

# GESTÃO DE RISCO INTEGRADA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY

## *RISK MANAGEMENT INTEGRATED WITH ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE APPLICATION OF FUZZY LOGIC*

Artigo recebido em: 20/06/2023

Artigo aceito em: 08/03/2024

### **Émilien Vilas Boas Reis**

Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9370336030652254>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0729-522X>

[mboasr@yahoo.com.br](mailto:mboasr@yahoo.com.br)

### **Marcelo Kokke**

Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0844891247797428>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5696-4747>

[marcelokokke@yahoo.com.br](mailto:marcelokokke@yahoo.com.br)

### **Romeu Thomé**

Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2216980940476048>

Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-0180-4871>

[romeuprof@hotmail.com](mailto:romeuprof@hotmail.com)

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

### **Resumo**

A compreensão da educação ambiental demanda a interligação sequencial e histórica de compreensão da educação em sua gênese e formulação contínua e progressiva no ocidente. Este artigo labora com o percurso configurador da educação ambiental de modo a situá-la na sociedade de risco, tendo em conta as problemáticas e complexidades existentes. A partir do método crítico-propositivo, analisa-se a configuração e contextualização aplicada da gestão de risco integrada à educação ambiental. O artigo sustenta a incapacidade de modelos binários para fins de resposta ou suporte à gestão de risco. Articula-se em conclusão e

### **Abstract**

*Understanding environmental education requires the sequential and historical interconnection of understanding education in its genesis and continuous and progressive formulation in the West. This article explores the configuration of environmental education in order to place it in the risk society, taking into account the existing problems and complexities. The configuration and contextualization applied to risk management integrated with environmental education were analysed based on the critical propositional method. This article argues for the inability of binary models to respond or support risk management. The application of fuzzy logic is articulated in the*



proposição a aplicação da lógica fuzzy para fins de formulação e implementação da gestão de risco, considerando vicissitudes da sociedade de risco. Dessa forma, componentes tais como incerteza, indeterminação e nebulosidade não são ignoradas, mas, sim, interiorizadas na gestão de risco.

**Palavras-chave:** educação ambiental; gestão de risco; lógica fuzzy.

*conclusion and proposition for the purposes of formulating and implementing risk management, considering the complicated situations of the risk society. In this way, components such as uncertainty, indeterminacy and cloudiness are not ignored, but internalized in risk management.*

**Keywords:** environmental education; fuzzy logic; risk management.

## Introdução

A educação é uma das maneiras que o ser humano encontrou para efetivar uma melhor socialização entre os seres humanos. Se muitas vezes ela não cumpre seu objetivo, isso se deve à complexidade inerente das relações humanas. Mesmo assim, ela cumpre um papel fundamental na jornada da humanidade.

Partindo desse pressuposto, o texto apresentado tem a pretensão, num primeiro momento, de mostrar a relevância da educação na constituição do ser humano, além de apresentar um breve histórico da educação e sua capacidade de gerar um senso crítico nos indivíduos.

Em seguida, o texto faz uma relação com a educação ambiental, apresentada como um elemento que está inserida no histórico da educação, e que se torna fundamental no mundo contemporâneo, sendo vista como garantidora de um senso crítico ambiental, que ajuda na salvaguarda do planeta. Isso se dará a partir da análise de documentos fundamentais para a criação e consolidação da educação ambiental, até os textos legais brasileiros.

Dando prosseguimento, o artigo relaciona a educação ambiental com a gestão de risco integrada, mostrando que a complexidade inerente, e seu conteúdo multi e transdisciplinar pode contribuir para a superação de uma visão binária no que diz respeito à gestão de risco.

Para um suporte à noção apresentada, será trazida a aplicação da lógica fuzzy, que traz elementos como incerteza, nebulosidade e indeterminação para a análise da gestão de risco.

O artigo tem uma metodologia crítica-propositiva, com uma visão interdisciplinar do Direito Ambiental, alinhando aspectos teóricos e práticos, com o intuito de superar um reducionismo epistemológico. Isso será feito por meio de

uma revisão bibliográfica e análise de textos da área filosófica, educacional, jurídica e lógica, a fim de justificar a educação ambiental nas questões relacionadas ao meio ambiente.

## 1 Breve histórico sobre a educação e sua importância para o senso crítico

Desde os gregos, a pergunta pela *paideia*, que pode ser entendida como educação, tornou-se fundamental para a existência humana. A educação, pelo menos em teoria, pressupõe ser algo que torne o indivíduo mais humano. É assim que Peter Sloterdijk, em Regras para o parque humano: uma resposta à carta de Heidegger sobre o humanismo, interpreta toda a tradição humanista: “O que desde os dias de Cícero se chama *humanitas* faz parte, no sentido mais amplo e no mais estrito, das consequências da alfabetização” (Sloterdijk, 2000, p. 7, grifo próprio).

A educação se tornou um modo de ser e compreender o que é o ser humano. Ao longo de toda história humana, a educação é um elo entre diferentes gerações, que tem como proposta principal domesticar as forças embrutecedoras do ser humano e perpetuar a humanidade (Sloterdijk, 2000).

Essa provocativa leitura se torna mais nítida agora em que a humanidade e suas forças destruidoras colocam em perigo o planeta e as espécies existentes nele, incluindo o ser humano, “na linha do que Freud chamou pulsão à destruição e que precisa ser refreada quando se pretende a defesa do meio ambiente e, consequentemente, a garantia da vida” (Reis; Vieira, 2017, p. 5).

A história da formação educacional formal tem milhares de anos. Antes de se debruçar sobre a educação ambiental, como uma criação contemporânea, será apresentada uma síntese da educação formal.

Nesse aspecto, antes de a filosofia ocidental se debruçar sobre a educação, é possível remeter ao ensino em outras tradições milenares. Nesse sentido, pode-se citar a escola ascético-terapêutica de Buda (650 a.C – 550 a.C), criada na Índia, que tinha a pretensão de purificar e libertar os discípulos da dor (Ulmann, 2000).

Da China é importante destacar a escola ético-religiosa de Confúcio (511 a.C – 478 a.C), que tinha como lemas “a reforma dos costumes, o amor ao próximo, a piedade filial, o desprezo das riquezas e das glórias mundanas” (Ulmann, 2000, p. 84).

A primeira destacada escola grega, no que tange à educação, é a pitagórica, fundada por Pitágoras (582 a.C – 500 a.C). Com ensinamentos religiosos e morais, os discípulos viviam em comunidade, de maneira celibatária, em silêncio, sem comer certos alimentos e fazendo um exame diário de consciência. Acreditavam

também na transmigração da alma e guardavam segredo dos ensinamentos do mestre (Ulmann, 2000).

Platão (428/27 a.C – 348/47 a.C), um dos grandes educadores ocidentais, vai ilustrar a importância da formação pessoal em várias de suas obras. O pensador ateniense tanto acreditava na educação que criou uma escola própria em sua cidade, em 387 a.C, que ficará conhecida como Academia<sup>1</sup>. Na escola eram ensinados dialética, física e ética, assim como matemática, música e astronomia. Fazia uma distinção entre *episteme*, a verdadeira ciência baseada na racionalidade, e a *doxa*, a opinião vulgar que estava baseada nos sentidos (Ulmann, 2000).

O ex-aluno da Academia, Aristóteles (384 a.C – 322 a.C), também criou outra escola, denominada Liceu, também conhecida como Perípatos<sup>2</sup>. Dado o interesse enciclopédico do pensador macedônico, na escola estudavam lógica, metafísica, meteorologia, zoologia, botânica, psicologia, moral, retórica, poesia etc. (Ulmann, 2000).

As correntes helenísticas, epicurismo e o estoicismo, também criarão importantes escolas em Atenas, conhecidas, respectivamente, como o Jardim de Epicuro (341 a.C – 270 a.C), e o Pórtico, criado por Zenão de Cítio (340 a.C – 263 a.C), que terão seus fundamentos espalhados por várias partes do mundo helenístico e depois romano (Ulmann, 2000).

Ainda na antiguidade, na cidade de Alexandria, foi fundado o Mouseion (reunião de musas) pelo rei Ptolomeu I (323 a.C – 285 a.C), que, de certa forma, transferiu de Atenas para Alexandria o título de grande cidade educadora. No Mouseion se estudavam matemática, astronomia, geografia, medicina, historiografia, letras e humanidades<sup>3</sup> (Ulmann, 2000).

Também em Alexandria, nos séculos II e III da era cristã, foi fundada a Disdascália (*Didaskaleion*), influenciada por elementos platônicos, estoicos e por Filón de Alexandria (20 a.C.-50 d.C.), e que terá em seu quadro autores como Panteno (120-180), Clemente (150-215) e Orígenes (185-254), conhecidos defensores do cristianismo. Tem-se aí a junção entre a filosofia grega e os ensinamentos cristãos (Ulmann, 2000), fundamentos da cultura ocidental.

