

## Intervenção pedagógica interdisciplinar com tecnologias educacionais sobre as interações culturais com as águas

Intervención pedagógica interdisciplinar com tecnologias educacionais sobre las interacciones culturales com las aguas

Washington Ferreira\*, Carolina Cavalcanti do Nascimento\*\* e Isabel Cristina da Cunha\*\*\*

### Informações do artigo

Recebido em: 2017/09/29

Aprovado em: 20/11/2017

### Palavras-chave

Ensino a distância. Material paradidático. Interdisciplinaridade. Água.

### Palabras clave:

Enseñanza a distancia. Material paradidático. Interdisciplinariedad. Agua.

### Autores

\* Pós-doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, doutor em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande.  
e-mail: thalassoching@yahoo.com.br

\*\* Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, mestre em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande.  
e-mail: carolinacnpq@gmail.com

\*\*\* Professora do Centro de Educação a Distância da Universidade do Estado de Santa Catarina, doutora em Neurociências pela Universidade Federal de Santa Catarina.  
e-mail: isabel.cunha@udesc.br

### Como citar este artigo:

FERREIRA, W.; NASCIMENTO, C. C.; CUNHA, I. C. Intervenção pedagógica interdisciplinar com tecnologias educacionais sobre as interações culturais com as águas. *Competência*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, dez. 2017.

### Resumo

Apresentamos uma intervenção pedagógica de aplicação de tecnologia educacional, que procura articular a *Educação Científica e Tecnológica* com a Educação Ambiental, considerando os aspectos culturais nas relações entre os sujeitos e as águas, em diferentes contextos, especialmente no que diz respeito à escassez, poluição e má distribuição. Como objeto de análise, será apresentado o livro digital *Sobre a face das águas: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema água*, publicado em 2016 pela editora UDESC. Entre os principais resultados alcançados, destaca-se o efetivo envolvimento de pesquisadores e professores de diferentes áreas de conhecimento, bem como sua validação prévia junto ao público escolar ao qual se destina. Tal intervenção também corrobora a utilização criteriosa das tecnologias educacionais na promoção e difusão de conteúdos e significados, valores e formas de atuação em relação à qualidade de vida comunitária.

### Resumen

Presentamos una intervención pedagógica de aplicación de tecnología educativa, que busca articular la Educación Científica y Tecnológica con la Educación Ambiental, considerando los aspectos culturales en las relaciones entre los sujetos y las aguas, en diferentes contextos, especialmente en lo que se refiere a su situación, escasez, contaminación y mala distribución. Como objeto de análisis, será presentado el libro digital *Sobre a Face das Águas: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema água*, publicado en 2016 por la Editora UDESC. Entre los principales resultados alcanzados, se destaca la efectiva participación de investigadores y profesores de diferentes áreas de conocimiento, así como su validación previa ante el público escolar al que se destina. Tal intervención también corrobora la utilización cuidadosa de las tecnologías educativas en la promoción y difusión de contenidos y significados, valores y formas de actuación en relación a la calidad de vida comunitaria.

## 1 Introdução

Apresentamos o processo de criação e utilização de material paradidático, sob a forma de um livro digital, denominado *Sobre a face das águas: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema água*<sup>1</sup>. Essa obra se constituiu em uma intervenção pedagógica de aplicação de tecnologia educacional, articulando princípios, conteúdos e valores compartilhados entre os campos da Educação Científica e Tecnológica e da Educação Ambiental. A transversalidade pretendida se efetiva através de um conjunto de propostas pedagógicas, que buscam considerar aspectos culturais de diferentes contextos socioambientais nas suas relações com as águas.

A viabilidade do desenvolvimento de tal atividade foi oportunizada através da parceria entre a *Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* e a *Agência Nacional das Águas*, com o lançamento, em setembro de 2015, do *Editais ANA-CAPES/DEB Nº 18/2015*, subsidiado pelo *Programa de Apoio à Produção de Material Didático para a Educação Básica – Projeto Água*. O objetivo do referido edital foi fomentar a produção de material didático para a educação básica sobre o tema “Água”, para ser utilizado no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, e ser disponibilizado em forma de mídias e adaptáveis para uso em repositórios *online* e/ou em rádio, TV, internet, dispositivos móveis (*tablets* e celulares). Entre as exigências desse edital, em relação aos projetos aprovados estavam: ser desenvolvidos, preferencialmente, por equipes multidisciplinares; ter como referência os conteúdos elencados nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Meio Ambiente, em que se situa a discussão sobre o tema “Água”; ter um caráter interdisciplinar; e garantir a testagem prévia do material didático produzido (ANA-CAPES, 2015).

