

SISTEMA
ELETRÔNICO
DE REVISTAS
SER | UFPRwww.ser.ufpr.br

Educação ambiental na gestão de recursos hídricos baseada no modelo de licenciamento ambiental

Environmental education in water resources management based on environmental licensing model

Alessandra CHACON-PEREIRA^{1*}, André Cavalcante da Silva BATALHÃO², Luciene Pimentel da SILVA¹, Elza NEFFA¹

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Brasil.

* E-mail de contato: alessandrachacon@gmail.com

Artigo recebido em 5 de fevereiro de 2018, versão final aceita em 17 de agosto de 2018.

RESUMO: No Brasil, a concepção das bases teórico-metodológicas para implementação prática da educação ambiental na gestão de recursos hídricos encontra-se em estágio inicial. No entanto, no licenciamento ambiental, essas bases apresentam amadurecimento e possibilidade de contribuir para a democratização da sociedade e superação das injustiças ambientais. O objetivo deste estudo, nesse sentido, consiste em discutir a educação ambiental no licenciamento e na gestão dos recursos hídricos, na perspectiva crítico-comparativa, com o propósito de subsidiar o avanço dessas práticas educativas. À semelhança do que ocorre no licenciamento, os impactos gerados pelo usuário de recursos hídricos podem ser mitigados ou compensados por meio de condicionantes de outorga, como programas de educação ambiental. Esta proposta preenche lacuna, no sentido de que usuários que não tiveram exigências no processo de licenciamento, ou não necessitaram de licença ambiental, ainda assim contribuiriam para a sustentabilidade dos recursos hídricos, capacitando a sociedade civil organizada para a gestão participativa das águas, por meio do desenvolvimento de Programas de Educação Ambiental.

Palavras-chave: educação ambiental; licenciamento ambiental; gestão de recursos hídricos; Brasil.

ABSTRACT: In Brazil, the theoretical-methodological basis for practical implementation of environmental education for water resources management is at its early stages. However, it presents for environmental licensing maturity and opportunity to contribute significantly to fulfill an agenda for democratization and to overcome environmental injustices. The aim of this paper was to link the environmental education in the licensing with it

in the management of water resources. It involved a critical and comparative analysis in order to contribute to the advancement of these educational practices. Similar to what occurs in the licensing, the impacts generated by the use of water could be mitigated or even have some kind of compensation by imposing constraints on the water concession term towards the presentation of an environmental education program associated to the impacts arising from such activities. This proposal also fills in the gap as the users who do not have requirements in the licensing process or did not require an environmental license would still contribute towards water resources sustainability, empowering the civil society for participatory water management through the environmental education program developed.

Keywords: environmental education; environmental licensing; water resources management.

1. Introdução

Em todo o mundo, a gestão dos recursos hídricos assumiu muitas formas e direções desde o início da civilização. Os seres humanos têm procurado, há muito tempo, diferentes maneiras de captar, armazenar, tratar e adequar a qualidade das águas e de gerir os recursos hídricos, com o propósito de reduzir a vulnerabilidade hídrica, regularizar as vazões dos rios e adequar os sistemas à variabilidade pluviométrica natural (Gleick, 2000; Kaygusuz, 2002; Ioris *et al.*, 2008; Yüksel, 2012). Atualmente, no entanto, o direito humano à água ainda persegue um *status* semelhante a outros direitos socioeconômicos explicitamente reconhecidos (Bulto, 2015).

A gestão de bacias hidrográficas admite grande importância no Brasil, à medida que aumenta os efeitos da degradação ambiental na disponibilidade dos recursos hídricos. Nos últimos anos, as mudanças nas políticas públicas brasileiras apontam que houve avanço considerável no setor de recursos hídricos. Desde a criação do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas, em 1978, até os dias atuais, o Brasil abandonou o estágio de uma gestão institucionalmente fragmentada para atribuir ao Ministério do Meio Ambiente a função da gestão desse recurso natural. Também avançou

consideravelmente no campo da legislação, principalmente com a edição da Lei Federal nº 9.433, de janeiro de 1997, e a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), em julho de 2000, como resultado das recomendações da reforma do próprio Estado Brasileiro (Jacobi & Fracalanza, 2005).

De acordo com o atual modelo brasileiro de gestão das águas, a Educação Ambiental (EA) é um instrumento de conservação dos recursos hídricos (Loureiro & Gomes, 2011). Contudo, a sustentabilidade dessa gestão depende da efetiva ação social em relação aos preceitos legais preconizados. Para isso, faz-se necessária uma maior definição dos fundamentos orientadores dos programas de EA a serem implantados nas bacias hidrográficas, o que evidencia a necessidade do correto cumprimento do arcabouço normativo, no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos, considerando o devido cuidado com as atitudes e os processos sociais envolvidos (Sharma & Sharma, 2006). Assim, privilegiam-se os projetos críticos de educação ambiental para a gestão de recursos hídricos, contextualizados com a realidade socioambiental local, considerando os usos múltiplos da água, identificando os impactos socioambientais e buscando soluções integradas que articulem os anseios e demandas de usuários, sociedade civil organizada e poder público. Dessa

forma, os fundamentos orientadores dos programas de EA têm como objetivo inibir ou retrain os projetos conservadores de educação ambiental para gestão de recursos hídricos, que são aqueles voltados: à conscientização da população sobre a crise hídrica global, sem vínculo explícito com a problemática específica local; ao estímulo da economia doméstica de água, sem considerar as atividades produtivas que consomem água em maior escala; e à observação e estudo dos impactos em recursos hídricos locais, sem busca de soluções integradas. Neste escopo, percebemos que essas iniciativas não possuem articulação social, política e econômica e propõem que cada indivíduo faça a sua parte para solução dos impactos relacionados à água (Loureiro & Gomes, 2011).

Ao mesmo tempo, na gestão ambiental pública, ações de EA no licenciamento são relevantes, tendo em vista sua exigência em empreendimentos de competência do órgão ambiental federal, como decorrência da Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012.

As bases teóricas que fundamentam a EA no licenciamento possuem diretrizes claras e expõem que, no momento em que o Estado autoriza uma atividade potencialmente poluidora, seus impactos e riscos recaem sobre a sociedade de forma diferenciada (Quintas, 2006). Consoante a esse ponto de vista, as vazões outorgadas para diferentes usuários de uma bacia hidrográfica geram impactos e riscos que recaem sobre a sociedade dessa dependente. Todavia, a EA na gestão de recursos hídricos ainda se encontra em estágio inicial de concepção das bases teórico-metodológicas para implementação prática.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo principal relacionar a EA na gestão de recursos hídricos com a EA no licenciamento ambiental,

numa perspectiva crítico-comparativa, com vistas a contribuir para o avanço dessas práticas educativas, em uma direção crítico-emancipatória. Para atender a esse objetivo, este estudo seguiu uma abordagem metodológica qualitativa, baseada na coleta, seleção e análise de literatura específica de documentos dos temas afins (EA, gestão de recursos hídricos, licenciamento ambiental), e de legislações federais, como a Política Nacional de Meio Ambiente e a Política Nacional de Educação Ambiental. Além disso, também foram analisados outros marcos legais como Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Regulamentações do IBAMA.

2. EA no Brasil e no mundo

O esforço para implementação da EA em diferentes países tem demonstrado que o contexto ambiental, histórico sociocultural e econômico de cada país influencia essa prática, isto é, o contexto nacional molda o processo educativo ambiental (Çalik & Eames, 2012).

Um estudo comparativo sobre a implantação da EA na Turquia e na Nova Zelândia, por exemplo, verificou que, apesar de ambos os países considerarem que a EA possui um papel central na educação de futuros cidadãos, estes sistemas apresentam profundas diferenças entre si. O sistema educacional da Turquia, influenciado pelo modelo dos países do ocidente como Estados Unidos, Canadá e Irlanda, apresenta uma proposta de implantação de EA formal por meio de nove temas ambientais, aplicados em forma de cursos disciplinares distribuídos de maneira complementar durante os anos de ensino. Em relação à EA não formal, realiza-se através da religião Islâmica, visto que o Alcorão Sagrado está

repleto de passagens que enfatizam o uso racional dos recursos naturais, proibindo qualquer abuso à natureza que tenha como resposta o desagrado de Deus e o desrespeito às orientações do profeta Maomé.

O sistema educacional da Nova Zelândia, por sua vez, fortemente influenciado por seus colonizadores britânicos, organiza a EA formal com base em um conjunto de diretrizes propostas pelo Ministério da Educação e sugere que seja trabalhada, de maneira integrada, nas grandes áreas, como Ciência, Ciências Sociais, Tecnologia e Educação Física e Saúde. As escolas possuem autonomia para decidir como essa integração deve ocorrer. Os valores culturais herdados dos índios Maoris, primeiros habitantes da Nova Zelândia, exercem forte influência na EA desse país, pois trazem uma visão holística do mundo, através da qual o homem se vê como parte do meio ambiente, com o qual está intimamente conectado (Çalik & Eames, 2012).

Em diversos países, é possível notar esforços significativos no desenvolvimento da EA não-formal, por meio do trabalho de ONGs. Em países como os Estados Unidos da América, da União Europeia (Especialmente do Reino Unido), Japão, Canadá, Austrália, Turquia e Nova Zelândia, existem ONGs que implantam programas de EA, dando origem aos primeiros exemplos de EA não-formal (Soykan & Atosoy, 2012).

