

O TEMA DA ÁGUA NA SALA DE AULA: INVESTIGAÇÃO DE PESQUISAS ACERCA DE METODOLOGIAS DE ENSINO

Emilyn Paro¹

Elaine Cristina Oliveira Amorim Teixeira ²

Resumo: A água é crucial para a vida, e a discussão sobre sua escassez na sala de aula é vital para a formação cidadã. Este estudo analisou publicações acadêmicas sobre a abordagem do tema água na escola nos últimos 20 anos. Dos 126 artigos levantados, apenas 14 investigaram métodos de ensino, revelando uma lacuna na pesquisa. A maioria dos artigos prioriza atividades práticas, como experimentos, jogos e oficinas, focando na "importância da água". Embora não se possa afirmar a escassez de abordagens diferenciadas, observa-se uma carência de estudos nessa perspectiva. É crucial promover mais pesquisas no ensino-aprendizagem, colaborando com a concepção dos professores para aprimorar a educação no Brasil.

Palavras-chave: Água, Metodologia, Docente, Ensino

Abstract: Water is crucial for life, and discussing its scarcity in the classroom is vital for civic education. This study analyzed academic publications on the approach to the water theme in schools over the past 20 years. Out of the 126 articles collected, only 14 investigated teaching methods, revealing a research gap. Most articles prioritize practical activities such as experiments, games, and workshops, focusing on the "importance of water." While it cannot be asserted that there is a scarcity of differentiated approaches, there is a lack of studies in this perspective. It is essential to promote more research in teaching and learning, collaborating with teachers' perspectives to enhance education in Brazil.

Keywords: Water, Methodology, Educator, Teaching

¹ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo – ESALQ-USP,
E-Mail: emilynparo@usp.br

² E.E. Maria Carolina Casini Cardim,
E-Mail: elabunay@gmail.com

Introdução

A água é um bem indispensável para vida humana, no entanto, a poluição dos corpos hídricos e o mau uso vêm resultando em sua escassez (OLIVO; ISHIKI, 2015). Diversos autores têm explorado como a escassez e o mau uso da água tornaram-se problemáticos na atualidade. Seja em obras acadêmicas sobre a água para o público especializado ou em obras de ficção. A preocupação com o futuro do planeta extrapola o campo acadêmico e está bem caracterizada, por exemplo, pela obra de ficção "Memórias da água", na qual Emmi Itäranta aborda por meio da distopia o horror de um mundo onde a água limpa é um recurso extremamente escasso e controlado por um Estado autoritário (ITARÄNTA, 2015).

Por sua vez, pesquisas como as de Arlindo Philippi, da Universidade de São Paulo (USP), tratam sobre a distribuição e escassez, bem como a necessidade de gestão eficiente dos recursos hídricos. Philippi dá ênfase à importância de uma gestão integrada e sustentável da água, envolvendo aspectos como captação, tratamento, distribuição e consumo responsável. Enfatiza a urgência de políticas públicas, regulamentações adequadas e a participação de diferentes atores para garantir a disponibilidade de água para todos (PHILIPPI, 2013).

Assim, longe de ser uma ficção distante, a falta de água é uma problemática que já afeta aproximadamente 1.2 bilhão de pessoas no mundo (FERREIRA; SILVA; PINHEIRO, 2010). No Brasil, há um cenário ambíguo entre a abundância e a escassez. O país é um dos mais ricos do mundo em água e, ainda sim, esse bem não é acessível a todos. De um lado, há falta de infraestrutura e acesso, e do outro grande desperdício, principalmente de setores como a agricultura e a indústria (REBOUÇAS, 2003). Nessa perspectiva, é essencial repensar a distribuição e o uso da água de forma mais justa.

O tema tem chamado a atenção em instâncias globais, como no caso da Organização das Nações Unidas (ONU). A ONU vem trabalhando com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que consistem em apelos globais para chamar a atenção sobre temas relevantes da atualidade e negociar propostas para a resolução de problemas. Dentre esses objetivos, para os fins deste trabalho, destaca-se o ODS 6 "água potável e saneamento" que tem como meta "Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos" (ONU, 2018). Para atingir esse objetivo global, é necessária uma mudança da perspectiva no uso da água, confrontando a cultura do desperdício e incentivando a participação popular nas discussões acerca do tema.