O projeto *Sobre a Face das Águas*, submetido pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), teve vigência entre os meses de janeiro e dezembro de 2016. Seu objetivo central foi produzir um material paradidático de hipertexto no formato de ePUB<sup>2</sup> – contendo textos informativos, formativos e trabalhos artísticos – que auxiliasse na reflexão sobre as diferentes relações do ser humano com a água, por meio de atividades pedagógicas voltadas tanto para a aprendizagem sobre a importância das águas e dos seus usos sustentáveis quanto para diferentes conteúdos disciplinares associados ao referido tema. O projeto buscava: elaborar um material didático interativo, dinâmico e acessível, que possibilitasse aos professores(as) do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio integrar a discussão sobre a importância e o uso sustentável da água aos seus conteúdos curriculares; articular as diferentes manifestações artísticas e culturais com o tema “água” às atividades pedagógicas de mediação de aprendizagem; e sensibilizar e problematizar as relações do ser humano com a água, considerando o contexto temporal e territorial de diferentes grupos

étnico-culturais. As manifestações artísticas e culturais estão muito mais acessíveis hoje em dia e podem ser utilizadas com viés pedagógico, se estiverem ao alcance dos professores como recurso didático (CUNHA, 2015). Elas, por si mesmas, trazem informações e geram sentimentos que auxiliam na formação do sujeito; porém, esse potencial pode ser otimizado, na medida em que se propõem objetivos de aprendizagem associados a essas informações e emoções.

No sentido de estimular a relação sustentável com os recursos de bem comum como, por exemplo, a água, cabe à Educação Científica e Tecnológica e à Educação Ambiental, o compromisso com a formação do sujeito, tanto no âmbito racional, pragmático, quanto no âmbito ético e moral – estimulando a superação da relação utilitarista que ainda mantemos com os elementos e os fenômenos da natureza. Nessa perspectiva, com diferentes dimensões e aspectos, muitos autores e educadores têm sugerido e experimentado uma aproximação da educação com a arte, trazendo, na maioria das vezes, elementos de linguagens artísticas às práticas educativas.

“ A Transversalidade emerge como alternativa para a construção da Interdisciplinaridade e ao aprofundamento da Transdisciplinaridade, que Edgar Morin indica como uma forma da educação contemplar uma nova leitura do mundo. Isso nos remete à compreensão de que o mundo físico é uma rede de relações, de conexões, e não uma entidade fragmentada, em que as partes são analisadas separadas do todo, sem a preocupação com a complexidade existente e com as inter-relações entre essas mesmas partes. (SANTOS, 2012, p. 169)

A preocupação educacional com as relações entre os seres humanos e as águas abrange desde a sua (in)disponibilidade e perda de qualidade até a percepção dos aspectos éticos-afetivos envolvidos nestas mesmas relações. A construção de uma percepção própria, autônoma e emancipatória da relação com a água não pode ser algo indutivo, maniqueísta – no sentido de determinar o que é certo e errado, ditando comportamentos adequados que nós, enquanto adultos, também temos dificuldades de praticar. Portanto, torna-se fundamental associar a água com as diferentes manifestações culturais, visando a sensibilizar sobre as relações do ser humano com a água, por meio de atividades pedagógicas problematizadoras.

## 2 Resultados e Análise

O desenvolvimento da produção do livro *Sobre a face das águas: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema águas* (NASCIMENTO; FERREIRA; CUNHA, 2016), foi estruturado através de um conjunto de etapas processuais (Tabela 1).

**Tabela 1** – Etapas e atividades da produção do livro *Sobre a face das águas*

| Etapas | Atividades   | Observações  |
|--------|--|--|
| A      | Pesquisa, seleção e/ou produção de obras artísticas e manifestações culturais relacionadas com o tema <i>Água</i> .  | Desenhos, pinturas, fotografias, músicas, filmes, esculturas, instalações, contos, poemas, crônicas...   |
| B      | Elaboração das propostas pedagógicas a partir dos materiais selecionados.  |  |
| C      | Avaliação e contribuição (teórica e metodológica) de especialistas - professores(@s) e pesquisadores(@s) – considerando aspectos conceituais disciplinares | Áreas envolvidas: arte, geografia, história, sociologia, filosofia, língua portuguesa e literatura, inglês, matemática, biologia, oceanografia, espiritualidade e religiões. |
| D      | Inserção das contribuições dos(@s) especialistas nas propostas pedagógicas.  |  |
| E      | Esboço preliminar das propostas em desenvolvimento.  |  |
| F      | Videoconferência nacional de integração dos projetos contemplados mediada pela CAPES.  | (abril de 2016)  |
| G      | Complementação de atividades e propostas pedagógicas.  |  |
| H      | Supervisão e ajustes da coordenação do projeto.  |  |
| I      | Revisão textual.   |  |
| J      | Conversão das propostas pedagógicas editadas.  | (nos formatos e-Pub e PDF)   |
| K      | Testagem de validação junto ao público usuário.  | (professores(@s) e alunos(@s))   |
| L      | Revisão final e pós-produção.  |  |
| M      | Seminário nacional presencial de integração dos projetos contemplados, junto a CAPES.  | (Brasília, DF: novembro de 2016)   |

Fonte: os autores, 2017.