No Brasil, em 1999, a EA foi instituída em primeira instância pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) – Lei Federal 9.795/1999, que define a EA como os processos por meio dos quais o indivíduo e a sociedade constroem valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competência em prol da conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade

de vida e à sustentabilidade. Os princípios básicos da EA, nessa política, referem-se ao pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, na perspectiva inter e transdisciplinar, considerando o meio ambiente em sua totalidade e a interdependência entre o meio natural, o econômico e o social, sob o enfoque da sustentabilidade.

Assim, a EA pode ser inserida na política pública brasileira, visto que “representa a organização da ação do Estado para a solução de um problema ou atendimento de uma demanda específica da sociedade” (Sorrentino *et al.*, 2005, p. 290). No contexto organizacional, o Ministério de Educação e Cultura (MEC) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), com base no Programa Nacional de EA (ProNEA), incentivam a implementação de programas e projetos de EA, junto às redes públicas de ensino, prefeituras municipais, unidades de conservação, empresas, organizações da sociedade civil, consórcios e comitês de bacia hidrográfica (CBHs). Cabe à EA contribuir com o processo dialético Estado-sociedade civil, para permitir a criação/definição das políticas públicas por meio de participação. Desse modo, a construção da EA como política pública, implementada pelo MEC e pelo MMA, implica em processos de intervenção direta, regulamentação e contratualismo, para fortalecer a articulação de diferentes atores sociais (nos âmbitos formal e não-formal da educação) e sua capacidade de atuar em uma gestão territorial sustentável, utilizando a formação de educadores ambientais e outras estratégias para promover a EA crítica e emancipatória (Sorrentino *et al.*, 2005).

Orientadas pela tendência da educação crítica, as políticas públicas de EA brasileiras podem ser interpretadas a partir da noção de Campo Social (Bourdieu, 2001; 2004). O campo da EA é composto

de atores, grupos e instituições sociais com valores e normas comuns, no entanto também divergentes e conflituosos, haja vista que possuem configurações e aspirações distintas. Esses segmentos também possuem diferenciações em relação às concepções de meio ambiente e às propostas político-pedagógicas e epistemológicas assumidas para tratar dos problemas ambientais. Diferentes grupos sociais, nesse sentido, disputam a hegemonia do campo e a possibilidade de orientá-lo de acordo com sua interpretação da realidade e interesses.

A dinâmica da hegemonia simbólica e material do campo da EA é disputada principalmente por duas tendências político-pedagógicas: a tendência conservadora e a crítica. A tendência conservadora tende à ortodoxia, sendo representada pelo indivíduo, pela instituição escolar, e também pelo setor privado por meio de práticas educativas centradas em crianças, e em ações individuais e comportamentais voltadas para o setor doméstico e privado. Por sua vez, a tendência crítica tem representatividade nos novos movimentos sociais que emergiram após duas décadas de ditadura militar. Na última década, essa tendência cresceu significativamente no meio acadêmico no ensino superior, e tem demonstrado grande vitalidade para sair da condição de contra-hegemonia e ocupar um lugar central no campo. É válido ressaltar que, entre a tendência à conservação e a tendência à transformação social, propaga-se a representação de uma multiplicidade de posições ao longo de um eixo imaginário polarizado pelas duas tendências, visto que estas não compõem um esquema binário e maniqueísta. No Brasil, por exemplo, a tendência pragmática, que será vista a seguir, ocupa um lugar central nas disputas do campo (Layrargues & Lima, 2014). Cabe evidenciar que a multiplicidade das funções da água na biosfera

acarretou desafios importantes relacionados aos processos de valorização e mercantilização a longo prazo (Castro, 2016).

A EA brasileira constitui-se de diferentes tendências, oriundas de diferentes raízes teórico-metodológicas e práticas pedagógicas específicas (Piccoli *et al.*, 2016). Dessa forma, o Brasil tem protagonizado discussões ricas sobre as especificidades da Educação na construção da sustentabilidade, apresentando grande fertilidade de ideias ao atribuir novos nomes para designar identidades particulares desse fazer educativo (Layrargues, 2004).

Atualmente, concebe-se a existência de três macrotendências como modelos político-pedagógicos para a EA brasileira: a conservadora, a pragmática e a crítica. A vertente conservadora vincula a EA à “pauta verde”, pois se baseia nos princípios da ecologia, na relação afetiva entre ser humano e natureza, e na mudança de comportamentos individuais. A vertente pragmática da EA está vinculada à “pauta marrom”, com suas raízes no estilo de produção e consumo provenientes do pós-guerra, e na tentativa de reparar a “imperfeição” do sistema produtivo baseado no consumismo, na obsolescência planejada e no produto descartável; perpassa o consumo sustentável, a economia de energia e de água, o mercado de carbono, as ecotecnologias, a redução da pegada ecológica. Já a vertente crítica reflete o pensamento da complexidade, e postula que a questão ambiental não encontra respostas em soluções reducionistas; incorpora questões culturais e subjetivas que surgem com as transformações das sociedades, com a ressignificação da noção de política, e com a politização da vida cotidiana e da esfera privada. Dessa forma, os problemas ambientais são associados aos conflitos sociais, em que a crise ambiental revela questões que se manifestam

na natureza e que apresentam origem nas relações sociais, nos modelos de sociedade e de desenvolvimento contemporâneos. Essa tendência tem como referência o pensamento freireano e os princípios da Educação Popular, da Teoria Crítica, da Ecologia Política e dos autores marxistas e neomarxistas (Layrargues & Lima, 2014).

No contexto brasileiro, apesar das políticas públicas de educação ambiental serem orientadas pela vertente crítica, observou-se diferentes projetos educacionais, que variam dos mais conservadores aos mais críticos. A pesquisa do INEP (2004) apontou que 94% das escolas brasileiras incluíram em sua base curricular a EA. No entanto, essa prática não tem resultado em uma sociedade que degrade menos o meio natural, o que parece indicar que a EA não está sendo eficaz. Essas informações evidenciam distintos resultados, derivados das diferentes vertentes que sustentam os projetos educacionais (Guimarães, 2016).

O entendimento dessas macrotendências no contexto brasileiro vai além das questões epistemológicas, pois trata-se de questões políticas e éticas que permeiam a relação entre educação e meio ambiente. São “questões relacionadas à orientação político-ideológica que desejamos imprimir aos projetos e propostas de EA que, por sua vez, se associam ao tipo de sociedade que queremos construir” (Lima, 2002, p. 6)

Portanto, este trabalho propõe um novo percurso metodológico para a implantação de programas e projetos de EA, para gestão de recursos hídricos, a partir do contexto ambiental, histórico-sociocultural e econômico brasileiro. Esta abordagem introjeta aspectos da EA presentes desde o século XIX, com a proposição de estudos das relações entre as espécies e seu ambiente, com Ernst Haeckel em

1869 (Haeckel, 1869), até proposições mais contemporâneas, como a Agenda 2030 da ONU (ONU, 2015). Dentre os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) inseridos na Agenda 2030, pelo menos quatro estão intimamente associados a EA: ODS 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; ODS 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas; ODS 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; e, por fim, ODS 14. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos (ONU, 2015). Essa proposta poderá ser seguida também por países com contextos semelhantes. Além disso, ressalta a importância dos órgãos ambientais, responsáveis pela orientação dos programas e projetos de EA para gestão de recursos hídricos, conhecerem as diferentes tendências da EA brasileira e assumirem posição político-ideológica clara no processo de orientação às instituições executoras, tal qual ocorre com o IBAMA no processo de EA no Licenciamento.

3. EA no licenciamento ambiental

O Licenciamento Ambiental constitui-se como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) - Lei nº 6.938/1981. A exigência do licenciamento ambiental para determinadas atividades ou empreendimentos estabelece mecanismos de controle ambiental nas intervenções setoriais que possam comprometer a qualidade ambiental (MMA, 2009).

Em busca da qualidade do meio ambiente, as licenças ambientais incluem condicionantes que visam a mitigar ou a compensar os impactos

causados pelas atividades produtivas na sociedade. Dependendo dos impactos gerados pela atividade/empreendimento em processo de licenciamento, as licenças podem apresentar o Programa de EA como condicionante. Nesse cenário, cabe ao IBAMA, enquanto órgão responsável pelos processos de licenciamento federal e pela implementação de políticas e diretrizes na área de EA, criar instrumentos que orientem e normatizem as relações entre licenciador e licenciado (MMA, 2011). De acordo com a Constituição Federal de 1988 e com a Lei Complementar 140/2011, o licenciamento ambiental é uma ação administrativa da União e também dos Estados e dos Municípios, cada qual em sua esfera de atuação.

Assim, o poder público, principal responsável pela proteção ambiental no Brasil deve, por meio de suas diferentes esferas, intervir no processo de apropriação e uso dos recursos ambientais, de modo a evitar que os interesses de determinados grupos sociais gerem alterações no meio ambiente e coloquem em risco a qualidade de vida da população afetada pelo empreendimento. Estabelece-se, então, a gestão ambiental como um processo de mediação de interesses e conflitos (potenciais ou explícitos) entre atores sociais que agem sobre o meio físico-natural visando a garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme determina a Constituição Federal (Quintas, 2004; 2006).