1 A escola fundada por Platão ganhou esse nome pelo fato de estar situada em um parque em homenagem ao herói Academo (Reale, 1997, p. 8).

2 Aristóteles fundou sua escola em alguns edifícios alugados, pertos de um templo dedicado a Apolo Lício. Já o nome Perípatos vem do grego *peripatos*, que significa passeio, já que Aristóteles ensinava passeando pelo local (Reale, 1997, p. 316).

3 Deve-se ressaltar que: “Entre os cientistas alexandrinos, ressalta Eratóstenes (276 a.C – 194 a.C), que calculou a circunferência da terra com uma margem de erro de 384 km. Na medicina, destaca-se Praxágoras, o qual foi o primeiro a praticar a dissecação de cadáveres humanos” (ULMANN, 2000, p. 90, nota 37).

Em 425, será fundada em Constantinopla, por Teodósio II (401 – 450)<sup>4</sup>, a escola de Constantinopla, com a finalidade de rebater a cultura pagã. Os professores eram pagos pelo estado e lecionavam gramática, latim, grego, filosofia, retórica, direito e teologia. Tinha várias características que serão praticadas pelas Universidades medievais (Ulmann, 2000).

Em 970/72, foi criada a Al-Azhar, importante escola no Cairo, Egito. Também continha vários elementos que estarão presentes na Universidade medieval ocidental. Foi criada pelo vizir Yaqub ibn Killis (930 – 991), com o intuito de que o califa Abu Mansur Nizar al-Aziz Billah (955 – 996) ensinasse 35 alunos da mesquita de Al Azhar. Tinha como preocupação inicial a formação teológica, mas, com o passar do tempo, foi agregando diversos alunos e assuntos em seus ensinamentos (Ulmann, 2000).

Na Idade Média ocorrerá a fundação das Universidades, modelo de formação superior. Alguns motivos podem ser elencados para tal acontecimento: (a) consolidação das cidades com seu aumento populacional e de estudantes; (b) as cruzadas e, conseqüentemente, o contato com outras culturas; (c) o interesse de imperadores e Papas pela intelectualidade; (d) o limite do saber tradicional representado pelo *trivium* e o *quadrivium*<sup>5</sup>; (e) associações criadas por professores e alunos chamadas *universitas*, nome já utilizado por outras corporações como os comerciantes; (f) a criação e a união de diferentes cursos em um mesmo espaço (mesmo que lugares com apenas um curso também fossem chamados *universitas*); (g) as idas e vindas de estudantes e mestres de todas as classes sociais e países europeus para estudar e ensinar, com a finalidade de elevação espiritual (interior); (h) a congregação de diferentes indivíduos (clérigos ou leigos); e (i) os interesses políticos de Papas e governantes para com dada região. Surgiram universidades em Bolonha, Paris, Oxford consideradas pela tradição as três primeiras. E a partir daí se consolidariam as instituições por toda a Europa (Ulmann, 2000).

Até a chegada da era industrial, as taxas de alfabetização eram muito baixas. Na Idade Média, a proporção em algumas localidades chegava no máximo a 10%, o que mudaria paulatinamente a partir de século XVI, graças aos avanços tecnológicos e ao comércio, conforme explicita Galor (2023).

Mas é com as sociedades industriais, a partir do século XIX, que a educação se tornará universal, por meio da “oferta de educação pública, sobretudo porque

4 Sobre TeodósioII: “Teodósio II publicou o famoso *Codex iustinianus*, o qual constitui o fundamento da legislação romano-cristã. Compreende todas as leis vigentes, inclusive as questões relacionadas com a vida religiosa e as heresias” (Ulmann, 2000, p. 92, nota 46).

5 O *trivium* era composto pelas seguintes disciplinas: lógica, gramática e retórica. O *quadrivium* era composto pela aritmética, música, geometria e astronomia.

perceberam a importância da escolarização geral das massas em um ambiente tecnológico dinâmico, tanto para os empresários quanto para os próprios trabalhadores” (Galor, 2023, p. 93). Os industriais começaram a fazer pressões, junto com os pais e as crianças, para que os Estados nacionais aumentassem os gastos com a educação formal, a fim de terem formados trabalhadores especializados. No início de século XX, pela força do avanço tecnológico, várias das primeiras nações industrializadas tinham quase 100% dos adultos alfabetizados, o que aumentou o salário dos trabalhadores e eliminou o trabalho infantil (Galor, 2023).

Com a consolidação dos Estados Nacionais, a ascensão da burguesia, as noções teóricas de que a formação de um adulto depende de sua fase infantil, a educação será consolidada na contemporaneidade como sendo um direito fundamental, garantido pelas leis. No caso brasileiro, é assegurado pela própria Constituição Federal como um direito social, tal como se verifica no art. 6º:

São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição (Brasil 1988).

Posto dessa forma, a educação abrange todos os aspectos da vida humana. Em comparação com os demais direitos sociais, é possível afirmar que a educação é um passo fundamental para se ter saúde, alimentação, trabalho, moradia, lazer, segurança, previdência social, além de possibilitar uma digna maternidade e infância. Um sujeito que tem formação educacional é um sujeito que pode adquirir senso crítico e buscar seus demais direitos. Mas o que é senso crítico?

Sobre senso crítico talvez as palavras de Platão (2006) sejam paradigmáticas. O “mito da caverna”, encontrado no livro VII da obra *A República*, talvez seja um dos trechos mais conhecidos do pensamento ocidental. Nele, Platão narra que alguns seres humanos vivem presos numa caverna, vendo apenas sombras refletidas na parede, que julgam ser as únicas formas de realidade. Um desses indivíduos se liberta e vai em direção à entrada da caverna. Na entrada ele percebe outros seres humanos do lado de fora, levando artefatos em suas mãos. Esses artefatos (os primeiros vistos após o indivíduo se libertar) são iluminados por uma fogueira e refletidos para dentro da caverna, criando as sombras na parede. Ao sair da caverna o indivíduo percebe que suas vistas não conseguem enxergar nitidamente, por causa da claridade, a qual não estava acostumado.

Assim, as primeiras coisas que consegue enxergar são os objetos refletidos na água. Ao se adaptar um pouco mais a sua nova situação, o indivíduo consegue perceber as coisas “reais” da natureza, que antes observara no reflexo das águas. Ao anoitecer, suas vistas contemplam a lua e as estrelas. Por fim, no dia seguinte,

contempla o próprio sol, capaz de iluminar todas as demais coisas. Percebendo sua descoberta resolve retornar à caverna e contar aos companheiros, que, ouvindo sua narrativa, decidem se rebelar contra ele.

Essa história, talvez a maior intuição filosófica do pensamento ocidental, foi e continua sendo interpretada de diferentes maneiras. Uma interpretação pertinente é associá-la à noção de senso crítico. Nesse aspecto, dentro da caverna pode simbolizar um local em que os seres humanos não têm “senso crítico”, já que conhecem apenas as sombras refletidas. O lado externo da caverna é o local em que se pode adquirir “senso crítico”, pois há uma realidade para se comparar com as sombras do interior da caverna. Cada ser humano tem a opção de permanecer fora da caverna ou retornar para ela.

Deve-se lançar uma primeira questão: é melhor permanecer dentro ou fora da caverna? Talvez ter “senso crítico” seja o ideal, pois ninguém quer ser “enganado” todo o tempo, entretanto, ao ter essa posição corre-se o risco de ser excluído pelos que permanecem vendo sombras, como ocorre na narrativa platônica.

A busca por “senso crítico” requer tempo para transformar informação em conhecimento, em outras palavras, deve-se buscar educação e formação. Contudo, muitos passam a maior parte do tempo atribulados em atividades rotineiras que dificultam o estímulo à reflexão. Como sair da caverna quando se é “forçado” a permanecer em seu interior por motivos “alheios” ao indivíduo?

Talvez duas questões se complementem: até que ponto sair da caverna depende da própria vontade e até que ponto depende do ambiente em que se vive? É possível afirmar uma relação entre o querer e as oportunidades para adquirir senso crítico. É ingênuo jogar toda a responsabilidade de se obter senso crítico na vontade individual, fazendo a inconsequente relação, nesse caso, entre querer e poder. Colocar também toda possibilidade de se adquirir senso crítico no ambiente seria o mesmo que abdicar das próprias responsabilidades no percurso.

Podem-se verificar alguns desses “habitantes” ao longo da vida. Há aqueles, talvez a maioria, que se julgam fora da caverna desde sempre e tomam todos os outros como sendo os habitantes da caverna. Há aqueles que sabem da existência do exterior da caverna, mas querem permanecer em seu interior, o que representa a situação mais cômoda! Alguns julgam a caverna como sendo a única realidade. Outros são os que querem sair da caverna e não conseguem, a situação mais trágica!