Assim, a educação pode ser um ponto de partida para discussões que incentivem bons hábitos e estimulem a população a pressionar governos e demais instituições para a criação de leis e medidas de uso responsável dos recursos hídricos (PICCOLI et al., 2016). Para tal, é importante olhar para o espaço escolar, considerando seu potencial transformador. A forma como é pensada e implementada uma política pedagógica afeta a maneira como os alunos aprendem e como percebem o mundo ao seu redor. Portanto, é

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 437-454, 2024.

fundamental levar em conta a forma como estruturamos o conhecimento a ser trabalhado nas escolas e quais os fatores de influência ao adotar determinada abordagem (MASSABNI; RIBEIRO FILHO, 2023). O modelo tradicional de ensino trata os conteúdos escolares como um patrimônio a ser transmitido ao aluno, priorizando a quantidade de informações em detrimento do pensamento reflexivo. Isso resulta em aulas que não estão relacionadas à realidade do aluno. Portanto, é importante questionar esse modelo e buscar outras formas de ensinar que tornem as aulas mais coerentes na abordagem dos conteúdos, especialmente no tratamento de temas como sustentabilidade (Ibidem).

Para que um assunto de fato seja compreendido e leve à reflexão é importante que os estudantes sejam ativos, ou seja, realizem esforço mental (ZABALA, 2015). Para tal, é proposto que os professores tenham preocupação em propor metodologias adequadas. As metodologias constituem lógicas pelas quais um conhecimento é trabalhado e podem ser as mais diversas, pois variam de acordo com o objetivo determinado pelo educador durante a tarefa de planejamento das aulas (MANFREDI, 1993).

A educação pode ser um importante meio para promover mudanças e resolver problemas ambientais. Porém, é importante reconhecer que há limitações na abordagem e que a supervalorização da educação pode levar a idealização excessiva, ou seja, a ideia de que apenas a educação será suficiente sozinha para resolver problemas complexos, que necessitam também a criação de leis e outras medidas de acordo com os objetivos (GOMES, 2007).

Pensando na perspectiva da Educação Ambiental, é importante não limitar o foco das atividades à transmissão de conhecimentos acerca do tema e sim enfatizar a construção de valores e atitudes que favoreçam comportamentos ecologicamente corretos (ibidem). A Educação Ambiental pode ser realizada de acordo com as diferentes perspectivas de mundo ideal. Dessa forma, é possível dividir essas perspectivas em Educação Ambiental tradicional e Educação Ambiental crítica. Na Educação Ambiental tradicional, o foco é pensar em saídas tecnológicas para a crise ambiental ou em atitudes que não exijam uma mudança radical na forma de ver e estar no mundo. Por outro lado, a Educação Ambiental crítica, mais alinhada ao construtivismo, fundamenta uma perspectiva na qual a mudança exige esforço coletivo em questionar e transformar o sistema hegemônico (PALMIERI, 2011).

Para compreender o atual contexto da Educação Ambiental, foi utilizado o trabalho de Meier e Mazzarino (2020), onde os autores buscaram propostas de Educação Ambiental da Europa e da América e foram elencados 20 artigos na análise, sendo estes voltados para a educação formal e informal em diversos países. No trabalho citado, é trazida a informação que, segundo os autores, boa parte das ações mencionadas em trabalhos acadêmicos possui caráter informativo e teórico (ibidem). Também foi verificado o trabalho de Daneluzzi e Palmieri (2022), onde foi realizada uma pesquisa sobre o estado da arte da Educação Ambiental acerca de recursos hídricos, considerando espaços formais e informais de educação no país e foram levantados e analisados 6 trabalhos. Em contraste com os trabalhos mencionados, não

foram encontrados levantamentos que tivessem como foco especificamente a educação escolar no Brasil.

Avaliou-se quais as formas de ensinar e as abordagens do tema água em sala de aula, buscando compreender como as pesquisas podem apontar caminhos para tornar a aprendizagem sobre água significativa para o público escolar. Uma das questões é que, dependendo da abordagem pedagógica, o ensino sobre água pode conduzir apenas a memorização, sem a formação crítica e participativa do aluno. Um dos aspectos presentes em sala de aula, e que muitas vezes direcionam as práticas escolares, é o material didático. Assim, não é possível afirmar se metodologias e abordagens muito em voga nos discursos de professores - a sala de aula invertida, as experimentações com o ensino por investigação, entre outras - são alvo de estudos no tema e se estão sendo propostas e analisadas metodologias de ensino com recursos acessíveis e de forma atrativa aos alunos. Especialmente relacionadas ao contexto em que vivem. Assim, a questão central do presente artigo é: Quais propostas metodológicas vêm sendo utilizadas para tratar "água" nos estudos publicados em revistas acadêmicas brasileiras?