O licenciamento como instrumento da gestão ambiental pública configura um espaço de desenvolvimento de ações de EA vinculado ao contexto específico da compensação e mitigação dos impactos da atividade empreendedora. Os programas de EA vinculados ao licenciamento apresentam parâmetros e condições diferenciados quando comparados a

outros programas e projetos sociais, como os de responsabilidade socioambiental das empresas. Isso ocorre porque o Poder Público é o principal ator desse processo, exercendo a fiscalização na execução para garantir a mitigação dos impactos ambientais, além do controle e do monitoramento dos resultados em relação aos objetivos propostos nos projetos. Dessa forma, os recursos utilizados ganham um caráter público a partir de seus resultados, uma vez que estão em consonância com o artigo 225 da Constituição Federal, que tem a saudável qualidade de vida para as presentes e futuras gerações como objetivo maior (Anello, 2009).

A referência para elaboração da proposta teórico-metodológica da EA no licenciamento federal surgiu entre os anos de 1990 e 2007, a partir das formulações dos pressupostos teórico-metodológicos da educação no processo de gestão ambiental e das ações promovidas pela Coordenação Geral de Educação Ambiental do IBAMA (CGEAM). Embasado nelas, esse setor, extinto da estrutura do IBAMA em 2007, possibilitou a construção de um conjunto de instrumentos jurídicos e teórico-metodológicos que nortearam a EA no licenciamento ambiental, sob a perspectiva crítica e socioambiental (Serrão, 2013). A EA no processo de gestão ambiental pública, proposta pelo IBAMA, tem como foco o controle social de políticas públicas, a mobilização de grupos sociais tradicionais e em situação de vulnerabilidade para a ocupação de espaços públicos do sistema de gestão ambiental, além do exercício do princípio participativo e a construção do ambiente (Loureiro *et al.*, 2013)

Segundo a Instrução Normativa do IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012, o Programa de EA deve garantir a participação dos diferentes atores sociais, afetados direta ou indiretamente pela atividade a ser

licenciada, e tem por objetivo principal mitigar ou compensar os impactos socioambientais gerados pela atividade/empreendimento.

Cabe destacar que a responsabilidade pela elaboração e financiamento do Programa de EA é do empreendedor. Por sua vez, a definição da abrangência e duração do Programa são de competência do IBAMA, considerando-se a tipologia e as especificidades da atividade/empreendimento em processo de licenciamento, seus impactos e área de influência.

Loureiro (2010) reconhece o amadurecimento teórico-metodológico da EA no licenciamento e a possibilidade desse instrumento contribuir para a democratização da sociedade e para a superação de injustiças ambientais. Além disso, indica que a EA no licenciamento federal apresenta, como especificidade, a atuação na gestão de conflitos de usos e distributivos gerados pelo empreendimento, objetivando garantir: a apropriação pública de informações relevantes; a produção de conhecimentos que permitam que os atores sociais envolvidos se posicionem de forma responsável e qualificada; a ampla participação e mobilização dos agentes afetados em todas as etapas do licenciamento e no processo decisório; o apoio a movimentos que reivindicam o uso e a apropriação da natureza de forma assimétrica. Nesse contexto, a EA no licenciamento inova ao adotar uma perspectiva com forte impacto nas políticas públicas e nas relações de poder entre grupos sociais situados na área de influência de empreendimentos em processo de licenciamento.

Serrão (2013) aponta que a EA crítica no licenciamento tem como desafios a resistência por parte das empresas no processo de implementação de Programas de EA voltados para as comunidades afetadas pelos empreendimentos, por meio dos

quais são questionados os próprios princípios do licenciamento e da lógica capitalista. Em função disso, verifica-se uma tendência das empresas de apresentarem propostas educativas apaziguadoras dos conflitos, contrariamente ao que é preconizado pelos Programas de EA críticos, onde o conflito tem centralidade e é ponto de partida. A carência de educadores ambientais com experiência em processos de EA crítica formal e não-formal e a precarização das condições de trabalho do órgão ambiental, que limita os acompanhamentos dos técnicos governamentais aos Programas de EA, também são citados como desafios. Apesar das limitações estruturais e conjunturais, os programas são capazes de proporcionar espaços de reflexões geradoras do entendimento crítico do contexto vivido, a partir da prática direta de educadores com os sujeitos da ação educativa.

4. A EA na gestão de recursos hídricos

A água estabelece relações humanas, sociais, materiais e simbólicas inexoráveis aos membros de uma sociedade, influenciando diretamente a precariedade ou salubridade da saúde psicológica e social dos indivíduos (Valêncio, 2014). Regulações, políticas, incentivos e educação devem estar apropriados para suportar a gestão dos recursos hídricos, garantindo a conservação de recursos, eficiência e segurança ao acesso (Wanjiru & Xia, 2018).

A escassez dos recursos hídricos está além da insuficiência física dos recursos naturais, refletindo as inadequações das relações sociais responsáveis pela alocação, uso e conservação da água (Ioris, 2016). O ritmo do processo de racionalização da água no espectro mundial permanece incerto, e

demanda a resposta de diversas questões relacionadas ao valor da água, disponibilidade, qualidade e serviços ecossistêmicos provindos desse recurso natural (Castro, 2016).

No Brasil, a gestão dos recursos hídricos é baseada em um modelo participativo, com o objetivo de descentralizar a tomada de decisões referentes ao tema. Nesse viés, diferentes pontos de vista e o conflito de interesses podem gerar um ambiente confuso, em que as decisões e ações das partes interessadas possam produzir impactos sobre a economia, a sociedade e o meio ambiente (Schramm & Schramm, 2018).

A genuína melhoria da gestão da água continua a depender diretamente da capacidade dos reguladores e usuários da água em compreender e incorporar a complexidade socionatural da gestão da água, por meio de abordagens mais inclusivas à governança ambiental. Em particular, as abordagens regulatórias predominantes ignoram o fato de que as reformas institucionais associadas à água são parte integrante de transformações sociais mais amplas nos mecanismos de produção e consumo, e também na evolução das relações interpessoais e intersetoriais (Ioris, 2013).

Um dos objetivos da gestão dos recursos hídricos consiste em ajustar as atividades humanas para que não haja a degradação dos ecossistemas, preservando-os por meio de ações conjuntas entre a sociedade e o poder público (Nunes & Santos, 2011). Essas práticas de gestão somente serão viáveis e eficientes à medida que tivermos como eixo orientador a educação ambiental, pois o ponto de partida está na ampliação da consciência da população e dos tomadores de decisão para manter o meio natural em equilíbrio (Alcântara *et al.*, 2012).

No contexto da EA, os recursos hídricos e os ecossistemas aquáticos são temas altamente relevantes (Kasimov *et al.*, 2013), influenciados pela interação complexa de processos naturais e culturais. Muitos autores consideram a alfabetização das ciências ambientais relacionadas com a água, ou a alfabetização em ciências da água, como um objetivo fundamental da EA (Maloof, 2006; Sasseron & Carvalho, 2008; Covitt *et al.*, 2009). Portanto, a EA precisa ultrapassar os limites do conhecimento disciplinar da química e ecologia, abordando os impactos antropogênicos em toda a sua diversidade (Wilhelm & Schneider, 2005).

Todas essas iniciativas para a gestão sustentável dos recursos hídricos podem ser consideradas um passo adiante, mas ainda há um longo caminho a percorrer e desafios a superar (Obara *et al.*, 2015). A necessidade de aperfeiçoar a regulamentação e o planejamento do uso dos recursos hídricos, e sua conservação em prol da sustentabilidade, traduziu-se na formulação da Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), considerado importante avanço legal. Dentre outros exemplos inseridos nesse contexto estão a Lei Nacional nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais), a Lei Nacional nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Jacobi & Fracalanza, 2005), e a Lei nº 11.445/07, que estabelece diretrizes básicas para o saneamento nacional.

Eixo estratégico para a formulação de políticas públicas para o setor hídrico, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental, formula, acompanha e monitora a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Além disso, o Con-

selho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), cuja secretaria-executiva é exercida pela Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental/MMA, é um órgão consultivo, deliberativo e normativo e constitui-se no principal foro nacional de discussão sobre gestão de recursos hídricos, deliberando por meio de resoluções e moções.

Dentre as instituições que compõem o SINGREH, destacam-se o CNRH, a Agência Nacional de Água (ANA) e os CBHs. Além disso, a Política Nacional de Recursos Hídricos instituiu cinco instrumentos para a gestão das águas: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos e o Sistema de Informações sobre os recursos hídricos. Desses instrumentos, três são objetos deste estudo: o Plano de Recursos Hídricos, a cobrança e a outorga.

Os Planos de Recursos Hídricos constituem-se como planos diretores, que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo um importante instrumento de gestão. No Plano Nacional de Recursos Hídricos, os instrumentos de gestão instituídos nas políticas de recursos hídricos são responsáveis pela sinergia necessária para o funcionamento do sistema criado (IBAMA, 2006).

A outorga pelo uso da água tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício do direito de acesso à água associado a uma garantia. Em rios, lagos ou águas subterrâneas de domínio da União (aqueles que não se restringem a uma unidade da Federação) e em reservatórios construídos com recursos da União, a ANA é a instituição responsável

pela análise técnica para a emissão da outorga de direitos de uso da água (ANA, 2013).