Em suma, a busca por senso crítico passa, inevitavelmente, pela educação. Por isso, os demais direitos sociais elencados têm maior possibilidade de se efetivar a partir desse primeiro direito social. Saber dos próprios direitos é um primeiro movimento para se adquirir cidadania.

No caso da educação ambiental, é também uma questão de permanência do próprio planeta e de sobrevivência dos seres que nele habitam, que, através do senso crítico, pode contribuir para amenizar os instintos destrutivos do ser humano.

## 2 Um caminho para a educação ambiental: de Estocolmo a Tbilissi

A educação ambiental pode ser apresentada como uma visão de que os comportamentos e costumes devem se voltar à preservação do planeta Terra, visando a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O termo *educação ambiental* aparece pela primeira vez na Conferência de Educação na Universidade de Keele, em 1965 (Czapski, 1998). Uma forma importante de compreender a educação ambiental é a partir da retomada de alguns documentos oficiais que a consolidaram como uma formação fundamental para indivíduos, sociedades e Estados. Há quatro documentos basilares, que serão analisados a seguir, e que merecem ser destacados: (1) *Report of the United Nations Conference on the Human Environment* (1972); (2) *The Belgrade Charter: a framework for Environmental Education* (1975); (3) *Declaration of the Intergovernmental Conference on Environmental Education* (1977); e (4) *International Congress on Environmental Education and Training* (1987).

Um dos primeiros documentos sobre o meio ambiente, em nível global, a Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que se encontra no *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*, oriunda da *Conference on the Human Environment* em Estocolmo, de 1972, ressalta que

To achieve this environmental goal will demand the acceptance of responsibility by citizens and communities and by enterprises and institutions at every level, all sharing equitably in common efforts. Individuals in all walks of life as well as organizations in many fields, by their values and the sum of their actions, will shape the world environment of the future. Local and national governments will bear the greatest burden for large-scale environmental policy and action within their jurisdictions (United Nations, 1973, p. 3-4)<sup>6</sup>.

O documento, que ficará conhecido como Declaração de Estocolmo, servirá de base para a reflexão e práticas sobre a preservação ambiental, assim como será tomada como diretriz para se pensar uma formação ambiental, que tenha o

6 Em tradução livre: “Alcançar este objetivo ambiental exigirá a aceitação da responsabilidade por cidadãos e comunidades e por empresas e instituições em todos os níveis, todos compartilhando equitativamente em esforços comuns. Indivíduos em todas as esferas da vida, bem como organizações em muitos campos, por seus valores e pela soma de suas ações, moldarão o ambiente mundial do futuro. Os governos locais e nacionais arcarão com a maior carga de políticas e ações ambientais em larga escala dentro de suas jurisdições”.



cidadão como protagonista, mas que depende, fundamentalmente, dos Estados para se efetivar.

Em seu Princípio 19, a Declaração enfatiza a necessidade de uma educação voltada para o meio ambiente:

Education in environmental matters, for the younger generation as well as adults, giving due consideration to the underprivileged, is essential in order to broaden the basis for an enlightened opinion and responsible conduct by individuals, enterprises and communities in protecting and improving the environment in its full human dimension (United Nations, 1973, p. 5)<sup>7</sup>.

A educação ambiental visa a disseminar conhecimentos e valores para promover comportamentos e desenvolver as aptidões necessários para participar com ética e eficácia na prevenção e busca de soluções para os problemas da vida no planeta terra, garantindo a qualidade do meio ambiente. Será compreendida como um elemento formador para a responsabilidade humana perante o meio ambiente.

Em sua Recomendação 96 do documento supracitado, a ONU (United Nations, 1973) sugere o estabelecimento de um programa internacional em educação ambiental, que tenha uma abordagem interdisciplinar, e que abranja a educação em todos os níveis, contendo em seu programa: (1) um levantamento de formações que tenham a educação ambiental; (2) uma troca de informações entre as formações em educação ambiental, com a devida divulgação das experiências de ensino; (3) formação adequada para os que lidarem com a educação ambiental; (4) formação de grupos interdisciplinares, para que os profissionais possam trocar experiências de suas respectivas áreas; e (5) desenvolvimento de métodos e materiais apropriados à educação ambiental em diferentes níveis de formação.

Pode-se afirmar que essas primeiras diretrizes e sugestões da ONU no que concerne à educação ambiental, servirão para as reflexões e práticas posteriores.

Em 1975, as Nações Unidas, por meio de sua Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura<sup>8</sup> e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma)<sup>9</sup> promoverá em Belgrado, antiga Iugoslávia, atualmente Sérvia, o Encontro Internacional de Educação Ambiental, no qual proporá uma nova ética global, que terá a educação ambiental como ponto principal dessa nova postura, por meio do Programa Internacional de Educação Ambiental.

7 Em tradução livre: "A educação em matéria ambiental, tanto para as gerações mais jovens como para os adultos, dando a devida atenção aos menos favorecidos, é essencial para alargar as bases para uma opinião esclarecida e uma conduta responsável por indivíduos, empresas e comunidades na proteção e melhoria do ambiente na sua dimensão humana completa".

8 United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco).

9 United Nations Environment Programme (Unep).

A inspiração para o evento foi a Recomendação 96 da Conferência do Meio Ambiente Humano de Estocolmo, já destacada anteriormente. Mas o evento em Belgrado será mais específico, no que tange à educação ambiental, que tem como grande finalidade buscar uma vida digna para as gerações presentes e futuras (Unesco-Unep, 1975).

O texto *The Belgrade Charter: a framework for Environmental Education*, resultado do encontro, contém a seguinte meta para a educação ambiental:

The goal of environmental education is to develop a world population that is aware of, and concerned about, the environment and its associated problems and which has the knowledge skills, attitudes, motivations, and commitment to work individually and collectively towards solutions to current problems, and the prevention of new ones (Unesco-Unep, 1975, p. 3)<sup>10</sup>.

O que o texto denomina “estar consciente de” (*aware of*) é o que já foi chamado, anteriormente, de senso crítico, que tem o papel de transformar o indivíduo no aspecto teórico, mas, também, prático, visando, de forma individual e coletiva, lidar bem com o meio ambiente.

Outro ponto relevante do documento (Unesco-Unep, 1975) é a explicitação, para indivíduos e comunidade, dos objetivos da educação ambiental, que seriam: (1) consciência (*awareness*) dos problemas ambientais; (2) conhecimento (*knowledge*) a respeito do meio ambiente, seus problemas e a relação do ser humano com a natureza; (3) atitude (*attitude*) que permita participar ativamente da proteção ao meio ambiente; (4) habilidades (*skills*) que propiciem as soluções ante os problemas ambientais; (5) capacidade de avaliação (*evaluation ability*) das providências a serem tomadas diante do meio ambiente, assim como a relação da educação com os aspectos ecológicos, políticos, econômicos e estéticos; e (6) participação (*participation*) através da responsabilidade e da ação no que diz respeito aos problemas ambientais.

Por fim, é importante destacar os princípios orientadores da educação ambiental presentes na carta (Unesco-Unep, 1975), que servirão de base para as reflexões futuras: (1) tomar o meio ambiente em todas as suas dimensões (natural, artificial, ecológico, político, econômico, tecnológico, social, legislativo, cultural e estético); (2) ser um processo contínuo dentro e fora do ambiente escolar formal; (3) ser interdisciplinar; (4) enfatizar a participação ativa na prevenção e

10 Em tradução livre: “O objetivo da educação ambiental é desenvolver uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e seus problemas associados e que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e comprometimento para trabalhar individual e coletivamente em busca de soluções para os problemas atuais, e a prevenção de novos”.

na resolução de questões ambientais; (5) ser global e regional; (6) voltar-se para questões presentes e futuras; (7) ter um olhar ambiental para todas as questões; e (8) promover a cooperação local, nacional e regional na busca por soluções ambientais.

Em 1977, novamente, a UNESCO e a UNEP realizaram a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental em Tbilissi<sup>11</sup>, na antiga União Soviética, atualmente Geórgia. No documento oficial, *Intergovernmental Conference on Environmental Education* (Unesco-Unep, 1978), encontra-se a *Declaration of the Intergovernmental Conference on Environmental Education*, que contém 41 recomendações referentes à educação ambiental, tornando-se um texto referencial para a educação ambiental. Dentre as recomendações, é importante destacar algumas que trazem importantes contribuições nas diretrizes educacionais ambientais.

Na Recomendação 1, por exemplo, a UNESCO-UNEP (1978) recomenda que a Educação ambiental, além das bases biológicas e físicas, também esteja relacionada às dimensões socioculturais, econômicas e éticas. Aqui também se encontra a noção de que a educação ambiental deve ser dada ao público em geral, a grupos sociais e a cientistas e técnicos, dando a entender a necessidade de abarcar todos os cidadãos.