As sugestões de atividades foram distribuídas entre vinte propostas pedagógicas de caráter informativo e formativo, a partir de manifestações artísticas e culturais sobre as relações entre os seres humanos e as águas, todas conectadas a determinados temas e conteúdos específicos (Tabela 2).

**Tabela 2** – propostas pedagógicas do livro *Sobre a face das águas: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema água*

| Atividades                | Artes   | Temas  |
|---------------------------|---|--|
| Código de Hamurabi        | Trecho do Código de Hamurabi (considerado o primeiro conjunto de leis da humanidade)                        | Cidadania<br>Desastres ambientais<br>CTS<br>Movimentos sociais                     |
| O Grito da Boneca         | Fotografia de Wa Ching do Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul                                    | Poluição hídrica<br>Despejo de resíduos<br>Políticas públicas<br>Saneamento básico |
| A Arca                    | Charge El Arca, do argentino Mayer  | Mudanças climáticas<br>Biodiversidade  |
| Escultura Submersa        | Escultura em mármore do catarinense Pita Camargo, no mar no Reserva Biológica do Arvoredo, SC.              | UCs<br>Poluição<br>Biodiversidade  |
| As Águas de Tom e Gonzaga | Músicas Asa Branca, do cantor e compositor Luiz Gonzaga, e Águas de Março, do cantor e compositor Tom Jobim | Mudanças climáticas<br>Desigualdades sociais<br>Escassez da água                   |
| Água                      | Charge do brasileira Jack Kaminski  | Escassez da água<br>Sustentabilidade   |
| Lenda das Sereias         | Samba-enredo Lenda das Sereias, Rainha do Mar do G.R.E.S. Império Serrano                                   | Mitologia africana<br>Sincronismo religioso  |
| Meditação da Água         | Proposta transdisciplinar para introdução ao tema Água através da meditação                                 | Budismo tibetano   |
| O Nascer do Mar           | Poema, não titulado, do autor Raul Machado  | Impactos ambientais  |
| O Velho e o Mar           | Video-animação, a adaptação da obra literária clássica de Ernest Hemingway, publicado em 1952               | Ser humano-natureza<br>Sustentabilidade<br>Comunidade tradicional                  |

Continua >

| Atividades                | Artes  | Temas   |
|---------------------------|--|---|
| Retirantes                | A obra Retirantes, pintada em 1944, por Cândido Portinari  | <br>Desigualdades sociais<br>Movimentos sociais                  |
| Prioridades               | Charge (não titulada) do alemão, Jan Tomaschoff  | <br>Mudanças climáticas<br>Sustentabilidade<br>Justiça ambiental |
| Hino ao Nilo              | Hino em homenagem ao Rio Nilo, no Egito  | <br>Cidadania  |
| Rio das Mulheres          | Documentário O Rio das Mulheres pelo olhar de Ivaneide, de 2004  | <br>Desigualdade de gênero<br>Sustentabilidade                   |
| As Primeiras Civilizações | O Mapa das Primeiras Civilizações é um desenho (vetorização) em tela, utilizando o software livre de geoprocessamento QGIS | <br>Cidadania   |
| Água e Saúde              | A imagem representando a prática do banho na Idade Média   | <br>Higiene<br>Saúde<br>Saneamento Básico                      |

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Nascimento; Ferreira; Cunha, 2016.

O conteúdo e a linguagem deste livro digital foram estruturados visando, como usuários diretos, principalmente, professores do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. Para cada uma das vinte atividades propostas, foram também apresentadas séries específicas de fontes bibliográficas, através de comentários ao longo do texto e *hiperlinks* de acesso ao domínio virtual, como estímulo para o aprofundamento dos leitores nos temas e processos discutidos em relação aos seus referenciais científico-tecnológicos e artístico-culturais, além da contextualização das obras originais. Outro ponto a ser destacado foi o envolvimento interdisciplinar de pesquisadores e professores de diferentes áreas de conhecimento no processo de pesquisa, elaboração e produção desta obra (Quadro 1).

**Quadro 1** – roteiro para avaliação das propostas pedagógicas pelos pesquisadores-professores

| Temas de avaliação    | Questões para avaliação das propostas   | Detalhes  |
|-----------------------|---|---|
| Qualidade da arte     | a) é interessante?<br>b) trata da temática água?<br>c) é adequada para o Ensino Fundamental II e/ou Ensino Médio?<br>d) está classificada adequadamente?  | (poema, música, documentário, história em quadrinho, charge, fotografia, vídeo...). |
| Qualidade da proposta | a) é interdisciplinar?<br>b) está bem contextualizada (apresentada)?<br>c) é transversal (considera o cotidiano)?<br>d) articula questões locais e globais?<br>e) quais elementos relacionados com o tema água ainda podem ser explorados na arte?<br>f) cita conteúdos adequados em relação às disciplinas citadas?<br>g) quais outras disciplinas e conteúdos ainda podem ser explorados?<br>h) forneceu elementos paradigmáticos para o(@) professor(@) ou poderia apresentar mais coisas (aprofundar pedagogicamente)?<br>i) está bem articulada com a arte ou foge do assunto? |   |

Fonte: os autores, 2017.

