	formar uma opinião

Fonte: Thiemann (2013).

A apresenta o, pelas/os participantes, das justificativas para a sele o dos objetivos de aprendizagem, mostrou uma ênfase na aquisi o de conhecimento, acompanhada da clarifica o e desenvolvimento de valores. Para as/os participantes isto

levaria à mudança de comportamento. Todos os objetivos poderiam ser alcançados a partir do desenvolvimento de competências/habilidades, de valores, ou por meio da tomada de consciência. As respostas mostraram ainda que tornar-se crítico é muito importante.

A partir da seleção inicial de um ou mais objetivos de aprendizagem, cada participante propôs três objetivos de aprendizagem concretos. Mais uma vez as respostas refletiram as esferas do tripé de conhecimento (esfera de conteúdos científicos), envolvimento político (esfera de atuação) e valores (esfera de valores), apresentadas no quadro 3. Sendo assim, remeteram novamente às esferas do trabalho em educação ambiental presentes desde a década de 90 (CARVALHO et al., 1996). Estas mesmas abordagens podem ser encontradas também no Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, fruto do encontro da sociedade civil na Rio 92 (PROGRAMA., 2008). Corroboramos aqui a relevância desta abordagem ao se tratar de um tema tão complexo quanto a biodiversidade na perspectiva da educação ambiental crítica.

Para exemplificar esta etapa, uma das participantes, ao escolher o objetivo “envolvimento emocional”, relacionou os seguintes objetivos concretos de aprendizagem: “o educando percebe que todas as formas de vida merecem ser respeitadas; o educando desenvolve valores estéticos e éticos em relação à natureza; educando tem experiências estéticas na natureza”. Estes objetivos podem ser colocados na esfera de valores, e ao mesmo tempo valorizam as experiências na natureza, que consideramos importante no processo de construção de uma relação mais ética e respeitosa com a mesma.

Van Weelie e Wals (2002, p. 1150) encontraram quatro argumentos para a aprendizagem em educação ambiental: emocional, ecológico, ético e político. Reunidos nestes estão: a sensibilização e as experiências na natureza; a compreensão do funcionamento interligado de sistemas ecológicos; os valores éticos; o desenvolvimento de habilidades e competências para poder lidar com temas controversos e tomar decisões nesta arena. Os autores identificaram ainda na pesquisa três perspectivas principais que direcionavam a educação sobre biodiversidade: “natureza e o eu”, “conhecimentos ecológicos”, e “as políticas da natureza”¹ (VAN WEELIE; WALS, 2002, p.1149). Novamente estas podem ser relacionadas às esferas de conhecimento, valores e política. Além disto, a perspectiva da “natureza e o eu” contempla as atividades de vivência na natureza, cuja importância foi percebida em nossa pesquisa (THIEMANN, 2013 – ver NR 1).

A reflexão sobre a relação entre estes argumentos e perspectivas e os resultados de nossa própria pesquisa mostraram ainda mais uma vez como os diversos aspectos da questão da biodiversidade estão imbricados. O tema da biodiversidade não pode ser compreendido em sua complexidade se considerarmos apenas um ou outro aspecto, sem reconhecer cada um é somente uma parte do todo. Os objetivos de aprendizagem concretos oferecidos, ainda quando diziam respeito a um objetivo como a *aquisição de conhecimento*, com ênfase em conteúdos da esfera científica, poderiam apresentar ao mesmo tempo aspectos de valor e ação.

¹ “the nature and self”, “the ecological literacy”, “the politics of nature perspective” no original (WEELIE;WALS, 2002, p. 1149).

5. Quanto às características que podem favorecer a aprendizagem em educação ambiental

Finalmente, avaliamos quais características ou critérios poderiam contribuir para os processos de aprendizagem sobre biodiversidade como tema da educação ambiental. Mais uma vez apresentamos um quadro com alternativas que poderiam ser selecionadas, ou novas opções poderiam ser apresentadas. O quadro 5 mostra as características e o número de vezes em que cada uma foi selecionada pelas/os participantes.

Quadro 5: Características/critérios que auxiliam a aprendizagem em educação ambiental.

No. de citações destas características/critérios	Características/critérios sugeridos
12	aproveita conhecimentos e experiências anteriores do educando
11	é baseado em problemas, para promover questionamentos e investigação adicional
08	reconhecível no cotidiano
07	orientado para a ação, para desenvolver responsabilidade, cuidado e competência para ação
06	permite experiências em primeira mão, e mão na massa
06	aprofundamento teórico para descobrir princípios e ideias subjacentes
05	cria dissonância cognitiva para promover modos alternativos de pensar e fazer
04	orientado a descobertas para fomentar novas experiências de aprendizado
03	útil no cotidiano
02	cria conflitos sociais para envolver estudantes em debates (e disputas sócio-científicas)
02	observação acurada para envolver todos os sentidos
–	outro

Fonte: Thiemann (2013).

Aproveitar os conhecimentos e experiências prévias das/os educandas/os, a ênfase em problemas, que permite lidar com diversos aspectos da questão, a familiaridade - reconhecível no cotidiano e a importância da ação foram as características mais selecionadas, seguidas das vivências/experiências e aprofundamento teórico.