Na Recomendação 2 (Unesco-Unep, 1978), por sua vez, são apresentadas as finalidades da educação ambiental, que são: (1) mostrar a relação entre os aspectos econômico, social, político e ecológico, na cidade e no campo; (2) oferecer conhecimentos para que os indivíduos possam lidar melhor com o meio ambiente; e (3) propor padrões novos de conduta para indivíduos e a sociedade diante do meio ambiente.

A Recomendação 3 (Unesco-Unep, 1978) propõe aos Estados-membros: (1) tornar a educação ambiental uma política pública; (2) divulgar a educação ambiental para os cidadãos; (3) incutir nas crianças, antes mesmo da educação obrigatória, a educação ambiental, por intermédio das famílias; (4) colocar na educação formal (primária e secundária) grande responsabilidade pela educação ambiental; (5) aumentar o número de cursos superiores relacionados ao meio ambiente; (5) proporcionar uma formação contínua, teórica e prática, em questões ambientais; (6) incutir um senso de responsabilidade ambiental a seus cidadãos; e (7) fomentar uma ética de respeito à natureza e ao ser humano presente e futuro.

11 Uma curiosidade sobre o evento: “E o Brasil, neste evento? Não esteve presente, pelo menos em caráter oficial. A justificativa é, no mínimo, curiosa: segundo Regina Gualda, que naquela época era a chefe da Divisão de Comunicação e Educação Ambiental da Secretaria Especial do Meio Ambiente do governo federal, nosso país não mantinha relações diplomáticas com o bloco soviético, o que impediu a participação. E, mesmo depois do evento, vários anos se passaram até que os brasileiros tivessem acesso aos documentos de 1977, inicialmente através de alguns títulos no mercado editorial” (Czapski, 1998, p. 30).

Já a Recomendação 7 (Unesco-Unep, 1978) insiste na importância da formação de especialistas em questões ligadas ao meio ambiente, assim como a fundamental elaboração de programas escolares, materiais para consultas e métodos pedagógicos que auxiliem na formação ambiental. E que isso seja feito, como mostra a Recomendação 12, a partir de uma educação ambiental transversal às várias disciplinas de formação, e que leve em consideração aspectos locais e interdisciplinares. Nessa formação, como ilustra a Recomendação 13, as escolas de ensino superior têm um papel fundamental, por serem centros de formação e difusão dos saberes, devendo estimular a pesquisa, a criação de material didático e a formação interdisciplinar, de preferência, por meio de uma rede entre instituições. A Recomendação 17 também enfatiza a necessidade da formação ambiental no curso de docentes de todas as áreas, para que possam lidar com as questões ambientais a partir de sua área; e para os professores que não tiveram essa formação, a Recomendação 18 afirma que o Estado deve providenciar a formação complementar em educação ambiental.

A Recomendação 20 (Unesco-Unep, 1978) instrui que a educação ambiental não está associada exclusivamente à formação formal (universitária), devendo estar presente no cotidiano dos indivíduos por meio de: (1) campanhas educativas governamentais; (2) programas de educação ambiental formal e não formal; (3) execução de campanhas ambientais através de ONGs; (4) participação da UNESCO em ações dos Estados-membros da ONU; e (5) uso de museus e exposições para sensibilizar o público em geral.

É importante ressaltar que a educação ambiental, como processo de construção da cidadania, está relacionada ao conceito de desenvolvimento da ecocidadania, que se insere na noção da educação ambiental como fator primordial para a construção da cidadania, que tem como objetivo fazer que os indivíduos e as comunidades compreendam a complexidade da natureza, e seus diferentes aspectos biológico, cultural, físico, social, econômico e filosófico.

A complexidade do ambiente exige modelos pedagógicos adaptados a cada lugar, cidade ou habitat onde os seres vivos vivem em simbiose com a natureza e seus recursos, sendo, ao mesmo tempo, um desafio planetário e para cada cultura, povo, nação, etnia e língua particulares. Nesse sentido, o local e o universal devem ser pensados em conjunto na educação ambiental.

Em 1987, em Moscou (URSS), a UNESCO e a UNEP organizam o *International Congress on Environmental Education and Training*, em que procuram avaliar o que ocorreu nos últimos 10 anos do evento em Tbilissi, e prepara estratégias para a consolidação da educação ambiental nos países-membros da ONU

(Unesco-Unep, 1988). O documento se baseia bastante nas diretrizes propostas em Tbilissi, mas pode ser sintetizado nas seguintes diretrizes:

1. Acesso à informação: facilitar o acesso à informação, a partir do fortalecimento do sistema internacional de informação e troca de experiências do Programa Internacional de Educação Ambiental (IEEP);
2. Pesquisa e experimentação: reforçar a investigação e experimentação de conteúdos e métodos educativos e estratégias de organização e transmissão de mensagens sobre ambiente, educação e formação;
3. Programas de educação e materiais de ensino: promoção da educação ambiental por meio do desenvolvimento de materiais curriculares e pedagógicos para o ensino geral;
4. Pessoal de treinamento: promoção da formação inicial e contínua de pessoal qualificado em educação ambiental formal e não formal;
5. Educação técnica e vocacional: incorporação de uma dimensão ambiental para uma educação técnica e vocacional;
6. Educar e informar o público: educar e informar o público de forma mais eficaz sobre o meio ambiente por meio do uso da mídia e das novas tecnologias de comunicação e informação;
7. Educação universitária geral: incorporação mais efetiva da dimensão ambiental no ensino universitário geral, através do desenvolvimento de programas de estudo, materiais didáticos e treinamento e do estabelecimento de mecanismos institucionais adequados;
8. Treinamento especializado: promover formação científica e técnica ambiental especializada;
9. Cooperação internacional e regional: desenvolvimento da educação ambiental por meio da cooperação internacional e regional coordenada.

Informação, pesquisa, educação, treinamento e cooperação são os focos que o documento apresenta em relação à educação ambiental. De certa maneira, esses eixos aparecerão nas propostas sobre educação ambiental.

### **3 A formalização da educação ambiental no Brasil e sua integração à gestão de risco**

Após as conferências e documentos da ONU, nos eventos de 1972, 1975 e 1977, o Brasil começa a se preocupar com a educação ambiental. Um primeiro movimento, nesse sentido, foi a partir da criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), por meio do Decreto n. 73.030, de 30 de Outubro de 1973,

que em art. 4º, i, afirma que compete à SEMA: “promover, intensamente, através de programas em escala nacional, o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente” (Brasil, 1973)<sup>12</sup>.

Nos anos seguintes, ocorrerão eventos isolados que envolvem a educação ambiental, mas que ainda não serão suficientes para sua consolidação no Brasil<sup>13</sup>. Isso será proposto a partir da Constituição brasileira de 1988.

O art. 225, da Constituição Federal de 1988, já contém a importância da educação ambiental como um elemento fundamental para a preservação do meio ambiente:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I – [...]

VI – Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Brasil, 1988).

---

12 O Sema foi importante para as primeiras tentativas de aplicação de uma Educação Ambiental no Brasil: “Em 1976, a SEMA assinou um convênio inédito com a Fundação Educacional do Distrito Federal e a Universidade de Brasília, para viabilizar o primeiro Curso de Extensão para Professores do 1º Grau, em que mais de que treinar os professores, a proposta era reformular o currículo nas escolas do Distrito Federal no campo das ciências físicas e biológicas, com a introdução da temática ambiental, num enfoque que priorizava o indivíduo e o meio ambiente. [...] O sucesso do trabalho inspirou o Projeto Ceilândia, iniciado em 1977 nessa cidade-satélite de Brasília” (Czapski, 1998, p. 38).

13 É importante destacar os seguintes eventos:

- 1) Em 1977, o SEMA cria um Grupo de Trabalho com a finalidade de produzir um documento que defina o papel da Educação Ambiental;
- 2) Em 1979, o departamento do Ensino Médio do Ministério da Educação e Cultura (MEC), em conjunto com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), publicam o documento Ecologia – uma proposta para o Ensino de 1º e 2º graus, que consistia num material didático para que fossem trabalhadas questões ambientais em escolas públicas.
- 3) A constituição da Lei n. 6.938, de 31 de Agosto de 1981, que implementava a Política Nacional de Meio Ambiente, no seu Art. 2º, X, e descrevia o seguinte princípio: “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente” (Brasil, 1981).
- 4) Em 1985, o MEC faz o Parecer 819/85 que enfatiza a relação dos conteúdos ecológicos com todas as áreas de conhecimento, que tinha como objetivo a formação de uma consciência ecológica dos estudantes de 1º e 2º graus.
- 5) Em 1986, o SEMA faz a primeira especialização em Educação Ambiental.
- 6) Em 1987, o Conselho Federal de Medicina, através do Parecer 226/87, aprova a inclusão da Educação Ambiental, por meio de formação interdisciplinar nos currículos escolares, e incentiva a criação de Centros e Educação Ambiental (Czapski, 1998).