A cobrança está condicionada à outorga, sendo aplicada de acordo com a captação de água bruta e o lançamento de efluentes, com objetivos de reconhecer a água como um bem de valor econômico, incentivar a racionalização do uso da água, e obter recursos financeiros para atendimento às metas estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos do país. A cobrança não é um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público, sendo seu mecanismo de funcionamento e valores definidos pelos CBHs, após aprovação do respectivo Conselho de Recursos Hídricos. Na esfera federal, os recursos da cobrança são arrecadados pela ANA e repassados para as Agências de Água da bacia ou entidade delegatária de funções de Agência de Água, instituições estas que constituem os braços executivos dos CBHs. Em seguida, os CBHs devem delegar a aplicação dos recursos na própria bacia onde foram arrecadados, seguindo as ações previstas no Plano de Recursos Hídricos e o plano de investimentos, ambos aprovados pelo CBH (ANA, 2014).

As aproximações da gestão de recursos hídricos e seus marcos normativos, relacionados à formulação de programas de EA para a gestão de bacias hidrográficas, devem ser integrados. A Resolução CNRH nº 05/2000 estabelece que cabe aos Comitês de Bacia Hidrográfica desenvolver e apoiar iniciativas em EA, em consonância com a PNEA. A Resolução CNRH nº 17/2001 estabelece que os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas devem contemplar ações de EA consonantes com a PNEA. No entanto, esta última resolução foi revogada e substituída pela Resolução CNRH nº 145/2012. Em relação à EA, a nova resolução retirou a obrigatoriedade dos Planos de

Bacia Hidrográfica contemplarem ações de EA em consonância com a PNEA e estabeleceu que os estudos elaborados referentes ao Plano de Recursos Hídricos devem ser divulgados pela entidade responsável pela sua elaboração; em linguagem clara, apropriada e acessível a todos. Indica ainda que estratégias de EA, de comunicação e mobilização social serão empregadas de forma a contribuir para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos. Dessa forma, a substituição da resolução constitui um retrocesso, pois deixa de garantir que todos os planos de bacia contenham ações de EA, restringindo-as à etapa de elaboração do plano.

Atualmente, quando os Planos de Recursos Hídricos apresentam programas, projetos ou ações de EA, estes devem atender à Resolução CNRH nº 98/2009 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Cabe destacar que essa resolução foi formulada a partir da tendência da EA crítica (Loureiro & Gomes, 2011), a mesma que orienta as bases teórico-conceituais da EA no licenciamento.

Veiga & Branco (2009) analisam a trajetória da criação da Resolução CNRH nº 98/2009, a partir da Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos (CTEM), instituída na estrutura do CNRH, no ano de 2004. Em 2005, essa Câmara Técnica constituiu um grupo de trabalho de Educação e Capacitação (GT Cap) destinado à construção participativa de orientações gerais para a EA, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação no âmbito do SINGREH. Nesse processo, o GT Cap

percebeu que, em diferentes bacias hidrográficas, uma grande diversidade de tendências da EA fundamentava os programas, projetos e ações em EA com enfoque na água, articulados por uma entidade do governo ou pela sociedade civil organizada. Além disso, verificou que muitos projetos de EA são, na realidade, ações pontuais e não processos educativos integrados. Ou seja, além de não apresentarem uma concepção crítica da EA, os projetos propõem ações como limpeza de margens de rios, coleta de amostras de água, plantio de mudas em matas ciliares etc., sem contextualização da problemática socioambiental e/ou questionamento ao modelo de desenvolvimento adotado no país. Veiga & Branco (2009) mencionam também a existência de projetos no âmbito do governo federal que desconsideram, inclusive, os fundamentos e os objetivos da PNEA. Nesse sentido, a fragilidade dos programas, projetos e ações de EA voltados para a gestão da água levou o GT Cap a um processo de realinhamento da EA do SINGREH com a PNEA, que culminou na formulação da Resolução CNRH nº 98/2009, por meio de um processo participativo e de consulta pública.

Nesse contexto, um estudo que observou algumas experiências de Educação Ambiental e gestão de bacias hidrográficas (Guanabara *et al.*, 2008) analisou nove projetos de EA voltados para recursos hídricos e desenvolvidos no Brasil, com o objetivo de averiguar quais se alinhavam aos princípios do ProNEA e da Política Nacional de Recursos Hídricos. Segundo a análise dos autores, para estarem em conformidade com as principais políticas públicas de EA e recursos hídricos, os projetos de EA que abordam recursos hídricos devem estimular a participação social nos processos de tomada de decisões, além de trabalhar de forma interdisciplinar, abrangendo a complexidade da bacia hidrográfica,

isto é, devem estar em consonância com a tendência crítica da EA. Do total de nove projetos analisados nesse estudo, a maioria foi de iniciativa interdisciplinar, incluindo e reconhecendo as especificidades locais, além de apresentar uma visão crítica da EA. Em relação ao alinhamento aos pressupostos do ProNEA, os parâmetros de análise foram: 1. Base teórica da Educação Ambiental aplicada pelo projeto; 2. Amplitude do projeto, envolvendo aspectos de participação dos segmentos sociais interessados; 3. Característica emancipatória, para perceber o processo de tomada de decisão com a participação social e seus possíveis conflitos; 4. Interdisciplinaridade, garantindo a abordagem de eixos temáticos relevantes; 5. Continuidade do projeto, observando se houve interrupções temporais na execução; e 6. Democratização da informação, que verifica o nível de comunicação dos resultados. Muitos deles também concordam com a Política Nacional de Recursos Hídricos, quando integram gestão de recursos hídricos, gestão ambiental, uso do solo e integração de ecossistemas. Apenas três projetos se incluem na tendência conservadora da EA, ou seja, “não estimulam uma participação social ampla nos processos de tomada de decisão evidenciando uma escolha de ação pontual e menos inclusiva da sociedade civil” (Guanabara *et al.*, 2008, p.16). Para os autores, quando a Política Nacional de Recursos Hídricos cria os CBHs, estabelece um espaço para que a sociedade se organize e participe das tomadas de decisões, e abre oportunidades para o desenvolvimento de atividades orientadas pela tendência crítica da EA. Através dessas atividades, a população legitima suas demandas para modificar as realidades de eventuais injustiças ambientais, fortalecendo a cidadania ativa (Guanabara *et al.*, 2008).

5. Abordagem metodológica

Para realização deste trabalho, foi utilizada como metodologia a pesquisa bibliográfica e documental, através da consulta de arquivos presentes nos sites oficiais do INEA e dos comitês de bacia do estado do Rio de Janeiro, além de questionários respondidos pelos comitês e cedidos pela Gerência de Educação Ambiental (GEAM) do Instituto Estadual de Ambiente (INEA). Os questionários foram respondidos por todos os comitês de bacia hidrográfica do estado do Rio de Janeiro e sua aplicação teve como objetivo analisar a atuação em educação ambiental desses comitês (Chacon-Pereira *et al.*, 2016).

A metodologia envolveu a apreciação de ampla revisão bibliográfica, com buscas na plataforma digital do Portal Periódicos Capes, em bases associadas ao tópico pesquisado, incluindo *Web of Science* e *Scopus*. A escolha dessas bases de dados justifica-se pela intenção de capturar produções acadêmicas, de abrangência nacional e internacional, com o objetivo de incorporar tais perspectivas sobre o tópico em questão. Além da literatura consultada nas bases de dados já mencionadas, com papel complementar, também foi utilizada a literatura cinza, que contempla sites de órgãos representativos, relatórios e documentos diversos.

A abordagem metodológica qualitativa foi baseada, neste estudo, na análise de referências legais da esfera federal, como a Política Nacional de Meio Ambiente, Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de Educação Ambiental. Além disso, também foram analisadas instruções normativas do IBAMA, visto que é o órgão responsável pela orientação de programas e projetos e EA no

licenciamento, assim como Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, órgão responsável por estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso. De modo diferente de uma pesquisa quantitativa, o método qualitativo considera as reflexões e a comunicação do pesquisador com uma parte explícita da produção do conhecimento, em vez de somente encará-las como uma variável de interferência no processo (Flick, 2009).

6. Proposta para EA na gestão de recursos hídricos

Chacon-Pereira *et al.* (2016) apontaram que apenas 10 programas/projetos de EA foram implementados no estado do Rio de Janeiro, em 2013, sendo 5 destes referentes ao Programa Agenda Água na Escola da Secretaria Estadual do Ambiente (SEA). Tal cenário indica que, embora a Resolução CNRH 98/2009 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos determine princípios, fundamentos e diretrizes para a criação, implementação e manutenção de programas de educação ambiental no âmbito da gestão integrada de recursos hídricos, uma baixa produção e implementação de programas e projetos de EA ocorre nos comitês de bacia hidrográfica, o que demonstra a desconsideração da EA enquanto instrumento político-pedagógico capaz de forjar o sujeito emancipado e protagonista de mediações de conflitos socioambientais que, de certa forma, contribui para intensificar a crise hídrica e acentuar os seus efeitos. As análises apontadas indicam que a maioria dos comitês de bacia hidrográfica do

estado do Rio de Janeiro dependem de propostas delineadas por órgãos ambientais públicos para a implementação de programas de EA em suas bacias hidrográficas. Esse é um indicativo da necessidade do delineamento de diretrizes teórico-metodológicas que orientem programas de EA no âmbito estadual e, possivelmente, no âmbito federal, tal como ocorre no processo de educação ambiental no licenciamento.