O retorno dessas avaliações preliminares foi decisivo na melhor estruturação do conjunto de propostas e na sua adequação às especificidades de diferentes áreas. Seguem-se algumas recomendações recebidas sobre uma das atividades propostas que exemplificam a forma de participação de pesquisadores-professores (Quadro 2).

**Quadro 2** – recomendações dos pesquisadores-professores sobre as propostas pedagógicas

| Atividade     | Área de ensino    | Recomendações   |
|---------------|-------------------|---|
| Abuela Grillo | Língua Portuguesa | A animação é adequada para o trabalho especialmente com o Ensino Fundamental, pela sua ludicidade e linguagem visual e gráfica atrativas. A sugestão é trabalhar interpretação, visto que o que está sendo dito é dito sem o uso de palavras, possibilitando e instigando a discussão sobre o que está sendo representado.  |
|               | Matemática        | O(@) professor(@) pode desenvolver uma atividade em que seus/suas estudantes tenham uma vivência com as operações numéricas, pois a animação serve como desencadeadora para problematizar os custos, em dinheiro, para ter acesso à água potável. Além disso, a diferença de valor entre as marcas que a mercantiliza e de como esta relação reflete de forma diferente entre as classes sociais. |

Continua >



| Atividade     | Área de ensino | Recomendações  |
|---------------|----------------|--|
| Abuela Grillo | Geografia      | Na geografia humana, sugerimos os estudos sobre a indústria da seca, possibilitando assim uma analogia do vídeo com a realidade do nordeste brasileiro. A “indústria da seca” é um termo utilizado para retratar uma condição de exploração por parte de pessoas que se beneficiam da miséria no conhecido polígono da seca, região do território brasileiro caracterizado por baixas precipitações. |
|               | Sociologia     | É possível discutir: (a) A apropriação privada dos mananciais e a mercantilização da água, relacionando estes fatos com o capitalismo, a industrialização, a urbanização, o individualismo, etc.; (b) O fato do ser humano controlar e se impor à natureza,  |

Fonte: os autores, 2017.

Além disso, o livro foi submetido à Fase de Teste, atendendo à exigência do edital ANA-CAPES, com professores da *Escola de Educação Básica Vereador Guilherme Zuege* (no município de Joinville, SC), vinculada à rede pública estadual de Santa Catarina, através da sua avaliação (Quadro 3). Cabe ressaltar que a Fase de Teste foi realizada antes da finalização do livro, para que a avaliação fosse efetivamente contemplada no resultado final.

**Quadro 3** – retorno da avaliação dos professores (N=3)

| Questões   | Respostas   |
|--|---|
| Qual sua opinião sobre o formato e-Pub e sua utilização?   | <p>a) Seria mais atrativo se fosse mais colorido, mais dinâmico. É prático, mas seria interessante se fosse também para o uso do professor em sala de aula, com os alunos, e pra isso ele precisaria ser mais atrativo visualmente; os vídeos por exemplo, deveriam estar disponibilizados no próprio EPUB.</p> <p>b) As atividades propostas nos deixam várias possibilidades de como podemos trabalhar em sala de aula.</p> <p>c) Atende às necessidades</p>  |
| Qual sua opinião sobre o conteúdo das propostas pedagógicas?   | <p>a) Os conteúdos disciplinares estão contemplados nas propostas; dessa forma, trabalhar esses conteúdos se torna mais atrativo para os estudantes e a interdisciplinaridade acontece de forma natural, as relações se constroem e os estudantes podem perceber como as coisas estão interligadas.</p> <p>b) Nos faz refletir de maneira global sobre a importância da água para o nosso planeta.</p> <p>c) Conteúdo diversificado e envolvente</p>  |
| Qual sua opinião sobre o uso de obras artísticas como desencadeadoras-problematizadoras em atividades pedagógicas? | <p>a) Perfeito! A arte desperta empatia para os temas que serão abordados. As questões ambientais muitas vezes são abordadas de forma moralizante e por meio de cartilhas, sem proporcionar a reflexão e sem fazer relações com o cotidiano das pessoas. A escolha das obras alcançou manifestações artísticas diferentes, ampliando as possibilidades de abordagem.</p> <p>b) As obras artísticas causa uma sensibilização, vc passa a ver a perceber todos aspectos de uma sociedade através da arte.</p> <p>c) Considero de muito valia visto que a problematização de qualquer tema torna-se mais interessante quando há visualização das ideias que devem ser desenvolvidas.</p> |

Continua >

| Questões   | Respostas   |
|--|---|
| Qual sua opinião sobre a proposta do e-Pub <i>Sobre a Face das Águas</i> ? | <p>a) A proposta é original, acredito, pois jamais entrei em contato com algo assim. Temas ambientais são recorrentes e precisam ser trabalhados em sala de aula, e por vezes é difícil inovar, e com essa proposta muitas outras ideias podem ser desencadeadas. A tecnologia (o formato EPUB) também está palpitando e os professores precisam se arriscar/aventurar por esses novos ambientes, pois sua linguagem é muita mais próxima dos jovens estudantes.</p> <p>b) Ele nos mostra diversas maneiras de se trabalhar o tema água, em vários contextos, o que torna interessante para nossos alunos.</p> <p>c) Muito boa. Novidade sempre é bem vinda para envolver o jovem de hoje. Inovação é tudo!</p> |

Fonte: os autores, 2017.