Onze anos depois da Constituição de 1988, a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. O Art. 1º define educação ambiental como sendo:

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

Pode-se perceber que o artigo vai ao encontro do art. 225 da Constituição Federal de 1988, trazendo como novidade o conceito de sustentabilidade. O entendimento da educação ambiental como construtora de valores e habilidades retoma também o Princípio 19 da Declaração de Estocolmo.

A Lei supracitada, em seu art. 3º, enfatiza que a educação ambiental deve ser difundida: (1) pelo Poder Público; (2) pelas instituições educacionais; (3) pelos órgãos integrantes do Sisnama<sup>14</sup> (Sistema Nacional de Meio Ambiente); (4) pelos meios de comunicação; (5) por empresas, entidades de classes e instituições públicas e privadas; e (6) pela sociedade em geral (Brasil, 1999).

Baseado no entendimento de que a educação ambiental deve estar presente em todas as instâncias sociais e em seus diversos atores, conforme diretrizes apresentadas nos eventos da ONU/UNESCO, o decreto presidencial faz valer essa perspectiva. O art. 7º também ilustra esse envolvimento da sociedade em geral quando, sobre a criação da Política Nacional de Educação Ambiental, diz que atuam para sua implementação

[...] órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental (Brasil, 1999).

Sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, o art. 8º afirma ser papel da educação em geral e escolar a preocupação com: (1) capacitação de recursos humanos; (2) desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações; (3) produção e divulgação de material educativo; e (4) acompanhamento e avaliação (Brasil, 1999). Tais elementos se encontram, como visto, no documento oriundo do *International Congress on Environmental Education and Training*, produzido pela UNESCO-UNEP (1988).

14 Art. 6º da Lei N. 6.938, de 31 de agosto de 1981 encontra-se: “Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA” (Brasil, 1981).

Influenciada também pelos documentos da ONU (UNESCO-UNEP), a Lei n. 9.795/99 legisla sobre a educação ambiental no ambiente formal de educação, cujo objetivo principal é que a educação ambiental seja, conforme o art. 10º, “desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (Brasil, 1999). Isso significa que a educação ambiental deve estar presente da educação básica até o ensino superior, sendo, de preferência, um estudo transversal.

O legislador procurou também disciplinar a importância da educação ambiental para os professores para que a dimensão ambiental constasse em seus currículos de formação englobando todos os níveis e em todas as disciplinas, conforme o artigo 11 do mesmo diploma legal. Quanto aos professores em atividade, recomenda-se o recebimento de uma “formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental” (Brasil, 1999).

Por outro lado, a educação ambiental também deve estar presente na educação não formal, que, conforme art. 13, é definida como sendo “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (Brasil, 1999), o que envolve os demais setores da sociedade<sup>15</sup>. De conformidade com a Lei supracitada, é importante lembrar o conceito de educação ambiental no entendimento do governo brasileiro dentro do espírito das Convenções internacionais e os princípios básicos norteadores do processo educativo em tela, sendo um direito fundamental ao qual todos têm direito.

Os aspectos aplicados da educação ambiental não se destinam, portanto, a um fechamento ou aprisionamento crítico, mas, sim, à tomada crítica da realidade social no desenvolvimento de capacidades de consciência, construção e reconstrução de matrizes de conhecimento, expressão aplicada de habilidades em exercícios reflexivos aptos a atuar no campo social e interações antrópicas. A educação ambiental como processo sequencial e contínuo produzirá efeitos diretos sobre modelos de gestão do território e gestão de risco das atividades antrópicas.

Não se pode desassociar a gestão de território e a gestão de riscos das atividades potencial ou efetivamente poluidoras de balizas conformadoras da educação ambiental. A gestão do território envolve a gestão do risco ambiental, assim como a gestão das resultantes medidas de planejamento para respostas em caso de ocorrência de desastres ambientais. Callan e Thomas (2016) situam a gestão de

---

15 O Decreto n. 4281/2002 regulamenta a Lei n. 9.795/99 e dispõe sobre a educação ambiental e a instituição de políticas Nacionais de educação ambiental.



risco em uma dupla perspectiva. Em um viés inicial, situa-se a avaliação de risco, orientada para a “avaliação qualitativa e quantitativa dos riscos expostos à saúde ou à natureza por perigos ambientais” (Callan; Thomas, 2016, p. 20). Por meio da avaliação de risco, busca-se identificar relações de causalidade que representem ameaça, mesmo que potencial, ao ser humano ou ao ecossistema como um todo. A avaliação de risco é influenciada pelos princípios da prevenção e da precaução e sua realização é dependente do desenvolvimento das matrizes já indicadas para concretização da educação ambiental.

Já a gestão de risco é passo sequencial da avaliação que tenha resultados positivos quanto à necessidade de adoção de medidas em face de ameaças potenciais. A gestão de riscos é marcada pela adoção de uma verdadeira administração de situações lesivas propiciadas seja pela ação antrópica, seja pela contingência de desastres naturais. A gestão do território e a própria condução administrativa dependem fortemente de elementos técnicos e críticos, pois são eles os responsáveis por traçar bases para que haja alocação técnica e de recursos a fim de enfrentar não só o risco de desastre, mas, também, a gestão do ciclo de desastre ambiental.

A vinculação aplicada das bases de educação ambiental, considerando o processo crítico e reflexivo de “trazer à luz”, é pressuposto determinante para que se tenha gestão de território e gestão de riscos aptas a atender às finalidades de prevenção e precaução. A educação ambiental pavimentada a formulação de critérios e a construção de organizações aptas a promover a sustentabilidade produtiva e o controle de riscos. A avaliação e a gestão de risco repercutem, ainda, sobre opções sociopolíticas e socioculturais, que determinam níveis de permissão ou de proibição jurídicas. Esses níveis representam a acolhida social da escala de risco que uma sociedade pode tolerar e como esse nível de risco se manifesta aceitável para cada zona territorial, aqui incluídos os bens ambientais ali situados. A gestão do território afirma-se em uma dosagem não linear, mas, sim, em argumentação marcada por carga dialética.

A reflexão da sucessão de tempo e espaço implica a incursão na avaliação e gestão de risco tanto de componentes dialógicos de participação popular, voltados para cidadania, quando a efeitos e impactos em gerações futuras, o que lhes denota o caráter intergeracional envolvido. Entretanto, o suporte para todo esse encadeamento depende inafastavelmente de cumprimento das matrizes construtivas e reconstrutivas próprias da educação ambiental. Ultrapassa-se a singela perspectiva da educação ambiental como discurso romanceado para se galgar a educação ambiental como instrumento de densificação crítica na gestão do território e na viabilização de vias sólidas na gestão do risco.

A identificação e diagnóstico técnico da dimensão de riscos envolvidos não somente para a espécie humana, mas, sim, considerando os ecossistemas como um todo, demanda a articulação de reflexiva e propositiva de vias racionais e dialógicas. Essas vias propiciam formulações de entendimento a respeito de possibilidades e de mecanismos materializados na gestão tanto do território concretamente considerado quanto do risco que lhe proporcionam as práticas antrópicas nele ocorridas. Em uma dessas vias, situa-se a lógica fuzzy, que se expressa como resultado aplicado de perspectivas de gestão de risco e território forjadas a partir de ângulos específicos extraídos do parâmetro nacional e internacional da normatividade regente da educação ambiental.

#### 4 Gestão de risco, educação ambiental e a lógica fuzzy

Os riscos podem ser voluntários ou involuntários, situando-se nestes últimos os desastres ambientais, seja de causa antrópica, seja de causa natural ou mesmo mista. A gestão do risco define não somente as medidas a serem adotadas para evitar a concretização de um desastre, mas, também, como se deve reagir a ele. Por isso, há relevância em suprimir a lógica do sim ou não pela lógica da potencialidade. A lógica da potencialidade emerge dos parâmetros científicos de questionamento da certeza, de constante perturbação de dogmas pela expressão de sua solidez diante de vias críticas que lhe são opostas. Substituir a lógica do sim ou não, ou da perenidade sem crítica, expressa a aplicação direta da educação ambiental na gestão do risco. Aqui se encontra a sustentação da lógica fuzzy.

Ao contrário da lógica tradicional, a lógica fuzzy trabalha com a nebulosidade ou a imprecisão não como uma falha ou assimetria na avaliação ou identificação. A lógica fuzzy trabalha a incerteza e imprecisão como inerentes ao elemento crítico de correspondência ou sucessão de realidade. Ao suporte da educação ambiental, a expressão do senso crítico e das bases científicas de avaliação assimilam a incerteza e a imprecisão como pontos não a serem derrotados, mas, sim, postos em enfrentamento próprio e irrefreável no contexto da sociedade de risco.