Nessa análise, é importante considerar o processo histórico de construção das diretrizes da EA no licenciamento ambiental e na gestão de recursos hídricos. Enquanto no licenciamento as diretrizes foram pensadas e elaboradas na década de 90, no âmbito da gestão de recursos hídricos da CGEAM do IBAMA, a EA tem início em 2000, quando foi instituída a Resolução CNRH nº 05/2000 estabelecendo que cabe aos CBHs desenvolver e apoiar iniciativas em EA, em consonância com a PNEA.

Em 2005, um grupo de trabalho foi criado no âmbito da CTEM do CNRH com o objetivo de fundamentar a EA na gestão dos recursos hídricos (Serrão, 2013). Portanto, a EA no licenciamento apresenta cerca de 10 anos de diferença desde o início da construção de sua base teórico-conceitual em relação a EA na gestão da água. Não se pode desconsiderar que, apesar do atraso, a gestão dos recursos hídricos se beneficiou dos avanços conceituais do campo da EA em seu tardio processo de construção.

Além da variável tempo, é pertinente discutir o espaço de construção dessas políticas públicas, assim como entender quem são os agentes organizadores das propostas. A EA no licenciamento surge no âmbito do órgão governamental IBAMA por iniciativa de técnicos especializados. A EA na gestão das águas, por sua vez, tem origem em um

conselho nacional de gestão participativa, onde se encontram atores da sociedade civil organizada, do poder público e usuários, sendo a Resolução CNRH nº 98/2009 traçada a partir de um processo participativo e de consulta pública. Essa diferença deriva do amadurecimento da EA ao longo desses 15 anos que espaçam as duas áreas.

Do ponto de vista legal, cabe ressaltar que a PNMA, que traz o licenciamento como um de seus instrumentos, delinea em seu art. 2º, item X, que a EA é um princípio a ser atendido em todos os níveis de ensino. Em seu texto, destaca-se o objetivo da preservação, melhoria e a recuperação da qualidade ambiental, propícia à vida, orientados a assegurar as condições de desenvolvimento socioeconômico, ao interesse da segurança nacional e à proteção da dignidade humana. Aqui fica evidenciado que a EA destinada a todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, tem a meta de capacitação e participação ativa para a defesa do meio ambiente.

Em contrapartida, a Política Nacional de Recursos Hídricos, que aponta a cobrança, a outorga e o Plano de Recursos Hídricos como alguns de seus instrumentos, não menciona a palavra “educação” em todo o seu escopo. A primeira menção formal à EA ocorre na Resolução CNRH nº 05/2000, já descrita anteriormente.

Berlinck *et al.* (2003) ressaltam que a simples promulgação da Lei das Águas no Brasil, que incorpora em seu texto legal o conceito de gestão participativa, não assegura, por si, a materialização do processo de participação social, visto que a sociedade brasileira não possui tradição de participação social e apresenta um grande segmento de adultos já excluídos da alfabetização, da vida cultural e econômica. Segundo Souza & Ferreira (2016), os inúmeros registros acerca da competição por água

potável dimensionam as disputas entre diferentes grupos inseridos em uma mesma nação e à tangente de fronteiras territoriais dos Estados, de modo que os desacordos relativos ao uso da água apontam para impasses diplomáticos com consequências geopolíticas. Ayuero (2011) também cita a crucialidade de introduzir a injustiça ambiental no centro do debate e da agenda política, rompendo o silêncio das análises sociológicas que permeiam a vida social e sua interação com os fatores ambientais, como também sugerido por Fleury *et al.* (2017).

Berlinck *et al.* (2003) ressaltam, ainda, que nem mesmo a promulgação da PNEA, dois anos depois da instituição da Lei das Águas, tem fortalecido automaticamente a Política Nacional de Recursos Hídricos. Os conflitos pelos usos múltiplos da água vêm se acentuando. Corroborando esta afirmação, Ribeiro (2018) citou um exemplo de conflito violento sobre recursos hídricos acontecido no Brasil, mais especificamente na Bahia, entre uma empresa de agronegócio e a população local. Souza & Ferreira (2016) citaram também um caso de violência que ocorreu na extremidade do sudoeste da Península da Arábia, onde uma altercação entre dois vilarejos sobre prerrogativas de uso de água resultou em mortes e em um ambiente inseguro e violento por anos. Com isso, percebemos que essa problemática não é exclusivamente brasileira, e necessita de atenção mundial. Como ressaltado por Fleury *et al.* (2017), esses tipos de conflito demonstram o contexto atual de recrudescimento da violência física e simbólica, gerando desafios à gestão ambiental e seus conflitos.

Diante desse cenário, Berlinck *et al.* (2003) preveem que a EA pode contribuir para a resolução de conflitos no contexto da gestão participativa das águas, visto que a EA: 1. Incentiva a participação social prevista em lei, estimula a consciência crítica

dos participantes sobre a problemática ambiental das bacias hidrográficas; 2. Fortalece o exercício da cidadania ao longo das discussões com a comunidade sobre possíveis soluções da problemática ambiental; 3. Fomenta os trabalhos interdisciplinares no estudo e entendimento dos problemas ambientais contemporâneos; e 4. Fortalece a importância dos comitês junto à comunidade, como entidade de divulgação dos problemas ambientais locais.

Apesar da construção de políticas públicas em educação ambiental no Brasil ser dialógica e partilhada, Stahelin *et al.* (2015) observam que a ideologia neoliberal tem impacto nessas políticas e nas práticas educativas ambientais do país. Através de uma análise do Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF), do MMA, os autores revelaram profundas contradições ideológicas entre a retórica crítica e transformadora da política pública e as estruturas e práticas reais dessa proposta. Esse programa educacional público se originou como uma vitória dos movimentos sociais rurais, mas tornou-se submisso e cooptado pela ideologia e práticas dominantes da governança neoliberal. Segundo os autores, na prática, o programa serve principalmente para reforçar um modo de produção capitalista marcado por alto impacto ambiental e relações de classe profundamente estratificadas.

Por sua vez, Dagnino (2004) apontou que os ganhos alcançados com o estabelecimento de espaços públicos de participação vêm sendo simultaneamente minados. Isso se dá por meio da transferência das responsabilidades do Estado para a sociedade civil e a iniciativa privada, em assuntos relacionados à defesa e gestão do meio ambiente. Essa “confluência perversa” de projetos contraditórios pode fazer com que a participação da sociedade civil nas instâncias decisórias aparente um processo

de aprofundamento democrático e de redução da exclusão que, na realidade, acaba servindo aos objetivos do projeto neoliberal.

Apesar do elevado número de espaços públicos de gestão das águas no país, Malheiros *et al.* (2013) apontam limitações para a participação comunitária dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Brasil, tais como: 1. Limitações operacionais para a participação, pois a participação ativa e voluntária custa tempo e esforço e entidades civis atuantes com representação social podem não dispor de infraestrutura que permita a participação de seus representantes; 2. Representatividade limitada dos segmentos (sociedade civil, usuários e poder público), pois as instituições, muitas vezes, representam apenas uma parcela limitada, e não todo o segmento; 3. Representantes que, por vezes, defendem interesses próprios de suas instituições; 4. Baixo nível de capacitação técnica em recursos hídricos dos membros dos comitês; 5. Planos de bacia elaborados por consultores com pouco envolvimento dos membros dos comitês; entre outros.

Observar os contrapontos levantados por Stahelin *et al.* (2015), Dagnino (2004) e Malheiros *et al.* (2013) possibilita uma visão mais complexa da realidade de atuação da educação ambiental, suas possibilidades e limitações, sob a perspectiva dos recursos hídricos.

Refletindo acerca de uma melhor atuação da EA no âmbito da gestão das águas, é válido compará-la com a estratégia de implementação da EA no licenciamento, conforme ilustra a figura 1. No licenciamento, a EA é implementada pelo empreendedor, sujeito que promove o impacto ambiental e, posteriormente, é direcionada, monitorada e avaliada pelo órgão ambiental federal (IBAMA). Por outro lado, na gestão das bacias hidrográficas,

os programas e projetos de EA ocorrem a partir dos CBHs, que utilizam os recursos financeiros arrecadados com a cobrança. Nesse caso, o empreendedor paga pelo uso da água que beneficiará o seu processo produtivo, mas não é responsável direto por mitigar ou compensar os impactos gerados pelas vazões retiradas ou pelos efluentes lançados. Após a obtenção da outorga e o pagamento regular da cobrança, a responsabilidade pela elaboração, execução, monitoramento e avaliação de programas e projetos, que mitiguem ou compensem os impactos gerados, recai sobre os CBHs, que implantarão programas, projetos e ações de EA, quando estas constarem dos respectivos Planos de Recursos Hídricos.

Nesse contexto, Ioris (2006) discute que a introdução da cobrança pela captação de água e lançamento de efluentes no setor de recursos hídricos poderá resultar em uma configuração de comodificação da natureza. Segundo o mesmo autor, isso beneficia uma pequena elite político-econômica, resultando em um grau maior de exploração dos recursos socionaturais, e divisão do dispêndio financeiro necessário para a recuperação ambiental com a sociedade como um todo, ao invés de responsabilizar diretamente os causadores da degradação.