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo analisar quais são as metodologias de ensino propostas para trabalhar com a temática água em artigos publicados nas últimas 2 décadas (2002-2022) disponíveis no portal de busca integrada da USP (PBI-USP). Vale destacar que cada escola e cada turma possuem realidades diferentes (FREIRE, 2014), assim, não se almeja discriminar métodos "certos" ou "errados" de trabalhar com o tema, e sim apontar o que vem sendo realizado e quais resultados se vem obtendo nesse sentido. Identificaram-se diversas práticas e metodologias que podem servir de apoio para os professores buscarem novas formas de conduzir o processo de ensino. Destaca-se que o presente artigo foi produzido no contexto da disciplina "Metodologia Científica e Desenvolvimento de Projetos em Educação", do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB). Além das pesquisas analisadas e as metodologias de ensino elencadas, outros exemplos de atividades de ensino do tema água podem ser encontrados na série de guias educacionais do programa.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado por meio de análise documental de estado da arte usando artigos científicos sobre metodologias de ensino no tema água. A análise documental se constitui pelo trabalho de seleção dos documentos que serão analisados e sua investigação propriamente dita (CECHINEL, 2016). Entende-se como documento materiais que não receberam um tratamento prévio ou que durante o trabalho serão explorados de uma nova forma (JUNIOR, 2020). Os artigos podem servir tanto de fonte de informação como objeto de estudo (ibidem), assim, no trabalho foram utilizados artigos científicos como fontes de entendimento de um contexto específico, a educação no tema "água" realizada no Brasil. O foco da análise consiste no

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 437-454, 2024.

relato das atividades realizadas por professores e seus desdobramentos no processo de ensino-aprendizagem. A construção de uma pesquisa de estado da arte é de caráter descritivo, e focaliza entendimento do conhecimento construído e acumulado pela comunidade científica (FERREIRA, 2002)

Para pesquisar o "estado da arte" existem dois passos distintos ao utilizar catálogos como fonte de pesquisa. No primeiro momento, há a quantificação e identificação de dados bibliográficos. No segundo momento, deve-se analisar essas produções buscando tendências, ênfases, escolhas metodológicas e teóricas, aproximando ou diferenciando trabalhos entre si na escrita de uma história de uma determinada área do conhecimento (Ibidem).

A busca foi realizada no portal de busca integrado (PBI-USP), que consiste em uma ferramenta que considera diversas bases de dados e revistas científicas em sua busca. A internet propicia uma quantidade muito grande de materiais disponíveis, assim filtros se fazem necessários para otimizar a busca (BRIZOLA; FANTIN, 2016). Serão considerados apenas materiais em forma de artigo em português feitos no Brasil. Os filtros utilizados consistiram em artigos elaborados nas últimas 2 décadas (últimos 20 anos) excluídos da análise artigos que não tratem do tema da educação escolar (ensino infantil, fundamental, médio) e ensino técnico ou que não tratavam de propostas metodológicas. Como por exemplo: "Cinema, educação e africanidades: a memória no documentário "Caixa d'água qui-lombo é esse?"; "Um olhar humanístico sobre a educação superior brasileira" e "Breve proposta para o ensino de leitura na educação profissional".

Foram encontrados no portal de busca integrado da USP 119 artigos com os descritores "água" e "educação" no conteúdo. Todos os títulos e resumo de artigos foram lidos. Depois, foram excluídos manualmente os artigos em que a proposta não consistia em metodologias de ensino para o assunto "água" na escola, como por exemplo trabalhos com comunidades, levantamentos bibliográficos acerca do tema, entre outros (103 artigos) e desses foram excluídos os que apareciam repetitivamente na ferramenta de busca (2). Portanto, restaram as 14 publicações listadas na Tabela 1, sendo todos oriundos de revistas arbitradas.

Tabela 1: Etapas da seleção dos artigos analisados.

Etapa	Etapas da seleção do artigo	Total de artigos
1	Busca no portal de busca integrada (PBI-USP) pelos termos "Água" e "Educação" no conteúdo, utilizando os filtros: de 2002 a 2022; feitos no Brasil.	119
2	Leitura dos títulos e resumos e exclusão manual daqueles que não se enquadrar em pesquisas de metodologias de ensino no tema água.	119-103=16
3	Exclusão manual dos artigos repetidos	16-2=14
4	Artigos lidos integralmente e considerados na pesquisa	Total: 14

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 437-454, 2024.

Para a organização dos resultados, foi proposta a construção de dois quadros elencando as metodologias de ensino encontradas e seus resultados. A análise foi realizada por meio da leitura integral dos 14 artigos filtrados e observações dos métodos de ensino propostos relacionando as propostas metodológicas realizadas com a literatura disponível sobre ensino-aprendizagem.