A ordenação do território em sua gestão de impacto e risco ambiental ainda estão presas a elementos de ordem lógica tradicional. Exatamente por isso, a dimensão do risco e de potenciais desastres alcança níveis de resposta comumente descoordenados e deficitários. A gestão do risco exige uma virada epistêmica que repele ímpetus de solução da incerteza ou da imprecisão de efeitos a partir de respostas fáceis que evitam a complexidade a partir do dogma. A lógica fuzzy é comumente aplicada à ciência da computação e apresenta diferenciais em relação

à lógica tradicional que são assim comparadas por Gomide, Gudwin e Tanscheit:

Na lógica fuzzy, o valor verdade de uma proposição pode ser um subconjunto fuzzy de qualquer conjunto parcialmente ordenado, ao contrário dos sistemas lógicos binários, onde o valor verdade só pode assumir dois valores: verdadeiro (1) ou falso (0). Nos sistemas lógicos multi-valores, o valor verdade de uma proposição pode ser ou um elemento de um conjunto finito, num intervalo, ou uma álgebra booleana. Na lógica nebulosa, os valores verdade são expressos linguisticamente, (e.g. : verdade, muito verdade, não verdade, falso, muito falso, [...]), onde cada termo linguístico é interpretado como um subconjunto fuzzy do intervalo unitário.

Outras características da lógica fuzzy podem ser sumarizadas como segue: nos sistemas lógicos binários, os predicados são exatos (e.g. : par, maior que ), ao passo que na lógica fuzzy os predicados são nebulosos (e.g. : alto, baixo, ...). Nos sistemas lógicos clássicos, o modificador mais utilizado é a negação enquanto que na lógica fuzzy uma variedade de modificadores de predicados são possíveis (e.g. : muito, mais ou menos, ...). Estes modificadores são essenciais na geração de termos linguísticos (e.g. : muito alto, mais ou menos perto, etc).

Nos sistemas lógicos clássicos existem somente os quantificadores existenciais ( $\exists$ ) e universais ( $\forall$ ). A lógica fuzzy admite, em adição, uma ampla variedade de quantificadores (e.g.: pouco, vários, usualmente, frequentemente, em torno de cinco, etc.) (Gomide; Gudwin; Tanscheit, 1995, p. 1).

A gestão do risco e a expressão crítica de gestão do território em face de atividades de risco, ao suporte da educação ambiental e sua consolidação nas práticas antrópicas ultrapassa o teor binário de resposta para ganhar aptidão de enfrentamento da nebulosidade. A afirmação e a negação são postas em expressões críticas e cientificamente formuladas para a densificação. A educação ambiental aplicada em suporte da lógica fuzzy viabiliza sustentação teórica e prática para que se ultrapassem em consistência e eficiência as rotineiras respostas que dizem “sim” e “não” ao mesmo tempo. Ultrapassa-se o teor binário para se galgar estratégia crítica de potencialidades e diagnóstico epistêmico em face da incerteza e da multivaloração de efeitos.

A aplicação da teoria fuzzy na articulação da gestão de risco abre espaço para a superação de ceticismos ou resistências que levem a clivagens, ancoradas na expressão binária da resposta. Possibilitam-se arranjos argumentativos que expressem cientificidade e suplantação de dogmas, apresentando a educação ambiental como via de ultrapassar os discursos dogmáticos que pretendam solução a problemas epistêmicos. Além disso, proporciona-se instrumentalização para que sociedade, mercado e Estado estabeleçam graduações argumentativas críticas a superarem o “tudo ou nada”. O diagnóstico de realidade e a atitude de enfrentamento proporcionados pela materialização da educação ambiental na gestão de risco

experenciam maior nível de maturidade discursiva no diagnóstico da realidade imersa em nebulosidades.

A gestão de riscos labora com o paradigma da correlação entre potencialidade de ocorrência, ou probabilidade, e magnitude dos efeitos da ocorrência. Isto significa que a baixa probabilidade de ocorrência não é fator de exclusão do risco, pelo contrário, é fator de maior atenção quando a magnitude dos eventos possíveis gere uma expectativa aterradora de consequências. Uma lógica binária de gestão de riscos mostra-se contrária ao patamar aplicado da educação ambiental, principalmente se tomada a partir da lógica fuzzy de concretização. Se, em algum momento, o risco se concretizará, salvo se houver efetiva gestão, o que se tem é a potencialidade de impedir que ocorra em locais ou em situações determinadas, e se adote uma linha condutora de mitigações para conter seus efeitos.

Aqui se tem um paradoxo da eficácia: admitir que o desastre resultante de um risco vai ocorrer permite que se evite a ocorrência do evento. Em outras palavras, trabalha-se com a concreitude da magnitude do risco e dos danos possíveis. Isto não significa resignação ou desvio de atenção para centrar-se somente nas consequências do evento desastroso, mas, sim, uma força motriz para fundar o balanceamento de ações estratégicas que assumam com seriedade a magnitude do potencial risco para fins de adoção de medidas preventivas e mitigadoras em face do nível de probabilidades. A resposta binária, centrada no sim ou não, não se faz apta a esse enfrentamento. A assunção da nebulosidade, e a concentração no aprimoramento científico e negação da ossificação discursiva são pilares fundamentais.

Um conceito relacional, a assumir níveis de gradação próprios da conjuntura de gestão, permite identificar cenários cíclicos implicados no gerenciamento de risco, a envolver as seguintes etapas: mitigação do risco de desastre; desenvolvimento do planejamento e da execução de respostas em face do desastre e de situações de emergência geradas; adoção de medidas e programas de compensação e estabilização; reconstrução das áreas e vidas afetadas, seguindo-se de novos painéis de execução e planejamento de mitigação, com reabertura do ciclo (Carvalho; Damascena, 2013). Esse enfrentamento se faz impossível se a lógica assumida é binária. Em outros termos, tem-se que a expressão concretizada da educação ambiental em uma sociedade de risco não se coaduna em adequação com padrões de enfrentamento binário, que reneguem a nebulosidade e a incerteza como componentes da avaliação e da gestão.

A flutuação sequencial do ciclo exige um caráter plástico às medidas jurídico-normativas que proporcionam maior pretensão de eficácia a cada uma das fases, propiciando por meio das normas jurídicas que áreas científicas ou técnicas

possam executar sua tarefa. Em outras palavras, as normas jurídicas são em si invólucro que permite que a engenharia, a vigilância sanitária, a medicina, a geologia, a ecologia, dentre outras mais, atuem nas situações de risco potencial ou concretizado de desastre. Essa interdisciplinaridade<sup>16</sup> somente pode ser materializada por meio da lógica fuzzy, mostrando-se perturbada diante de critérios binários.

Inclusive, fatores econômicos são chamados à baila, e não ignorados. A educação ambiental parte de conjunturas concretas sociais, econômicas, jurídicas e culturais para daí se arvorar em atuação. Sem isso, corre o risco de ser hermética a si mesma, tornando-se uma metafísica da educação ambiental. Portanto, tem-se em relevo na tomada de variáveis de gestão e aplicação concretizadora da educação ambiental fatores de estratificação e fatores distributivos de renda e risco. Afinal, eles provocam desníveis na exposição aos efeitos do risco concretizado, como salientado por Daniel Faber, ao ponderar a necessidade de estudos e avaliações das implicações existentes entre desastres e desajustes de organização social. O autor elucida que:

[...] current research on the subject is sparse, but what we know at this point is enough to indicate clearly that race and poverty, along with age and gender, make a significant difference. Those who already suffer from social disadvantage are more likely to be in harm's way, and they are less likely to be able to take defensive action or to reconstruct their lives after a disaster (Faber, 2007, p. 302)<sup>17</sup>.

Em evidência, as características de gestão dos desastres demandam diferentes planos para resposta, abertos à nebulosidade e à incerteza, em um leque de expressões reativas que não se fecham à gestão do inesperado, ao inverso, assumem-na como inerente à sociedade de risco. Exemplificativamente, um plano de recuperação de desastres ambientais (*Environmental Disaster Recovery Plan – DRP*) é um planejamento de resposta ligado à organização e gestão do território, pois compreende níveis local, regional e mesmo nacional de reestabelecimento. Sua formulação corresponde à lógica fuzzy, e sua fundação de solidez reside na

16 A importância de uma inter e transdisciplinaridade no que tange às questões jurídicas ambientais é destacada por Reis, Kokke e Couto (2022, p. 163): “A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são fundamentais para várias questões contemporâneas, inclusive no que diz respeito ao Direito Ambiental. Muitas áreas relacionam-se com o Direito Ambiental. Arquitetos e urbanistas, paisagistas, engenheiros das mais diversas especializações, cientistas sociais, sociólogos, filósofos, biólogos, veterinários, políticos e economistas, por exemplo, são alguns dos profissionais que em algum momento pensam temas inseridos no Direito Ambiental e que podem contribuir para sua fundamentação”.