O licenciamento ambiental dialoga com a gestão de recursos hídricos quando define como diretrizes gerais do Estudo de Impacto Ambiental que os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, consideram, em todos os casos, a bacia hidrográfica onde se localiza. Assim, a bacia hidrográfica é referência geográfica obrigatória do Estudo de Impacto Ambiental de empreendimentos nela projetados, conforme disposto na Resolução CONAMA 001/1986.

No âmbito socioambiental, a bacia hidrográfica pode ser a delimitação biogeográfica dos conflitos a serem estudados, visto que é uma área geográfica que contém distintos ecossistemas, onde diversos grupos sociais, com suas respectivas instituições socioeconômicas, constroem seu modo de vida e espaço para a mobilização política e ambiental em torno do conflito socioambiental (Little, 2006).

A etnografia dos conflitos socioambientais, proposta por Little (2006), pode ser utilizada para diagnosticar temas de grande relevância ou urgência da bacia hidrográfica, uma vez que este autor coloca os conflitos socioambientais como foco central, e não um grupo social em particular. Little (2006) aponta que a escolha de “etnografar” os conflitos socioambientais representa uma decisão política capaz de dar visibilidade a atores sociais marginalizados, e revelar conexões e relações de poder ocultas. Esta análise do conflito deve contemplar os seguintes passos: 1. Identificar e diferenciar os atores socioambientais envolvidos; 2. Mapear seus múltiplos pontos de vista, interesses e reivindicações em torno dos recursos hídricos e do território; 3. Identificar as relações transníveis; e 4. Documentar a história do conflito, suas alianças políticas, suas acomodações mútuas, suas negociações, assim como, suas rupturas políticas.

Além da bacia hidrográfica como ponto de interseção entre o licenciamento e a gestão de recursos hídricos, deve ser ressaltado que o próprio procedimento de licenciamento ambiental de um empreendimento está condicionado à comprovação da outorga para o uso da água, conforme disposto no art. 9º da Resolução CONAMA nº 237/1997. Esse ponto de interseção é ilustrado através de uma linha tracejada na Figura 1.

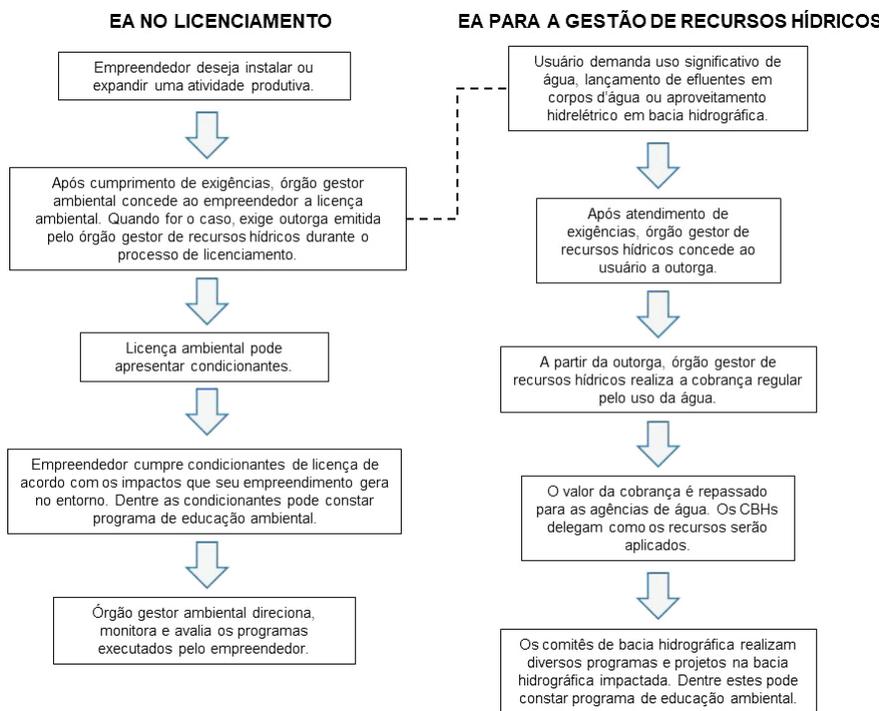


FIGURA 1 – Etapas seguidas pelo empreendedor no licenciamento até a implantação de programas de EA e etapas seguidas pelo usuário na outorga até a implantação de programas de EA na bacia hidrográfica.

FONTE: Elaborado pelos autores.

O fluxo de processos na gestão de recursos hídricos, apresentado na Figura 1, não precisa ser a única estratégia, caso o modelo de licenciamento ambiental, baseado em condicionantes de licença, seja replicado para a gestão dos recursos hídricos. Ou seja, no processo de licenciamento, o empreendedor/gerador de impactos ambientais, em seu processo produtivo, deve cumprir condicionantes de licença para mitigar e compensar tais impactos, a fim de não comprometer a qualidade ambiental. Da mesma forma, os usuários de uma bacia hidrográfica, ao captarem vazões outorgadas ou lançarem efluentes, geram impactos e riscos que

recaem sobre a sociedade. À semelhança do que ocorre no licenciamento, esses impactos poderiam ser mitigados ou compensados pelo próprio usuário, por meio de condicionantes de outorga. Dentre estas condicionantes, este trabalho sugere os programas e os projetos de EA. A Figura 2 demonstra esta nova proposta.

Dessa forma, o usuário que requer outorga contribuiria financeiramente de duas formas: a primeira, por meio do pagamento regular da cobrança, e a segunda, por meio dos programas e projetos estabelecidos nas condicionantes de outorga. A definição do volume mínimo de consumo/lança-

mento, a partir do qual o usuário deva ser submetido a condicionantes, à abrangência e à duração dos programas e projetos, seria competência do órgão gestor de recursos hídricos, considerando a tipologia e as especificidades do usuário em processo de outorga, seus impactos e sua área de influência. Também seria de competência do órgão gestor de recursos hídricos a formulação de diretrizes teórico-metodológicas a serem seguidas pelos programas e projetos no âmbito da educação ambiental crítica, vertente esta que direciona as políticas públicas vigentes de educação ambiental. A fiscalização

das ações e programas caberia à própria ANA ou a uma agência ou instituição delegada por ela – que poderia ser o próprio IBAMA. Observa-se que esta proposta favorece a desejável articulação entre órgãos que atuam na gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente.

É pertinente ressaltar que a centralização gerencial a partir do órgão gestor de recursos hídricos tende a suprir a necessidade de referencial teórico-metodológico orientador para programas e projetos de educação ambiental, conforme discutido anteriormente nos estudos de Chacon-Pereira *et al.*

NOVA PROPOSTA PARA EA PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

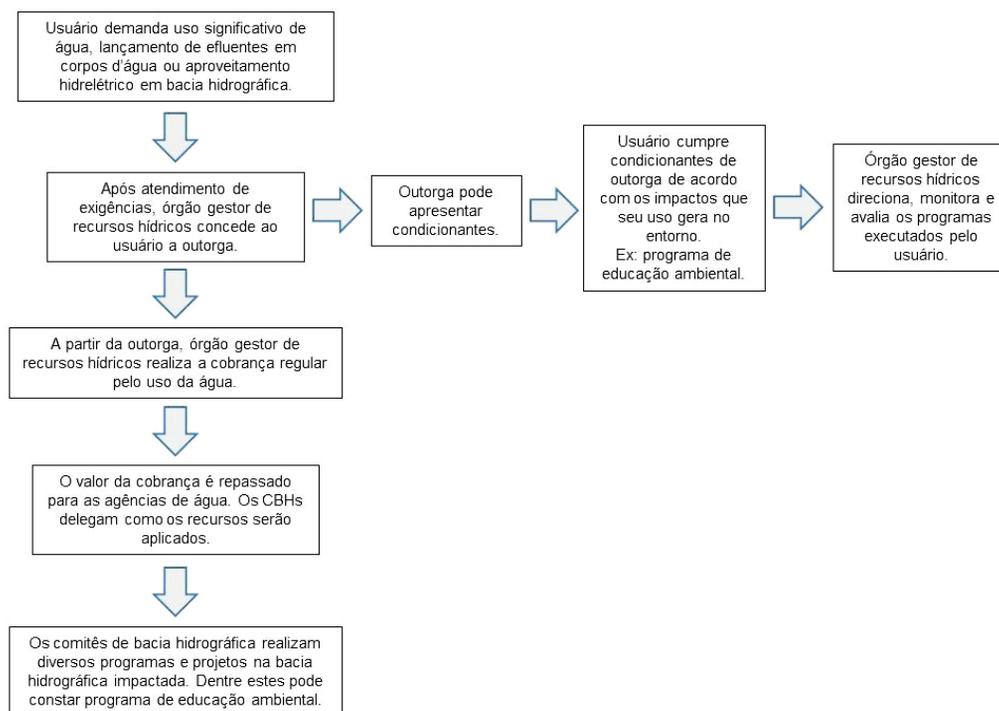


FIGURA2 – Proposta de ampliação das etapas seguidas pelo usuário na outorga até a implantação de programas de EA na bacia hidrográfica, por meio da inserção de condicionantes de outorga que incluam programas de EA.

FONTE: Elaborado pelos autores.

(2016). Além disso, considerando que o licenciamento é um instrumento de comando e controle do Estado para regular as atividades produtivas e econômicas, estabelecendo limites e normas na relação público-privado, a educação ambiental enquanto condicionante torna-se um meio de exercício de participação e controle social em cada empreendimento licenciado (Loureiro, 2010). Sugere-se, portanto, que a condicionante de outorga se revele também como exercício potencial de empoderamento social.