### 2.1 A problemática socioambiental: as implicações da ciência e da tecnologia na reprodução das desigualdades

Os problemas socioambientais, identificáveis nos níveis local, regional e nacional, constituem expressões localizadas de uma crise planetária – pobreza, poluição, escassez de recursos naturais renováveis e não renováveis, extinção de espécies, alterações climáticas etc. Tal cenário está intimamente atrelado ao viés antropocêntrico, o qual atribuiu ao homem a tarefa de dominar e explorar a natureza – perspectiva evidenciada no processo de industrialização (NASCIMENTO, 2013). Nesse processo, a ciência e a tecnologia (C&T) foram vistas predominantemente, até há pouco tempo, como sinônimos inequívocos de progresso e salvadoras de todos os possíveis problemas. No entanto, apesar da pretensa neutralidade da C&T, o tempo foi revelando outras facetas, como a constatação, cada vez mais evidente, da discrepância na repartição social dos ônus e bônus desse modelo de desenvolvimento, amplificando o poder sociopolítico e os rendimentos para o mercado industrial (ANGOTTI; AUTH, 2001).

Dessa forma, assim como a ciência e a tecnologia não trouxeram o prometido benefício a todos, houve ainda a intensificação da degradação ambiental, trazendo enormes consequências negativas a grupos específicos. Essa configuração de desigualdades em relação aos impactos socioambientais gerados pela exploração desenfreada da natureza, associados aos “avanços” enviesados da C&T, constitui o que vem sendo reconhecido como *injustiça ambiental*, entendida como o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis<sup>3</sup>.

Em contraposição, a ideia de *justiça ambiental* aparece como o conjunto de princípios que visam a assegurar que nenhum grupo de pessoas, sejam grupos étnicos, raciais ou de classe, suporte

uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas de operações econômicas, de políticas e programas federais, estaduais e locais, bem como resultantes da ausência ou omissão de tais políticas. Além disso, é a busca do tratamento justo e do envolvimento significativo de todas as pessoas, independentemente de sua raça, cor, origem ou renda, no que diz respeito à elaboração, desenvolvimento, implementação e reforço de políticas, leis e regulamentações ambientais (BULLARD, 1990; ACSELRAD, 2004; HERCULANO; PACHECO, 2006).

Segundo Herculano e Pacheco (2006), o movimento por justiça ambiental nos Estados Unidos tem dois momentos de criação. Em 1978, quando uma comunidade (*Love Canal*), de famílias de operários (brancos) da indústria elétrica, no *Niagara Falls*, descobriu-se vivendo em cima de um aterro de resíduos tóxicos, e passou a lutar por indenizações, por tratamento médico, e pelo direito à informação sobre seu local de vida, constituindo-se em coalizão que deu forma ao *Center for Health and Environmental Justice* (Centro por Saúde e Justiça Ambiental).

Em 1982, em *Warren County*, na Carolina do Norte, registrou-se a revolta da população negra contra um depósito de rejeitos químicos. Desde então, o movimento negro passou a utilizar a expressão *racismo ambiental*, relativa a qualquer política, prática ou diretiva que afete ou prejudique, de formas diferentes, voluntária ou involuntariamente, a pessoas, grupos ou comunidades por motivos de raça ou cor (BULLARD, 2005, p.1).

Essas definições têm seu valor na discussão sobre as desproporcionalidades das consequências ambientais negativas entre diferentes populações. No entanto, de acordo com Herculano e Pacheco (2006), enquanto a perspectiva de *justiça ambiental* apresenta o viés de classes – considerando seu sujeito como minoria e tendo foco no objeto e no processo da disputa, no conflito em si (argumentação próxima ao marxismo) – a perspectiva do *racismo ambiental* faz uma crítica à inferiorização racial – referindo-se à maioria (os pobres, vistos preconceituosamente como raça inferior) e focando nos sujeitos coletivos, nos valores e na ética (MATHIAS, 2007).

Não caberia, neste espaço, empreender esforços para aferir o grau de importância de um conceito em relação a outro e, muito menos, julgar os níveis de impactos sofridos entre as populações brancas pobres e as populações negras e indígenas, também excluídas socialmente. Destacamos a importância de desenvolverem esforços e iniciativas para a produção e difusão de materiais didáticos e paradidáticos que considerem tanto as diferentes relações com o meio ambiente, quanto ao conjunto de consequências da crise socioambiental, considerando as desigualdades sociais e raciais que estão sendo reproduzidas nesse contexto, e para cuja solução a educação deve assumir efetivo compromisso ético, e em cujo processo as tecnologias educativas podem colaborar decisivamente.