É importante deixar claro que metodologia de ensino e metodologia de pesquisa são conceitos diferentes que podem gerar confusão. A metodologia de ensino refere-se ao conjunto de estratégias, técnicas e métodos utilizados pelos professores para conduzir o processo educativo em sala de aula, utilizando métodos diversificados. Nesse contexto, as metodologias de ensino visam transmitir conhecimentos e promover o desenvolvimento cognitivo dos estudantes por meio de aulas expositivas, debates, atividades práticas, dentre outras formas. Já a metodologia de pesquisa refere-se às técnicas e procedimentos que os pesquisadores utilizam para realizar investigações científicas, com o objetivo de produzir novos conhecimentos em uma determinada área do saber. (MARCONI; LAKATOS, 2007).

Resultados

A partir dos artigos encontrados no portal de busca integrado da USP (PBI-USP), mediante a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão descritos na metodologia de pesquisa, foi construído o Quadro 1 a seguir com 14 artigos, seus títulos, autores e ano de publicação:

Quadro 1: Artigos selecionados para a análise encontrados no PBI-USP publicados entre 2002 e 2022.

N	Título do artigo	Autores	Ano de publicação
1	Modelando matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino aprendizagem de funções na 1ª série do ensino médio	Chaves, Maria Isaura de Albuquerque; Do Espírito Santo, Adilson Oliveira	2008
2	A Educação Ambiental no ensino público formal e a sensibilização para o valor e importância da água	Tussi, Diva Elizete Kersting ; Nishijima, Toshio	2011
3	Sustentabilidade na educação infantil ciclo, aproveitamento e uso consciente da água	Vânia G. Massabni Aníbal Deboni Neto; Camila G. de Souza; Carla Chiles; Isabella C. F. S Condotta; Alessandra Moda; Beatriz Soares Hungria Giannetti; Sandra de Fátima Cruz	2015

Continua...

...continuação.

N	Título do artigo	Autores	Ano de publicação
4	Imagens e desenhos infantis nos processos de construção de sentidos em uma sequência de ensino sobre ciclo da água	Silva, Andreza Fortinida ; Aguiar Jr, Orlando ; Belmiro, Célia Abicalil	2015
5	Uma proposta interdisciplinar de Educação Ambiental a partir do tema água	Querioz, Taisa Layane Salazar ; Da Silva e Silva, Franciane ; Nunes, Eurisvaldo Da Silva ; Lima, Alex De Sousa ; Carvalho Oliveira, Clara Virgínia Vieira ; Marques, Paulo Brasil	2016
6	O monitoramento da água e as TIC	Rocha, Florisvaldo Silva ; Souza, Maria José da Silva	2018
7	Educação Ambiental: composição química de águas minerais relacionados aos elementos da tabela periódica	Santos, Adriana Tavares dos ; Martinhon, Priscila Tamiasso ; Rocha, Angela Sanchez ; Silva, Célia Regina Sousa da	2018
8	Aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na disciplina de tratamento de água, efluente e lodos	Machado, Regina ; Böhm, Giani ; Böhm, Emerson	2018
9	A importância da experimentação no ensino de ciências para o entendimento do ciclo da água: uma proposta para a educação infantil	Machado, Ana Carolina Ferreira ; Santos, Verônica Soares dos ; Rizzatti, Ivanise Maria	2019
10	Abordagem STEAM no ensino de sistema de tratamento de água e Esgoto para estudantes da educação básica	D. M. C Pereira, Rosebelly Nogueira Marques	2020
11	A água como fonte de conhecimento: uma proposta no ensino médio integrado	Bilar, Jéssica De Góes ; Hohemberger, Rômulo ; Coutinho, Renato Xavier	2020
12	Promovendo a matemática no sexto ano do ensino fundamental: o projeto água	Ludmila Geralda de Paula ; Ferreira, Ana Cristina ; Edmilson Minoru Torisu	2020
13	Protocolos de avaliação rápida de rios como ferramenta de Educação Ambiental no ensino fundamental	Campos, Janaina Cassia ; Nucci, João Carlos ; Oliveira, Cassiana de	2021

Continua...

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 437-454, 2024.

...continuação.

N	Título do artigo	Autores	Ano de publicação
14	Educação em saneamento e filtração de água em área rural do semi-árido - uma experiência em Campina Grande, Paraíba	Romero Rodrigues Souza, Clara Rayssa ; Marques Cavalcante, Igor ; Myrlla Wanderly Santos Abreu, Clara	2022

Quadro 1: Artigos selecionados para a análise encontrados no PBI-USP publicados entre 2002 e 2022. **Fonte:** Elaborado pelas autoras.