Cabe aqui um adendo para indicar que, atualmente, as outorgas podem conter termos de uso, condições ou condicionantes, porém estas não se referem à EA e nem a nenhum outro programa socioambiental que o usuário deva cumprir, mas sim a exigências de outra natureza às quais o usuário deva atender, a fim de obter e/ou manter o direito ao uso da água, e.g. monitoramento, implementação de unidades construtivas, entre outros. Considerando os critérios gerais de outorga, estabelecidos na Resolução CNRH nº 16/2001, a outorga confere o direito de uso de recursos hídricos condicionado à disponibilidade hídrica e ao regime de racionamento, sujeitando o outorgado à suspensão da outorga. A Resolução ANA nº 833/2011 estabelece condições gerais para os atos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União emitidos pela ANA, indicando que o usuário deva cumprir todas as condições estabelecidas no ato de outorga, devendo responder civil, penal e administrativamente por danos causados à vida, à saúde, ao meio ambiente, a terceiros, e pelo uso inadequado que vier a fazer da outorga ou em decorrência de condições inadequadas de manutenção, operação ou funcionamento das obras e interferências.

Ao olhar de forma integrada para o licenciamento e para os recursos hídricos, pode-se propor

que o empreendedor que impacte negativamente os recursos hídricos seja condicionado, em seu processo de licenciamento, a fazer projetos de EA voltados para a resolução dos problemas gerados no processo de instalação e de operação do empreendimento. É preciso analisar as condicionantes do licenciamento ambiental e da outorga de direito do uso da água de forma integrada, evitando redundâncias nas exigências eventualmente feitas ao outorgado. A nova proposta apresentada preenche esta lacuna, no sentido de que usuários que não tenham exigências no processo de licenciamento, ou mesmo não necessitem de licença ambiental, ainda assim passem a contribuir para a sustentabilidade na gestão dos recursos hídricos. Atualmente, a outorga não defere ou indefere o funcionamento de um empreendimento, como ocorre com a licença ambiental, mas interfere no direito ao uso dos recursos hídricos. Assim, o descumprimento ou cumprimento inadequado das condicionantes pode inviabilizar a outorga de direito pelo uso da água.

Saito (2011), a partir desse olhar integrado, identifica que existem projetos de EA relacionados a licenciamentos e a fiscalizações de instalações industriais com potencial poluidor de grande relevância para a boa gestão dos recursos hídricos. No entanto, esse tema não tem sido objeto de atenção e de priorização no contexto dos CBHs. Segundo esse autor, a gestão participativa dos recursos hídricos deveria investir na promoção de uma gestão que contemple o planejamento e o ordenamento territorial, bem como o licenciamento e a fiscalização das atividades potencialmente poluidoras no perímetro geográfico da bacia hidrográfica.

Portanto, é preciso pensar as condicionantes de outorga de uso da água e as condicionantes de licença de forma integrada, para que os grandes

empreendedores que obtêm outorga para captação de elevados volumes de água das bacias hidrográficas garantam programas e projetos de gestão dos recursos hídricos, compartilhando com os CBHs a responsabilidade pela boa gestão dos recursos hídricos. Ao mesmo tempo, tais empreendedores, quando sujeitos a licenciamento ambiental, não devem ser exigidos duplamente em relação aos impactos gerados na bacia hidrográfica. No contexto dessa nova proposta, o diálogo entre órgãos gestores de meio ambiente e os órgãos gestores de recursos hídricos é um obstáculo a ser superado. Na esfera federal, por exemplo, é possível perceber uma limitada articulação entre o MMA e a ANA e, portanto, a necessidade de descobrir novos caminhos para que o trabalho conjunto entre meio ambiente e recursos hídricos seja ampliado.

A implementação de programas e projetos de EA por meio de condicionantes de outorga apresenta um outro desafio, apontado por Serrão (2013) no contexto do licenciamento. Segundo a autora, os programas de EA crítica questionam a lógica capitalista ao discutir os impactos gerados pela empresa com as comunidades afetadas pelo empreendimento. Dessa forma, também na outorga é possível que haja resistência por parte das empresas para implementação de programas e projetos de EA que contestem seus próprios interesses. Ressalta-se, então, novamente a importância da articulação entre os órgãos gestores de meio ambiente e recursos hídricos, assim como, o delineamento de orientações teórico metodológicas claras para programas e projetos de EA no contexto da outorga, por meio de documentos de fácil acesso às empresas, além de monitoramento e fiscalização constante das condicionantes de outorga pelo órgão gestor de recursos hídricos ou da instituição por ele designada.

7. Conclusões

Este estudo analisou a inserção da educação ambiental nos modelos atuais de gestão ambiental e dos recursos hídricos e evidenciou que o processo foi melhor consolidado no modelo de licenciamento ambiental. Nesse sentido, foi apresentada uma nova proposta para a outorga de direito de uso da água, condicionando-a ao desenvolvimento de programas e projetos socioambientais vinculados aos possíveis impactos da atividade produtiva. Nesta proposta, sugere-se que o órgão gestor de recursos hídricos seja responsável pela orientação teórico-metodológico dos programas e projetos de educação ambiental e pela fiscalização desses. Esse processo de centralização, tal qual o IBAMA exerce no licenciamento, objetiva subsidiar o alinhamento das propostas com a tendência crítica da educação ambiental.

Acredita-se que esta proposição seja vantajosa, no sentido de melhor capacitar e inserir a sociedade civil organizada para a gestão participativa dos recursos hídricos, por meio das ações de EA desenvolvidas pelos outorgados. Além disso, neste artigo, o progresso na área de conhecimento se mostra pela proposição de uma sugestão de inserção efetiva do tema para EA nos recursos hídricos, sugerindo uma melhor articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos e o meio ambiente, a partir da articulação da outorga e do licenciamento de um mesmo empreendimento.

O conhecimento limitado e disperso a respeito dos recursos hídricos estende-se à sua gestão e regulação. A não inserção da EA e a falta de conhecimento de aspectos e questões inerentes ao tema pode gerar elevado grau de incerteza em relação aos impactos econômicos futuros, e à tendências e

estimativas imprecisas sobre a disponibilidade de recursos naturais e saúde ambiental. Percebe-se que a gestão dos recursos hídricos e a política ambiental enfrentam, em graus de dificuldade semelhantes, desafios associados ao planejamento ambiental, que depende do envolvimento democrático das partes interessadas, em níveis territoriais que são descentralizados.

Esta proposta de gestão de recursos hídricos, com atribuições na educação ambiental, só fará sentido em vista das mudanças nos processos de concessão de outorga, com efeitos territoriais (que atenda às particularidades regionais/locais). O papel essencial é a ampliação da EA como instrumento capaz de contribuir na solução de conflitos em torno da gestão das bacias hidrográficas. As questões aqui identificadas são importantes, tanto do ponto de vista científico, quanto em relação às demandas das partes interessadas (usuários em geral, sociedade civil, empreendedores, órgãos fiscalizadores, etc.), e devem ser parte integrante do processo político influente na tomada de decisão.

Ressalta-se, no entanto, que a proposta aqui explorada necessitará de esforços para articulação entre os órgãos gestores de meio ambiente e recursos hídricos, para o delineamento de diretrizes teórico-metodológicas para programas e projetos de EA no contexto da outorga, para monitoramento e fiscalização do cumprimento das condicionantes de outorga pelo órgão gestor de recursos hídricos ou da instituição por ele designada. Portanto, novos estudos, que apontem caminhos para que a outorga e a licença ambiental possam ser analisadas de forma integrada, são necessários

e possibilitam a concretude dos programas e projetos de EA na gestão de recursos hídricos.

Referências

Alcântara, L. A.; Silva, M. C. A.; Araújo, R. K.; Nishijima, T. Práticas de Educação Ambiental na Gestão de Recursos Hídricos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 5(5), 741-748, 2012.

ANA - Agência Nacional de Água. *Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da agência nacional de águas*. Agência Nacional de Águas – ANA, Brasília: 2013.

ANA - Agência Nacional de Água. *Cadernos de capacitação em recursos hídricos (volume 7): Cobrança pelo uso de recursos hídricos / Agência Nacional de Águas*. Brasília: SAG, 2014.

Anello, L. M. S. *Os programas de Educação Ambiental no contexto das medidas compensatórias e mitigadoras no licenciamento ambiental de empreendimentos de exploração de petróleo e gás no mar do Brasil: A totalidade e a práxis como princípio e diretriz de execução*. Rio Grande, Tese (Doutorado em Educação Ambiental) – FURG, 2009.

Auyero, J. Vidas e Política das Pessoas Pobres: as coisas que um etnógrafo político sabe (e não sabe) após 15 anos de trabalho de campo. *Sociologias*, 13(28), 126-164, 2011.

Berlinck, C.N.; Caldas, A.L.R.; Monteiro, A.H.R.R.; Saito, C.H. Contribuição da educação ambiental na explicitação e resolução de conflitos em torno dos recursos hídricos. *Ambiente e Educação*, 8, 117-129, 2003.

Bourdieu, P. *Lições da aula*. São Paulo: Editora Ática, 2001.