## 2.2 Sobre as tecnologias educativas e a participação da sociedade na gestão ambiental

A complexidade crescente das demandas, conflitos e impactos ambientais na sociedade contemporânea exige a adoção de um sistema de gestão socioambiental robusto e efetivo, integrado e assumido pela coletividade como instrumento e processo decisório, administrado de forma transparente e participativa, para o qual as tecnologias educativas podem desempenhar relevante papel. A responsabilidade compartilhada social e economicamente pelo conjunto dos cidadãos do país implica, para além dos deveres associados ao pagamento dos tributos e impostos, também o efetivo envolvimento na promoção e execução de políticas públicas direcionadas a redução das desigualdades sociais (VIEIRA et al., 2006, p.48).

Diversas iniciativas e propostas vêm sendo conduzidas, no sentido de habilitar a estrutura e pessoal administrativo do Estado a incorporar o instrumental necessário para a captação, a análise e a decisão mais ágil de informações e insumos, aplicáveis na resolução das necessidades da população. Uma vez efetivada e aperfeiçoada, tal perspectiva pode vir a se constituir, não só em um instrumento, mas numa característica central do processo de gestão, podendo chegar ao conceito de governo eletrônico (e-Gov). Além da aspirada eficácia na gestão pública, tal instrumental pode também contribuir para amplificar sua legitimidade, à medida que proporcione real transparência e acesso à população sobre as questões de planejamento e decisão que incidam no conjunto do tecido social (PERSEGONA, 2005, p.131).

Contudo, de modo a prevenir eventuais distorções que a detenção privilegiada de informação possa acarretar (pela consequente concentração de poder político-econômica dela derivada), o progressivo desenvolvimento tecnológico e comunicacional deve ser regulamentado pelo Estado, com a fiscalização pelo conjunto da sociedade e seus representantes, garantindo-se o seu pleno acesso, assim amplificando o seu potencial educativo. Tais cuidados, imprescindíveis, devem ser aprofundados quando da utilização das tecnologias educativas no processo formativo, como na Educação à Distância (EaD), na qual se destaca sua responsabilidade pela seleção das propostas, composição de equipe formadora, estratégias didáticas e proposição de atividades, que podem influenciar decisivamente no êxito ou fracasso dessas mesmas políticas educativas (FUJITA, 2010, p.188-189). A hipertrofia e descontrole do aparato informacional, enquanto instrumento e espaço regulador dos fluxos e processos formativos, comunicacionais e gerenciais, pode distanciar-se profundamente dos objetivos comunitários e identitários, consolidando-se enquanto instância emergente de poder político-econômico, impondo a sociedade os seus próprios padrões e valores, distoantes das necessidades e aspirações coletivas. Tal é o risco intrínseco ao processo de utilização e dependência crescente da sociedade em relação às tecnologias educativas, na ausência de efetivo controle social dos seus meios de produção, através da própria população e de seus representantes sociopolíticos.

Para lidar de modo adequado, pertinente e seguro com essa possibilidade, assim como com quaisquer outros grandes riscos, conflitos e impactos socioambientais vivenciados coletivamente, nunca é demais insistirmos no empoderamento social, com a garantia da transparência e do pleno acesso às informações, para a participação qualificada nas discussões de real significado para a sociedade.

A educação ambiental e a educação científica e tecnológica detêm uma capacidade de mobilização social significativa, ao contextualizar criticamente as potencialidades e problemas, as perspectivas e conflitos socioambientais, proporcionando as condições para a discussão coletiva e qualificada das comunidades para o planejamento socioambientalmente referenciado dos seus espaços e territórios. Por meio de sua inserção e reverberação nos espaços, programas e atividades de EaD, podem ser compreendidos e vivenciados como comunidades de aprendizagem, espaços de pertencimento e cidadania, elementos essenciais para desencadear a gestão participativa municipal, que promova a efetiva incorporação da sustentabilidade e justiça socioambiental (FERREIRA, 2010). Nesse cenário, a EaD demanda um novo paradigma, de ruptura com modelo clássico de ensino (atrelado ao modelo econômico em curso), desconexo e competitivo, para um novo sistema, integrado e colaborativo. Ensinar a estudar e a trabalhar em cooperação requer também um novo perfil dos profissionais da educação, pelo qual sejam capazes de reconhecer as peculiaridades individuais, e com a habilidade para administrar os conflitos dessa nova aprendizagem, colaborativa (MARAVALHAS; COSTA; BARRETO, 2010, p. 11).