No Quadro 1 foram listados 14 artigos selecionados durante a busca. Os artigos foram dispostos por ordem de ano de publicação. Considerando os artigos de 2002 a 2022, percebeu-se um aumento na quantidade de artigos publicados mais recentemente. Uma vez que apenas 4 foram publicados entre 2002 e 2015 e outros 10 foram publicados entre 2015 e 2022. Assim como na pesquisa de Daneluzzi e Palmieri (2022), foram encontrados poucos artigos acerca do tema, sendo que nessa pesquisa as autoras consideraram outro recorte temporal (2015 a 2019) e termos de busca e encontraram 6 publicações, entre o período analisado pelas autoras foram levantados 7 artigos, o que aponta resultado similar durante o mesmo recorte temporal.

Também foi notado que nos artigos diversas metodologias de pesquisa foram utilizadas para avaliar as abordagens de ensino de ensino propostas, sendo as mais comuns: observação, entrevistas, questionários e pesquisa participante. Para facilitar a observação de outros fenômenos acerca dos artigos levantados, foi elaborado um novo Quadro onde consta os artigos numerados, tema, região, metodologia e resultados obtidos .

N	Tema	Disciplina/ Tema transversal	Região do Brasil	Metodologia de ensino	Resultados obtidos
1	Saneamento e distribuição de água	Matemática (ensino médio)	Norte	Modelagem Matemática: pesquisa de dados sobre o tema e construção de funções e gráficos	“Os resultados obtidos apontam que o ensino por Modelagem pode levar o aluno a tornar-se coparticipante de seu processo de ensino aprendizagem e, por consequência, ter sua aprendizagem significativa facilitada.”
2	Importância da água / uso consciente	Educação Ambiental (ensino fundamental)	Sul	Trilha ecológica interpretativa	“Os resultados obtidos evidenciaram que o estudo proposto contribuiu para qualificar e ampliar a consciência ambiental dos alunos, visto como um processo contínuo e permanente.”

Continua...

...continuação.

N	Tema	Disciplina/ Tema transversal	Região do Brasil	Metodologia de ensino	Resultados obtidos
3	Importância da água / Ciclo da água/ uso consciente	Educação Ambiental (ensino infantil)	Sudeste	Diversas intervenções: Recursos: uso de painel de EVA com ciclo da água/ quebra cabeças;Painel de EVA sobre o uso de água doméstico; construção de coletores de água da chuva.	“Os alunos da educação infantil foram participativos e estão aprendendo a ser crianças por tarefas ao ar livre que requerem contato com a água, em especial a coleta de água da chuva..”
4	Ciclo da água	Ciências (ensino fundamental)	Sudeste	Explicação com infográfico animado e produção de desenhos	“Os resultados reforçam o potencial expressivo e comunicativo dos desenhos infantis na construção de conceitos científicos e sua relação com os textos verbais escritos. “
5	Importância da água/ Saneamento e distribuição de água	Educação Ambiental (ensino fundamental)	Nordes- te	Diversas intervenções no tema lixo/Apresentação de palestras, a partir do tema água/oficinas sobre tratamento da água com material alternativo e oficinas de medição do teor de acidez da água (pH) a partir de repolho roxo	“Observou-se que o conjunto de trabalhos realizados com os alunos, além de gerar discussão e divulgação científica, suscitou uma série de atitudes no âmbito ambiental”
6	Importância da água / uso consciente	Educação Ambiental (ensino médio-escola agrícola e professores)	Nordes- te	Observações da escola e seu entorno em uma trilha, roda de conversa.	“Um maior entrosamento entre os sujeitos foi verificado a partir da aplicação das atividades, bem como mais discussões e uma atenção maior à questão dos recursos hídricos”
7	Composição da água/ importância da água	Química (ensino fundamental)	Sudeste	Análise de rótulos de águas minerais	“Os alunos relataram que nunca tinham observado anteriormente o rótulo de uma garrafa de água mineral, e, após a prática, perceberam a quantidade de informações presentes no mesmo.”

Continua...

...continuação.

N	Tema	Disciplina/ Tema transversal	Região do Brasil	Metodologia de ensino	Resultados obtidos
8	Saneamento e distribuição de água	Curso técnico em química	Centro-oeste	Aprendizagem baseada em problemas	“Em geral, os resultados mostraram que o PBL foi útil para incluir maior integração e envolvimento dos alunos, motivados pela comunicação e participações bilaterais de professores e alunos”
9	Ciclo da água	Ciências (ensino fundamental)	Norte	Experimento sobre evaporação; construção e observação de terrário	“Verificou-se com a realização do experimento terrário que esse tipo de abordagem metodológica diferenciada, utilizada para a fixação de conceitos científicos no Ensino de Ciências, pode ser desenvolvido desde a Educação Infantil, para que assim o aluno cresça estimulado a participar de atividades experimentais, como forma de contribuir para a sua formação integral e sensibilizar para a alfabetização científica.”
10	Saneamento e distribuição de água	Interdisciplinar (Ensino médio)	Sudeste	Ensino por Projetos Modelo STEAM, projeto sobre Sistema de Tratamento de Esgoto	“O uso de abordagem STEAM estimulou os alunos a resolverem problemas e por consequência promoveu a aprendizagem interdisciplinar, participativa e inclusiva.”
11	Importância da água / Ciclo da água/ uso consciente	Técnico de Agropecuária	Sul	Ensino Expositivo (Palestras)	“Através das ações desenvolvidas foi possível verificar um aumento do interesse dos alunos pelos conteúdos trabalhados e a integração entre as disciplinas e áreas de conhecimento”

Continua...