17 Em tradução livre: “[...] a pesquisa atual sobre o tema é escassa, mas o que sabemos sobre esse ponto é suficiente para indicar claramente que raça e pobreza, somada a idade e gênero, fazem uma significativa diferença. Aqueles que já sofrem com desvantagens sociais estão em situação de maior probabilidade de dano, e eles são menos propensos a tomarem medidas defensivas ou para reconstruir suas vidas após um desastre”.

educação ambiental. O plano compreende desde o atendimento a situações de resgate e salvamento até fixação de manejo de rejeitos e recuperação de áreas degradadas, em um processo sequencial e de avaliação que pode durar décadas. O diagnóstico e medidas reativas são materializadas em níveis de diagnóstico interdisciplinar, e não em fechamentos dogmáticos que aspirem à certeza.

O parâmetro de avaliação relacionado ao risco deve considerar o denominado *worst-case scenario*, ou seja, a possibilidade de ocorrência do pior dos cenários possíveis em caso de materialização do risco, ao lado de uma rigidez na apreciação da contundência dos mecanismos planejados e aptos para execução em cada uma das fases do ciclo, *hard look doctrine*. Em relação ao *worst-case scenarios*, Cass Sunstein (2009) elenca fatores que buscam explicar o descrédito coletivo em relação à potencialidade do desastre, da afetação e destruição a atingir a vida humana que não correspondem aos níveis de preocupação e precaução que foram (ou deveriam ser) adotados para evitar consequências trágicas. Percebe-se, aqui, correlação direta com os desafios de enfrentamento da educação ambiental. Trata-se de adotar medidas de mitigação e mesmo de superação de ocorrência ou de efeitos em face da possibilidade de realização do pior cenário possível de desastre como verdadeira medida de precaução<sup>18</sup>.

Os fatores argumentados por Sunstein estão ligados a um otimismo irreal, artificial em face do risco, com uma crença na imunidade em relação às consequências ou à magnitude dos efeitos, ou, então, em uma tentativa de superação não traumática do evento, o que pode ser sintetizado na popular frase “tudo ficará bem”. Um segundo fator é o do risco não concretizado. Em casos similares, em que se adotou uma série de patamares para evitar a realização do dano catastrófico, com custos econômicos e dispêndios de tempo e energia, sem que nada ocorresse, pode advir uma errônea percepção de dispêndio desnecessário.

Ocorre, aqui, potencial sensação de inutilidade das medidas então tomadas, intuindo que nada ocorrerá em situações outras, pressupondo uma continuidade incerta da não ocorrência do dano. Por fim, há uma componente ligada à infiltração de elementos emotivos que afastam da avaliação de riscos o cálculo racional que alinha vulnerabilidade e magnitude. Os elementos emotivos afetam o julgamento. Por ser a catástrofe ligada a sentimentos que geram repúdio ou sofrimento, há uma tendência prévia, uma pré-disposição antagonizada quanto aos

18 Nas palavras do autor: “If we focus on the risk of catastrophe, a distinctive version of the Precautionary Principle is possible: When risks have catastrophic worst-case scenarios, it makes sense to take special measures to eliminate those risks, even when existing information does not enable regulators to make a reliable judgment about the probability that the worst-case scenarios will occur. I shall call this the Catastrophic Harm Precautionary Principle” (Sunstein, 2009, p. 119).

efeitos nocivos que podem ocorrer, em uma verdadeira negação de possibilidade socialmente compartilhada. A concretização da educação ambiental e a expressão de gestão do risco pela lógica fuzzy são vias aptas ao enfrentamento desses fatores de repulsa dogmática pela negação. Labora-se em interdisciplinaridade para que a incerteza e a expressão de dano não sejam banalizadas pelo cotidiano.

Segundo Sunstein (2002, p. 105), “the probability of harm is often neglected when people’s emotions are activated, especially if people are thinking about the worst-case scenario”<sup>19</sup>. Em razão desses fatores, “people try to avoid cognitive dissonance, sometimes by thinking that they are ‘safe’ and by treating a low-level risk as if it were zero”<sup>20</sup> (Sunstein, 2002, p. 106). Advém neste ponto a *hard look doctrine*. Aqui, exige-se que os órgãos estatais e todos aqueles envolvidos na gestão de risco adotem um rigor de aplicação normativa que efetivamente resguarde os bens jurídicos envolvidos<sup>21</sup>.

As características sociais de repulsa quanto aos riscos, destacadas por Sunstein, são inerentes à gestão do território. O desafio da educação ambiental é, portanto, um desafio de reversão intuitiva, de reversão cultural da negação que ignora a gestão do risco. Verónica Viñas, ao tratar do caso *Prestige*, aduz que os desastres provocam mobilizações que se enlaçam a um marco de compreensão das políticas públicas, pois “en el análisis de políticas públicas no sólo se considera relevante qué problemas han sido incluidos en la agenda pública o en la agenda gubernamental, sino también cómo se ha definido ese problema”<sup>22</sup> (Viñas, 2009, p. 124).

A correlação de aplicação da educação ambiental faz-se inquestionável. Desastres ambientais são geralmente acompanhados com medidas concretas de resposta, relativas ao caso em si, e com novas medida normativas de avaliação de risco e prevenção quanto a sua ocorrência, o que estabelece um novo crivo de exigibilidade de segurança sujeito a gradações que assimilam a incerteza, ao que se reclama a aplicação da lógica fuzzy para que se tenha efetiva operacionalização da gestão do risco.

19 Em tradução livre: “a probabilidade do dano é frequentemente negligenciada quando as emoções pessoais são ativadas, especialmente se as pessoas estão pensando sobre o pior cenário possível”.

20 Em tradução livre: “pessoas tentam evitar a dissonância cognitiva, algumas vezes imaginando que elas estão ‘salvas’ e considerando um baixo nível de risco como se fosse risco zero”.

21 O instituto está ligado ao devido processo legal e a mecanismos de resguardo da eficácia normativa: “hard look can thus be seen as inherent in the very process of judicial review. In a way, hard loo represents an internal duty owed by the courts to the constitutional function of judicial review, rather than an external duty of the type imposed by the APA on the relationship between the courts and administrative agencies” (Garry, 2006, p. 170).

22 Em tradução livre: “Na análise de políticas públicas, considera-se relevante não apenas quais problemas foram incluídos na agenda pública ou na agenda governamental, mas, também, como esse problema foi definido”.

Em abrangente estudo efetivado por Robert Emmet Hernan (2010), em que foram selecionados quinze dos piores desastres mundiais de causa humana, o autor visualiza um ponto em comum: esses desastres são caracterizados por uma ímpar opulência do empreendimento ou agente responsável, levantando questões quanto a níveis de fragilidade da escala local ou mesmo regional para anteposição em face da pressão econômica. Isso significa uma sujeição de debilidade no apontamento técnico e de gestão, impedindo a consideração de variáveis de risco em sua amplitude de nebulosidade (lógica fuzzy) e a imposição de práticas de reversão de vulnerabilidades para materialização do desastre. Não se tem a densificação e concretização da educação ambiental em seu vetor guia de tomada de gestão, seja pública ou privada.

## Conclusão

A compreensão histórica e conjuntural da educação ambiental a partir das matrizes conformadoras e germinadoras da educação no ocidente é alicerce para sua efetiva consolidação e contínua reconstrução aplicada. Compreender a educação como percurso histórico que conecta consciência, conhecimento, atitude, habilidades e capacidade de avaliação de providências a serem tomadas em face de problemáticas vivenciadas, em um contexto de participação dialógica, proporciona a densificação dos alicerces de diagnóstico, enfrentamento e resposta dos problemas ambientais próprios da sociedade de risco.

É nesse cenário que se situa a educação ambiental, em sua qualidade de instrumento de promoção e concretização das regras e princípios do Direito Ambiental. Tanto em conformação normativa nacional quanto em conformação normativa internacional, a educação ambiental supera perspectivas de abstração e se atrela à fixação de bases de gestão pública e privada. A educação ambiental é compreendida tanto como processo contínuo de conscientização quanto como processo de capacitação individual e social. A interiorização e institucionalização da educação ambiental nas diversas escalas social, econômica, cultural e jurídica produz efeitos diretos na gestão do risco.