Como as atividades são desenvolvidas em grupos, nas diferenças e divergências, ou seja, na convivência, os estudantes aprendem a respeitar o outro como legítimo. A liberdade e a responsabilidade se estendem ao material pedagógico disponível nos ambientes que oferecem subsídios (tanto para os professores, quanto para os estudantes) na proposição de diferentes práticas pedagógicas (GAUTÉRIO; RODRIGUES, 2013, p. 616). A responsabilidade e a liberdade, como emoções que fundamentam o fazer humano, passam a ser compreendidas em uma dimensão ampliada. Professores e estudantes entendem que são responsáveis pelo ensinar e pelo aprender e, ao se darem conta das consequências das próprias ações, podem optar por desejar ou não esses resultados.

Como todo processo educativo e cultural, as tecnologias educativas são constructos humanos, logo não são neutras; elas contêm e condicionam determinados conteúdos e ideologias, objetivos e sujeitos. Os instrumentos, os processos e os produtos gerados e compartilhados pela a EaD, por exemplo, congregam um potencial muito expressivo de transformação nas interações socioculturais; por tal característica, seu emprego deve considerar com parcimônia as repercussões locais e contextos específicos onde podem vir a incidir, de modo a prevenir e evitar a erosão

cultural, pela homogeneização da diversidade cultural diante de padrões de referência externos, assim como no tratamento superficial e alienante de temas e abordagens, e ainda no processo de precarização das condições de vida dos profissionais da educação, em progressiva substituição pela mediação eletrônica.

Por outro lado, são múltiplas as suas potenciais contribuições para o desenvolvimento das capacidades humanas, o respeito e valorização da diversidade étnico-cultural, e o estímulo à criatividade. Tais dimensões devem ser trabalhadas pelo fortalecimento do senso crítico, da cooperação e da efetiva participação cidadã nos processos decisórios sobre os destinos compartilhados de todas as sociedades. Entendemos, pois, que a produção e a difusão do livro digital *Sobre a face das águas: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema águas*, com seu conjunto de propostas pedagógicas, concebidas, aplicadas e avaliadas por pesquisadores e professores, constitui-se em um estudo de caso representativo do potencial inspirador da (e para a) utilização das tecnologias educativas com perspectivas de transformação socioambiental, qualificando-nos em conjunto para a melhoria dos processos produtivos e educativos.

### 3 Considerações

Percebemos, como organizadores e colaboradores envolvidos na produção dessa obra, que a proposta pedagógica interdisciplinar sobre as interações culturais com as águas conseguiu atender aos objetivos estabelecidos, respondendo de modo satisfatório aos desafios empreendidos. A sua avaliação junto aos seus destinatários, através da Fase de Testes prévios com professores, resultou na adaptação e aperfeiçoamento de algumas atividades propostas, incrementando a qualidade e aderência do produto final as necessidades e expectativas docentes.

A ampla receptividade do produto final junto aos colegas pesquisadores-professores, durante o Seminário Nacional de Integração da CAPES, constituiu-se em fator de grande estímulo para o desenvolvimento de projetos similares, (re)conectando as áreas técnico-científicas e artístico-culturais, solidamente embasadas no contexto nacional, mas abertos à pluralidade de formas de expressão e abordagens do patrimônio cultural da humanidade.

Focalizamos algumas formas e processos de interação entre as atividades e expressões artístico-culturais com ecossistemas, recursos e seres aquáticos, os quais merecem nosso respeito e esforços, para a manutenção da integridade e complexidade desses universos hídricos. Entendemos que a educação científica e tecnológica e a educação ambiental devem estar abertas e receptivas para o contínuo intercâmbio de saberes e fazeres com o multiverso dos conhecimentos não acadêmicos, gestados no cotidiano da vida laboral de todas as culturas.

Dessa intervenção pedagógica, também advém a compreensão da pertinência e da relevância da adoção criteriosa, crítica e participativa das tecnologias educacionais, com efetivo potencial de mobilização e interação social para a discussão e problematização de temas, aspectos e questões compartilhadas por diferentes comunidades e contextos.

Entendemos também o valor intrínseco a tais tecnologias educacionais, no sentido de viabilizar a exponencial ampliação do acesso, compartilhamento, apropriação e transformação dos conteúdos e significados produzidos-difundidos, constituindo-se em instrumental acessório para subsidiar a atuação dos educadores em todos os âmbitos, níveis e escalas, contextos e realidades socioculturais e político-econômicas. Concebidas e conduzidas de modo a respeitar, valorizar e estimular a diversidade de saberes e fazeres, concepções de mundo e (re)leituras de conhecimentos patrimoniais, técnicos, científicos e artísticos, as tecnologias educacionais contribuirão mais efetivamente para a contínua formação da cidadania crítica e participativa, e melhoria da qualidade de vida da população.

## Notas

- <sup>1</sup> – O referido livro foi organizado pela Editora da UDESC, e se encontra disponível para consulta e *download* gratuitos no Portal *EduCapes*, nos formatos ePUB e PDF, no endereço eletrônico: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/111675>>
- <sup>2</sup> – Segundo Daquino (2010), existem diversas formas para a leitura de *e-books*, *smartphones* ou *softwares*. No entanto, nem todo aparelho ou aplicativo suporta todas as extensões dos *e-books*. Entre as vantagens da utilização do ePUB, estão o acesso a conteúdos em diversos dispositivos e a fácil adaptação do texto a cada tela de qualquer dispositivo.
- <sup>3</sup> – O referido conceito consta do *Manifesto de lançamento da Rede Brasileira de Justiça Ambiental*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/destaques/item/8077>>.