...continuação.

N	Tema	Disciplina/ Tema transversal	Região do Brasil	Metodologia de ensino	Resultados obtidos
12	Importância da água	Matemática Ensino Fundamental	Sudeste	Ensino Baseado em investigação	“A análise evidenciou tanto a aprendizagem de conceitos relacionados ao Tratamento da Informação e o desenvolvimento da matemática por parte da maioria dos participantes do estudo, quanto uma maior autonomia e engajamento dos alunos nas tarefas propostas.”
13	Importância da água / Ciclo da água/ uso consciente	Educação Ambiental Ensino Fundamental	Centro-oeste	Aprendizagem por meio de oficinas: adaptação de protocolo de avaliação rápida de rios (PAR) para a turma de ensino fundamental.	“os estudantes afirmaram que se sentiram sensibilizados para com as questões ligadas à preservação dos recursos hídricos e disseram que a participação na oficina de monitoramento ambiental permitiu a apropriação de conhecimentos sobre o funcionamento dos sistemas fluviais.”
14	Saneamento e distribuição de água	Ciências , Química e Biologia (fundamental e médio)	Nordeste	Aprendizagem por meio de oficinas: exposição teórica e construção de filtro caseiro	“Os alunos puderam acompanhar de perto os resultados obtidos pelo método de filtração e aprender sobre os direitos e deveres de saneamento básico, consumo de água potável e as doenças de veiculação hídrica caso isso não aconteça.”

Quadro 2: Detalhamento dos artigos selecionados para a análise encontrados no PBI-USP publicados entre 2010 e 2020. **Fonte:** Elaborado pelas autoras

Para permitir a quantificação dos temas abordados pelos artigos elencados, foram criadas 5 categorias temáticas (Gráfico 1): 1-Saneamento e distribuição de água (5 artigos); 2-Importância da água (7 artigos); 3-Ciclo da água (5 artigos); 4-Uso consciente (5 artigos) e 5-Composição da água (1 artigo). Essas categorias não esgotam as atividades, porém permitem quantificar os principais tópicos presentes nos artigos encontrados acerca do ensino do tema "água". Foi atribuído um ou mais tópicos para cada artigo. Assim, o tema mais frequente foi a importância da água. Essa prevalência da conscientização do valor da água pode estar relacionada com a preocupação acerca da escassez.

● Saneamento e distribuição de água ● Importância da água ● Ciclo da água
 ● Uso consciente ● Composição da água

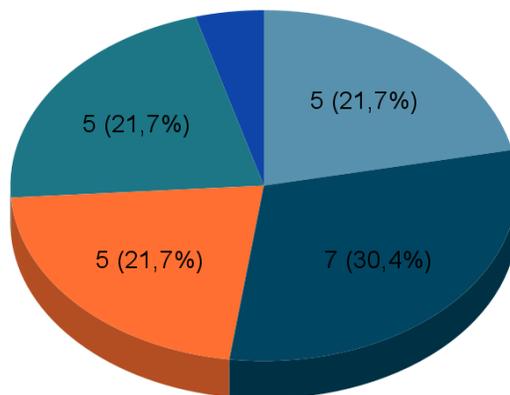
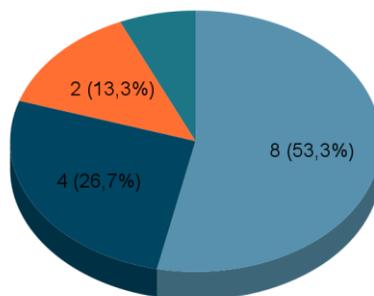


Gráfico 1: Temas das atividades analisadas
Fonte: Elaborado pelas autoras

Também foram identificados os públicos alvos das atividades presentes nos artigos levantados, foram encontradas atividades voltadas para o ensino fundamental(8), ensino médio(4), ensino técnico(2) e educação infantil(1), assim havendo um predomínio de atividades voltadas para o ensino fundamental (Gráfico 2). As atividades também estavam relacionadas com diversos componentes curriculares: matemática, ciências, química, geografia e também aos temas transversais Educação Ambiental (transdisciplinar) e não sendo associadas com uma disciplina específica. Não se observou menção aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) nos artigos analisados.