Bourdieu, P. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

Bulto, T. S. Muito familiar para ignorar, muito novo para reconhecer: a situação do direito humano à água em nível global. In: Castro, J. E.; Heller, L.; Morais, M. P. (Eds.). *O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica*. Brasília: IPEA, p.25-

56, 2015.

Çalik, M.; Eames, C. The significance of a national context: a comparison of environmental education in Turkey and New Zealand. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21(3), 423-433, 2012.

Castro, J. E. *Água e democracia na América Latina*. Campinas Grande: EDUEPB, 2016.

Chacon-Pereira, A.; Pimentel da Silva, L.; Neffa, E.; Barbosa, G.; Formiga-Johnsson, R. M. Educação ambiental e gestão participativa nos comitês de bacia hidrográfica do estado do Rio de Janeiro. *Revista Interface*, 12, 70-83, 2016.

Covitt, B.A.; Gunckel K. L.; Anderson, C. W. Student's developing understanding of water in environmental systems. *Journal of Environmental Education*, 40(3), 37-51, 2009.

Dagnino, E. Sociedade Civil, participação e cidadania: de que estamos falando? In: Mato, D. (Coord.). *Políticas de cidadania e sociedade civil em tempos de globalização*, Caracas: Faces, Universidade Central da Venezuela, p.95-110, 2004.

Fleury, L. C.; Barbosa, R. S.; Júnior, H. A. S. Sociologia dos conflitos ambientais: desafios epistemológicos, avanços e perspectivas. *Revista Brasileira de Sociologia*, 5(11), 219-253, 2017.

Flick, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Gleick, P. H. The changing water paradigm: a look at twenty-first century water resources development. *Water International*, 25, 127-138, 2000.

Guanabara, R.; Gama, T. O.; Silva, A. C.; Formiga-Johnsson, R. M. Educação ambiental e gestão de bacias hidrográficas: análise de algumas experiências. In: *Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ambiente e Sociedade - ENANPPAS*. Anais do IV Encontro da ANPPAS (CD-ROM e internet). Brasília: ANPPAS, 2008.

Guimarães, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. *Revista Margens Interdisciplinar*, 7(9), 11-22, 2016.

Haeckel, E. *Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren*. Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte der

Genera Physophora, Crustallodes, Athorybia, und Reflexionen über die Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren im allgemeinen. Utrecht: C. Van der Post, Jr, 1869.

IBAMA - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Plano Nacional de Recursos Hídricos: Panorama e estado dos recursos hídricos no Brasil*. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2006.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Sinopse Estatística da Educação Básica*. Brasília: MEC, 2004.

Ioris, A. A.; Hunter, C.; Walker, S. The development and application of water management sustainability indicators in Brazil and Scotland. *Journal of Environmental Management*, 88(4), 1190-1201, 2008.

Ioris, A. A. R. Água, exclusão, mercado e cobrança: um debate necessário. In: *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos Sul-Sudeste*, In: 1 Anais... Rio de Janeiro, 2006.

Ioris, A. A. R. The prospects for the water management framework in the Douro, Portugal. *European Urban and Regional Studies*, 22(3), 316-328, 2013.

Ioris, A. A. R. Water scarcity and the exclusionary city: the struggle for water justice in Lima, Peru. *Water International*, 41(1), 125-139, 2016.

Jacobi, P. R.; Fracalanza, A. P. Comitês de bacias hidrográficas no Brasil: desafios de fortalecimento da gestão compartilhada e participativa. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 11-12, 41-49, 2005.

Kasimov, N. S.; Chalov, S. R.; Panin, A.V. Multidisciplinary field training in undergraduate physical geography: Russian experience. *Journal of Geography in Higher Education*, 37(3), 416-431, 2013.

Kaygusuz, K. Sustainable development of hydropower and biomass energy in Turkey. *Energy Conversion and Management*, 43, 1099-1120, 2002.

Layrargues, P. P. Apresentação: (re)conhecendo a educação ambiental brasileira. In: Layrargues, P. P. (Coord.). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

Layrargues, P. P.; Lima, G. F. C. As macrotendências políti-

- co-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente e Sociedade*, 17(1), 23-40, 2014.
- Lima, G. F. C. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: Layrargues, P. P.; Castro, R. S.; Loureiro, C. F. B. (Orgs.). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, p.109-141, 2002.
- Little, P. Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. *Horizontes Antropológicos*, 12(25), 85-103, 2006.
- Loureiro, C. F. B. Educação ambiental no licenciamento: uma análise crítica de suas contradições e potencialidades. *Sinais Sociais*, 5(14), 10-35, 2010.
- Loureiro, C. F. B.; Gomes, G. F. A resolução n. 98/2009 do conselho nacional de recursos hídricos e a educação ambiental para a gestão das águas. *Diálogo*, 8, 1-11, 2011.
- Loureiro, C. F. B.; Saisse, M. V.; Cunha, C. C. Histórico da educação ambiental no âmbito federal da gestão ambiental: um panorama da divisão do IBAMA à sua reconstrução no ICMBio. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 28, 57-73, 2013.
- Malheiros, T. F.; Protá, M. G.; Pérez, M. A. Participação comunitária e implementação dos instrumentos de gestão da água em bacias hidrográficas. *Revista Ambiente & Água*, 8(1), 98-118, 2013.
- Maloof, J. Experience this the experiential approach to teaching environmental issues. *Applied Environmental Education and Communication*, 5(3), 193-197, 2006.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. *Programa Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2009.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. *Bases técnicas para a elaboração dos programas de educação ambiental no licenciamento ambiental federal*. Brasília: MMA, 2011.
- Nunes, T. C. O.; Santos, M. R. M. A Educação Ambiental na preservação dos corpos hídricos no Estado do Rio de Janeiro. *Educação Ambiental em Ação*, 36, 1-11, 2011.
- Obara, A. T.; Kovalski, M. L.; Regina, V. B.; Riva, P. B.; Hidalgo, M. R.; Galvão, C. B.; Takahashi, B. T. Educação ambiental para a gestão sustentável das bacias hidrográficas dos rios Pirapó, Paranapanema III e Paranapanema IV. *Brazilian Journal of Biology*, 75(4), 137-147, 2015.
- ONU – Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>> Acesso em: jul. 2018.
- Piccoli, A. S.; Kligerman, D. C.; Cohen, S. C.; Assumpção, R. F. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. *Revista Ciência e Saúde*, 21(3), 797-808, 2016.
- Quintas, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: Layrargues, P. P. (Org.). *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Brasília: MMA/DEA, 2004.
- Quintas, J. S. *Introdução à gestão ambiental pública*. Brasília: IBAMA, 2006.
- Ribeiro, W. A. O direito à água e saúde pública. *Revista de Direito Sanitário*, 18(3), 94-103, 2018.
- Saito, C. H. As mútuas interfaces entre projetos e ações de educação ambiental e de gestão de recursos hídricos: subsídios para políticas de Estado. *Ambiente & Sociedade*, 14(1), 213-227, 2011.
- Sasseron, L. H.; Carvalho, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333-352, 2008.
- Schramm, V. B.; Schramm, F. An Approach for Supporting Problem Structuring in Water Resources Management and Planning. *Water Resources Management*, 32, 2955-2968, 2018.
- Serrão, M. A. Remando contra a maré: o desafio da educação ambiental crítica no licenciamento ambiental. In: *Encontro Pesquisa em Educação Ambiental - EPEA*, 7.; 2013, Rio Claro – SP. Anais do VII EPEA. São Paulo, 2013.
- Sharma, U. C.; Sharma, V. Groundwater sustainability indicators for the Brahmaputra basin in the northeastern region of India. In: *Proceedings of symposium S3 held during the*

-
- Seventh IAHS Scientific Assembly, 2005. Foz do Iguaçu: IAHS Publ., p. 43-50, 2006.
- Sorrentino, M.; Mendonça, R. T. P.; Junior, L. A. F. Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, 31(2), 285-299, 2005.
- Souza, L. E. V.; Ferreira, L. C. Energia renováveis e Segurança Hídrica: a energia termossolar como alternativa para a dessalinização da água do mar no Norte da África e Oriente Médio. *Sustentabilidade em Debate*, 7(1),15-28, 2016.
- Soykan, A.; Atasoy, E. Historical development of non-formal environmental education in Turkey. *Social and Behavioral Sciences*,46, 736-743, 2012.
- Stahelin, N.; Accioly, I.; Sánchez, C. The promise and peril of the state in neoliberal times: implications for the critical environmental education movement in Brazil. *Environmental Education Research*, 21(3), 433-446, 2015.
- Valêncio, N. F. L. S. Disasters: technicism and social suffering. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(9), 3631-3644, 2014.
- Veiga, B.; Branco, M. *As diretrizes de Educação Ambiental no Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos* (Singreh). A trajetória da Resolução CNRH nº 98/2009. Coleção Especial Água Volume 1/2009. Brasília: MMA, Departamento de Educação Ambiental, 2009.
- Wanjiru, E.; Xia, X. Sustainable energy-water for residential houses with optimal integrated grey and rain water recycling. *Journal of Cleaner Production*, 170, 1151-1166, 2018.
- Wilhelm, S. A.; Schneider, I. E. Diverse urban youth's nature: implications for environmental education. *Applied Environmental Education and Communication*, 4(2), 103-113, 2005.
- Yüksel, I. Water development for hydroelectric in Southeastern Anatolia Project (GAP) in Turkey. *Journal of Renewable Energy*, 39(1), 17-23, 2012.