## Referências

- ACSELRAD, H. (Org.). *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ: Relume-Dumará, 2004.
- ANA-CAPES. Edital ANA-CAPES/DEB Nº 18/2015. 2015. 11 f. Programa de Apoio à Produção de Material Didático para a Educação Básica - Projeto Água. Brasília, DF: Agência Nacional das Águas, 2015. 11 f.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.15-27, 2001.
- BULLARD, R. D. *Dumping in Dixie: race, class and environmental quality*. Boulder: Westview Press, 1990.
- \_\_\_\_\_. Ética e racismo ambiental. In: *Revista Eco-21*, ano XV, Nº 98, janeiro/2005. Disponível em: <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=996>>. Acesso em: 27 fev. 2017.
- CUNHA, I. C. *Sobre a face das águas*. Florianópolis: UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015. 10 p.
- DAQUINO, F. *O que é o formato ePUB?* Portal Tecmundo. 2010. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/amazon/3644-o-que-e-o-formato-epub-htm>> Acesso em: 24 out. 2015.
- FERREIRA, W. *O papel da educação ambiental a distância no reconhecimento das demandas comunitárias frente às políticas públicas regionais*. In: Seminário Políticas Públicas e Educação: Constituindo a Cidadania? Rio Grande, RS: FURG – Universidade Federal do Rio Grande, 2010.
- FUJITA, O. M. Educação à distância, currículo e competência: uma proposta de formação on-line para gestão empresarial. 2010. 285 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010 (285 p). Disponível em: <[http://repositorio.minedu.gov.pe/bitstream/handle/123456789/1735/2010\\_Fujita\\_Educa%C3%A7%C3%A3o%20a%20dist%C3%A2ncia,%20curr%C3%ADculo%20e%20compet%C3%A2ncia-%20uma%20proposta%20de%20forma%C3%A7%C3%A3o%20on-line%20para%20a%20gest%C3%A3o%20empresarial.pdf?sequence=1](http://repositorio.minedu.gov.pe/bitstream/handle/123456789/1735/2010_Fujita_Educa%C3%A7%C3%A3o%20a%20dist%C3%A2ncia,%20curr%C3%ADculo%20e%20compet%C3%A2ncia-%20uma%20proposta%20de%20forma%C3%A7%C3%A3o%20on-line%20para%20a%20gest%C3%A3o%20empresarial.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 13 set. 2014.
- GAUTÉRIO, V. L. B.; RODRIGUES, S. C. Os ambientes de aprendizagem possibilitando transformações no ensinar e no aprender. *Rev. Bras. Estud. Pedag.*, Brasília, v.94 (237), p. 603-618, maio-ago, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n237/a13v94n237.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2015.
- HERCULANO, S.; PACHECO, T. (Orgs.). *Racismo ambiental*. Rio de Janeiro, RJ: FASE, 2006.
- MARAVALHAS, M. R. G. et al. *Novo professor, novo aluno e a educação ambiental na EAD*. In: Congresso ABED – Associação Brasileira de Ensino a Distância. São Luís, 2010. 12 p. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/152010213859.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2015.
- MATHIAS, M. Racismo ambiental. *Revista Poli: saúde, educação e trabalho – FIOCRUZ*, v. 9, n. 50, p. 31-32, mar-abr. 2017. Disponível em: <<http://www.epsv.fiocruz.br/sites/default/files/poliweb50.pdf>> Acesso em: 27 fev. 2017.
- NASCIMENTO, C. C. A formação em educação para o ecodesenvolvimento: um estudo de caso junto ao Núcleo Transdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento, período 2010-2013. 2013. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 2013.
- \_\_\_\_\_; FERREIRA, W.; CUNHA, I. C. *Sobre a face das águas: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema água*. Florianópolis, SC: UDESC, 2016. 231 p.
- PERSEGONA, M. F. M. A utilização da tecnologia de informação pelas políticas públicas de governo: e-Gov como um instrumento de democratização da informação. 2005. 143 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. 2005.
- SANTOS, E. C. Educação ambiental e a transversalidade na formação de professores: complexidade e desafios do mundo contemporâneo. *Revista Geonorte*, ed. especial, v.3, n.4, p. 161-170, 2012.
- VIEIRA, A. R.; COSTA, L.; BARRETO, S. R. (Org.). *Água para a Vida: água para todos*. Cadernos de Educação Ambiental. Brasília, DF: WWF Brasil, 2006. 72 p. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/agua/agua\\_acoes\\_resultados/educacao\\_ambiental\\_agua](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agua/agua_acoes_resultados/educacao_ambiental_agua)>. Acesso em: 17 abr. 2015.