Gráfico 2: público-alvo das metodologias de ensino apresentadas nos artigos.

● Ensino fundamental ● Ensino médio ● Ensino técnico
 ● Educação infantil



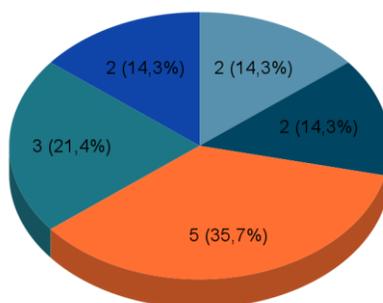
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 437-454, 2024.

Com relação às regiões em que as atividades foram realizadas temos: 2 no norte, 2 no sul, 5 no sudeste, 3 no nordeste, e 2 no centro-oeste (Gráfico 3). Esse resultado não traduz diretamente a preocupação de testar novas metodologias dos professores de cada parte do país, está mais relacionado com as tendências da publicação científica em educação. Apesar de haver predomínio de artigos elencados da região sudeste, a amostra encontrada é baixa para afirmar alguma tendência. Esse resultado se diferencia do encontrado por Daneluzzi e Palmieri (2022), que em suas pesquisas não encontraram artigos da região sudeste e norte, essa diferença provavelmente pode ser explicada pela diferença de recorte temporal, de tema ou pela escolha das ferramentas de busca distintas.

Gráfico 3: Quantidade de artigos publicados por região do Brasil

● Norte ● Sul ● Sudeste ● Nordeste ● Centro-oeste



Fonte: Elaborado pelas autoras

Com base nas informações obtidas no levantamento dos artigos, parece haver uma variedade de metodologias utilizadas no ensino do tema “água”, incluindo o uso de jogos e simulações, atividades práticas em laboratório ou em campo, projetos interdisciplinares e palestras. Essas diferentes abordagens podem ser aplicadas em contextos distintos, apresentando diferentes impactos no engajamento dos alunos e na formação crítica e participativa. Relacionando com a pesquisa de Daneluzzi e Palmieri (2022) as autoras encontraram metodologias como: rodas de conversa, levantamento participativo dos problemas da região, oficinas de práticas de reuso, palestras, visitas a corpos hídricos, constructo de maquetes, análise de sistemas de abastecimento e visitas a cisternas e diálogos sobre esse meio de captação (DANELUZZI; PALMIERI, 2022). Apesar do recorte distinto em ambas as pesquisas, foi possível notar que alguns métodos de ensino estavam presentes em ambos os levantamentos como o caso das visitas aos corpos hídricos, palestras e atividades relacionadas a captação da água da chuva e ao reuso.

No que diz respeito ao engajamento dos alunos, os estudos observados indicam que as atividades práticas tendem a ser mais envolventes. O contato direto com o objeto de estudo e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos podem tornar a aprendizagem mais significativa e estimulante para os alunos. Essas atividades proporcionam uma experiência real e concreta, permitindo que os alunos explorem, descubram e vivenciam os conceitos relacionados à água de forma mais imersiva.

Além disso, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) também é mencionado como uma estratégia eficaz para tornar o ensino mais interativo e significativo. As TICs podem incluir o uso de computadores, tablets, aplicativos, plataformas online e recursos multimídia que podem enriquecer as aulas e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica. Essas ferramentas podem auxiliar no engajamento dos alunos, oferecendo recursos interativos, simulações virtuais, acesso a informações atualizadas e a possibilidade de interação com outros alunos e professores (LEITE, 2012).

No entanto, é importante ressaltar que o engajamento dos alunos e a formação crítica e participativa não dependem exclusivamente da metodologia utilizada, mas também de outros fatores como o envolvimento do professor, a motivação dos alunos, e o ambiente de aprendizagem, entre outros. A metodologia escolhida deve ser adequada ao contexto e aos objetivos de ensino, levando em consideração as características dos alunos e os recursos disponíveis (MANFREDI, 1993). Relacionando esses resultados com a teoria construtivista, podemos observar que a abordagem construtivista enfatiza a construção ativa do conhecimento pelo aluno, por meio da interação com o ambiente e com outros indivíduos (ZABALA, 2015).