6. Aprendizagem sobre biodiversidade: algumas reflexões

Em se tratando das questões ambientais, embora esteja claro que esta não pode prescindir de dados científicos, estes não são suficientes. De modo geral observamos

que aspectos econômicos parecem ser sempre decisivos. A educação ambiental necessita ser um componente estrutural do processo decisório. Isto fica mais evidente na pesquisa ao serem investigadas duas questões: por que aprender sobre biodiversidade (os *objetivos da aprendizagem*) e de que forma a aprendizagem pode ser facilitada (as *características da aprendizagem*). Os resultados indicam que se deve aprender sobre biodiversidade para que possamos entender sua relevância para a manutenção da própria vida, para poder tornar-se uma pessoa crítica, e que isso é possível por meio da aquisição de conhecimento, clarificação e desenvolvimento de valores, tudo isso favorecendo a tomada de consciência e mudança de comportamento. A aprendizagem pode ser facilitada se o processo educativo for alicerçado nos conhecimentos e experiências prévias das/os educandas/os, e em problemas concretos, questões reconhecíveis no cotidiano, e que possam ser vivenciadas pelas pessoas envolvidas no processo. Além da prática, é igualmente relevante o aprofundamento teórico nos assuntos em questão.

Os resultados aqui apresentados são expostos como um conjunto de possibilidades, o que vai ao encontro de nossa crença de que a aprendizagem com o tema da biodiversidade na perspectiva da educação ambiental crítica deve ser contextualizada, o que respeita as premissas de diálogo dos caminhos metodológicos utilizados - o Delphi de Política e a hermenêutica filosófica.

Referências

BRANDÃO, C.R.; OLIVEIRA, H.T. *A terceira margem do rio: a experiência de traduzir textos científicos sobre biodiversidade como material de educação ambiental de vocação biodiversa*. Biota Neotropica, v.2, n.2, p. 1-7, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. *Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB*. Brasília – DF, 2000. 30 p.

CARVALHO, I.C.M. *A invenção do sujeito ecológico: sentidos e trajetórias em educação ambiental*. 349 p. 2001. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

CARVALHO, L.M. et.al. Conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. (Org.). *Avaliando a Educação Ambiental no Brasil: materiais impressos*. São Paulo, Gaia, 1996. p. 77-119.

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: Cinquetti, H. C. S.; Logarezzi, A. (orgs). *Consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo*. São Carlos: EdUFSCar, 2006. p. 19 - 41.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. *Research methods in education*. 6. ed. London: Routledge, 2010. 638 p.

DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. Porto Alegre: Artmed, 2006. 432 p.

DREYFUS, A.; WALS, A.E.J.; VAN WEELIE, D. Biodiversity as a theme for

environmental education. In: WALSH, A. E. J. *Environmental education and biodiversity*. Wageningen: National Reference Centre for Nature Management, 1999. ICK-report no. 36. p. 35-48.

EHRENFELD, D. Why put a value on biodiversity? In: WILSON, E.O. *Biodiversity*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1988. p. 212-216. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/989.html>> Acesso em: 08 Set. 2011.

GADAMER, H. *Verdade e método* 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes; Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco, 2012. (Coleção Pensamento Humano). 631 p.

GOUGH, S. *Significant Life Experiences (SLE) Research: a view from somewhere*. *Environmental Education Research*, v.5, n.4, p.353-363, 1999.

LINSTONE, H.A.; TURROFF, M. *The Delphi Method-Techniques and Applications*. Ed. Murray Turroff and Harold A. Linstone, 2002. Disponível em: <<http://is.njit.edu/pubs/delphibook/delphibook.pdf>> Acesso em: 18 Nov 2012. 616p.

MOTOKANE, M.T.; KAWASAKI, C.S.; OLIVEIRA, L.B. Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências? In: MARANDINO, M., MONACO, L. M., OLIVEIRA, A. D. *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010, p. 30-60. Disponível em: <http://www.cienciaemrede.com.br/wp-content/uploads/2010/08/livro-biodiversidade_FINAL.pdf> Acesso 20 Dez 2012.

OLIVEIRA, H.T. Popular education and environmental education in Latin America: converging path and aspirations. In: González-Gaudiano, E. & Peters, M. *Environmental education: identity, politics and citizenship*. 1 ed. Amsterdam: Sense Publishers, 2008, p. 219-230.

PROGRAMA Municipal de Educação Ambiental de São Carlos. Organização da Rede de Educação Ambiental de São Carlos – REA-SC. São Carlos: SMEC/Sala Verde/UFSCar, 2008. 28p.

SANTILLI, J. *Socioambientalismo e novos direitos: Proteção jurídica à diversidade biológica e cultural*. São Paulo: Peirópolis, 2005. 301 p.

SANTOS, B. S. (Org.). *Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. 501 p. (Reinventar a emancipação social: para novos manifestos; v. 4).

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I.C.M. (Org.). *Educação ambiental pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005. p. 17-44.

THIEMANN, F.T.C.S. Biodiversidade como tema para a educação ambiental: contextos urbanos, sentidos atribuídos e possibilidades na perspectiva de uma educação ambiental crítica. 159p. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São

Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em:
<http://200.136.241.56/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6232>. Acesso em: 27 mai. 2012.

TURROF, M. The Policy Delphi. In LINSTONE, H.A.; TURROF, M. *The Delphi Method-Techniques and Applications*. Ed. Murray Turoff and Harold A. Linstone, 2002. p.80-96. Disponível em: <<http://is.njit.edu/pubs/delphibook/delphibook.pdf>> Acesso em: 18 nov 2012.

VAN WEELIE, D.; WALSH, A.E.J. Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education*, v.24, n.11, 1143-1156, 2002.

VAN WEELIE, D.; WALSH, A.E.J. Stepping stones for making biodiversity meaningful through education. In: WALSH, A. E. J. *Environmental education and biodiversity*. Wageningen: National Reference Centre for Nature Management, 1999. ICK-report no. 36. p.49-99.

WALSHE, N. *Understanding student's conceptions of sustainability*. Environmental Education Research, vol. 14, no.5, p.537-558, October 2008.

WILSON, E. O. *Biodiversity*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1988. 521p. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/989.html>> Acesso em: 08 Set. 2011.