A gestão do risco em sua aplicação depende, portanto, de densificação institucional da educação ambiental em suas variadas manifestações de coligação interdisciplinar. Em escala aplicada, a educação ambiental, densificada e aplicada na gestão de riscos com base na lógica fuzzy, permite a superação de problemas inerentes à sociedade de riscos. A sistemática binária de enfrentamento de conjunturas potencial ou efetivamente poluentes, assim como a sistemática binária de



enfrentamento de conjunturas de magnitude e probabilidade de danos reputados como desastres ambientais, não é apta para superação dos problemas conjunturais que permeiam a sociedade e se interligam às atividades antrópicas.

A construção e aplicação de modelos de gestão de risco que assimilem a densificação da educação ambiental e se parametrizem pela lógica fuzzy no diagnóstico de realidade, e em sequência na avaliação de potencialidades negativas e planejamento de mitigação, controle e resposta, é passo inarredável na gestão ambiental contemporânea, tanto pública quanto privada. A incerteza, a imprecisão, a variação inerente a uma margem de nebulosidade que não se pode dissipar, deve ser assimilada pelo modelo em sua gestão articulada e interdisciplinar. Permite-se, assim, uma multivaloração de possibilidades e de componentes de risco, a serem articuladas como objeto de reflexão e clareamento no enfrentamento matriz da educação ambiental.

As complexidades econômicas, sociais, culturais e jurídicas, assim como fatores locucionários e ilocucionários são atraídos e problematizados discursivamente. A gestão ambiental do risco afasta-se da abstração, assume seus desafios e limites, amarra-se em bases de crítica e avaliação epistêmica. O caminho da educação ambiental revolve-se simultaneamente em solidez epistêmica e em comprometimento pragmático, coligando aspectos de gestão do risco em vista de sua constante necessidade de aprimoramento em face das complexidades inerentes aos impactos dos modelos produtivos e da reatividade social e cultural em que se passam as ações dos atores de mercado e dos órgãos de regulação estatal.

## Referências

- BRASIL. Decreto n. 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 13, 26 fev. 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm). Acesso em: 11 maio 2023.
- BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1999. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 4 maio 2023.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 4 maio 2023.
- BRASIL. *Lei n. 6.938*, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 16509, 2 set. 1973. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 4 maio 2023.

- BRASIL. Decreto n. 73.030, de 30 de Outubro de 1973. Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, e dá outras providências. *Diário Oficial União*: seção 1, Brasília, DF, p. 11024, 30 out. 1973. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 4 maio 2023.
- CALLAN, S. J.; THOMAS, J. M. *Economia ambiental: aplicações, políticas e teoria*. Tradução Nove-ritas do Brasil. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- CARVALHO, D. W.; DAMACENA, F. D. L. *Direito dos Desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.
- CZAPSKI, S. *A Implantação da Educação Ambiental no Brasil*. Brasília/DF: Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, 1998.
- FARBER, D. A. Disaster law and inequality. *Berkeley Law Scholarship Repository*, v. 25, n. 2, p. 297-321, 2007. Disponível em: <http://scholarship.law.berkeley.edu/facpubs/574>. Acesso em: 18 jun. 2023.
- GARRY, P. M. Judicial review and the 'hard look Doctrine'. *Nevada Law Journal*, v. 7, n. 151, p. 151-170, fall 2006. Disponível em: <https://scholars.law.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1422&context=nlj>. Acesso em: 18 jun. 2023.
- GAYLOR, O. *A jornada da humanidade: as origens da riqueza e da desigualdade*. Tradução Antenor Savoldi Jr. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2023.
- GOMIDE, F. A. C.; GUDWIN, R. R.; TANSCHKEIT, R. *Conceitos fundamentais da teoria de conjuntos fuzzy, lógica fuzzy e aplicações*. 6<sup>th</sup> INTERNATIONAL FUZZY SYSTEMS ASSOCIATION WORLD CONGRESS – IFSA, 6., 1995, São Paulo. *Proceedings [...]*. [S.L.]: IFSA, 1995, p. 1-38, 1995. Disponível em: <ftp://vm1-dca.fee.unicamp.br/pub/docs/gudwin/publications/ifsa95.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2023.
- HERNAN, R. E. *This borrowed earth: lessons from the Fifteen Worst Environmental Disasters around the World*. New York: Palgrave Macmillan, 2010.
- PLATÃO. *A República [ou Sobre a justiça, Diálogo Político]*. Tradução Anna Lia Amaral de Almeida Prado. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- REALE, G. *História da Filosofia Antiga – Vol. II: Platão e Aristóteles*. Tradução Henrique Claudio de Lima Vaz e Marcelo Perine. São Paulo: Loyola, 1997.
- REIS, É. V. B.; VIEIRA, R. M. F. *Degradação ambiental: um diálogo entre Direito e psicanálise*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.
- REIS, É. V. B.; KOKKE, M.; COUTO, M. J. Aplicação interdisciplinar e transdisciplinar nos espaços administrativos decisórios em matéria ambiental. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 19, n. 44, p. 153-181, maio/ago. 2022. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/in-dex.php/veredas/article/view/2315>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- SLOTERDIJK, P. *Regras para o parque humano: uma resposta à carta de Heidegger sobre o humanismo*. Tradução José Oscar de Almeida Marques. São Paulo: Estação Liberdade, 2000.
- SUNSTEIN, C. R. Probability neglect: emotions, worst cases, and law. Essay. *The Yale Law Journal*, v. 112, n. 61, p. 61-107, 2002.
- SUNSTEIN, C. R. *Worst-case scenarios*. Cambridge: Harvard University Press, 2009.
- ULMANN, R. *A Universidade Medieval*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
- UNESCO-UNEP. *Intergovernmental Conference on Environmental Education* (organized by Unesco

in co-operation with UNEP – Tbilisi (USSR) 14 – 26 October 1977 FINAL REPORT). Paris: UNESCO, 1978. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763> Acesso em: 1 maio 2023.

UNESCO-UNEP. *International strategy for action in the field of environmental education and training for the 1990s*. (organized by Unesco in co-operation with UNEP – Moscou (USSR) 17 – 21 August 1987). Paris: UNESCO, 1988. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000080583>. Acesso em: 2 maio 2023.

UNESCO-UNEP. *The Belgrade Charter: a framework for Environmental Education*. (International Workshop on Environmental Education – Belgrade, 13-22 October 1975), UNESCO, 1975. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772?posInSet=1&queryId=dc675f-25-2740-46a8-9c23-f1b4dd164bd3> Acesso em: 25 abr. 2023.

UNITED NATIONS. *Report of the United Nations Conference on the Human Environment* (Stockholm, 5-16 June 1972). United Nations Publication: New York, 1973. Disponível em: <https://documents-dds.ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/NL7/300/05/IMG/NL730005.pdf?OpenElement> Acesso em: 24 abr. 2023.

VIÑAS, V. Catástrofes y cambio de políticas públicas. Prestige seis años después. Un análisis de marcos interpretativos. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas (Reis)*, n. 127, p. 121-153, 2009. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3009424>. Acesso em: 18 jun. 2023.

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Émilien Vilas Boas Reis**

Pós-doutor em Filosofia pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP), Porto, Portugal. Doutor em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Porto Alegre/RS, Brasil. Mestre em Filosofia pela PUC-RS. Especialista em Meio Ambiente e Sustentabilidade pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro/RJ, Brasil. Graduado em Filosofia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Graduado em Economia (FUMEC). Professor adjunto, em nível de graduação e pós-graduação (Mestrado/Doutorado), na Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil.

### **Marcelo Kokke**

Pós-doutor em Direito Público – Ambiental pela Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Espanha. Doutor e Mestre em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), Rio de Janeiro/RJ, Brasil. Especialista em Ecologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade de Araraquara (UNIARA), Araraquara/SP, Brasil. Especialista em Processo Constitucional pelo Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (IMIH), Belo Horizonte/MG, Brasil. Graduado em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte/MG, Brasil. Professor do Doutorado e Mestrado Acadêmico em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil. Procurador Federal da Advocacia-Geral da União (AGU), Belo Horizonte/MG, Brasil. Líder do Grupo de Pesquisa Bioética, Direito e Filosofia Ambiental.

### **Romeu Thomé**

Pós-Doutor em Direito Ambiental pela Université Laval (ULAVAL), Québec, Canadá. Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS), Belo Horizonte/MG, Brasil. Mestre em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte/MG, Brasil. Especialista em Direito Ambiental pela Université de Genève (UNIGE), Geneva, Suíça. Professor do Mestrado e do Doutorado em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável na Dom Helder Escola Superior (DHES), Belo Horizonte/MG, Brasil.

**Participação dos autores**

Todos os autores contribuíram igualmente para a elaboração deste artigo.

**Como citar este artigo (ABNT):**

REIS, E. V. B.; KOKKE, M.; THOMÉ, R. Gestão de risco integrada à educação ambiental e a aplicação da lógica fuzzy. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 21, e212594, 2024. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2594>. Acesso em: dia mês. ano.