Conclusões

A temática da água no contexto educacional brasileiro tem sido abordada por meio de uma ampla variedade de metodologias de ensino e o subtema mais encontrado nas atividades analisadas no presente estudo foi a importância da água, o que evidencia a preocupação dos educadores em formar sujeitos conscientes. No entanto, é importante ressaltar que as metodologias mencionadas neste artigo são apenas uma pequena amostra do que está sendo realizado, pois boa parte das experiências dos docentes no cotidiano não se traduzem em publicações, assim há necessidade de estudos adicionais para categorizar e compreender de forma mais abrangente as abordagens adotadas em nosso país. Ressalta-se a necessidade do estímulo à pesquisa na área de educação, que pode ser essencial para a elaboração de propostas e políticas para a melhoria do ensino no país. Apesar dessa limitação, observou-se uma tendência positiva no aumento do número de artigos publicados ao longo do tempo, o que evidencia interesse e engajamento dos educadores e pesquisadores nessa área.

As atividades levantadas compõem um arcabouço de práticas e pesquisas e podem oferecer inspiração aos profissionais da educação a

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 437-454, 2024.

continuarem inovando no campo do ensino e da pesquisa em ensino, buscando abordagens cada vez mais eficazes e criativas, para despertar a reflexão dentro dos temas socioambientais. Esse movimento é necessário para educar cidadãos conscientes e engajados na preservação e uso responsável da água. Ao relacionar os resultados encontrados nos artigos com a teoria construtivista, é possível identificar um alinhamento entre ambos. A perspectiva construtivista, que enfatiza a participação ativa do aluno na construção do conhecimento, encontra respaldo nas metodologias que privilegiam o aluno como centro do processo de aprendizagem. Essas abordagens permitem que os alunos tenham uma experiência de aprendizagem mais significativa, relacionada ao mundo real, estimulando a construção de conhecimentos por meio de interações, exploração e reflexão.

Em suma, diante da diversidade de metodologias de ensino aplicadas ao tema da água, evidencia-se a necessidade de pesquisas adicionais para aprofundar e categorizar as práticas existentes. Por fim, é notável o alinhamento entre esses resultados e a teoria construtivista, ressaltando a importância de abordagens que promovam a participação ativa dos alunos e a construção significativa do conhecimento.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE CHAVES, Maria Isaura; DO ESPÍRITO SANTO, Adilson Oliveira. Modelando matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino aprendizagem de funções na 1ª série do ensino médio. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, p. 30-43, 2008.

BILAR, Jéssica De Góes; HOHEMBERGER, Rômulo; COUTINHO, Renato Xavier. A água como fonte de conhecimento: uma proposta no ensino médio integrado. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 18, p. e8833-e8833, 2020.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 3, n. 2, 2016.

CASTAGNARO, Thaís Janaína. **Metodologias Ativas e o Desenvolvimento de Habilidades e Competências: estratégias para um ensino contextualizado**. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2021

CECHINEL, Andre et al. Estudo/análise documental: uma revisão teórica e metodológica. **Criar Educação**, v. 5, n. 1, 2016.

DANELUZZI, Natália Silva; PALMIERI, Maria Luísa Bonazzi. Análises de pesquisas sobre práticas de Educação Ambiental em Recursos Hídricos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 289-299, 2022.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & sociedade**, v. 23, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, M. I. P.; SILVA, J. A. F. da; PINHEIRO, M. R. de C. 2 - Recursos hídricos: água no mundo, no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 29–36, 2010. DOI: 10.5935/2177-4560.20080008

FOSTER, Stephen SD; HIRATA, Ricardo; ROCHA, Gerônimo Albuquerque. Riscos de poluição de águas subterrâneas: uma proposta metodológica de avaliação regional. **Anais.**, 1988.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra, 2014.

GERALDA, Ludmila; FERREIRA, Ana Cristina; MINORU, Edmilson. Promovendo a matemática no sexto ano do ensino fundamental: o projeto água. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 22, n. 1, p. 658-680, 2020.

GOMES, Ligiane Raimundo. **Moralidade e respeito ao meio ambiente em crianças e adolescentes: a construção da moral ecológica**. 2007

GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme. Protocolos de avaliação rápida de rios como ferramenta de Educação Ambiental no ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, n. 5, p. 801-813, 2017.

ITARANTA, Emmi. Memórias da água. **Rio de Janeiro: Galera Record**, 2015

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima et al. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021.

LEITE, Werlayne Stuart Soares; RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento. **A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios**. 2012.

MACHADO, Regina; BÖHM, Giani; BÖHM, Emerson. Aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na disciplina de tratamento de água, efluente e lodos. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 13, n. 4, p. 1866-1879, 2018.

MACHADO, Ana Carolina Ferreira; DOS SANTOS, Verônica Soares; RIZZATTI, Ivanise Maria. A importância da Experimentação no ensino de ciências para o entendimento do ciclo da água: uma proposta para a educação infantil. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 131-145, 2019.

MANFREDI, Sílvia Maria. **Metodologia do ensino: diferentes concepções**. Campinas: FE, 1993.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. **São Paulo: Atlas**, 2017.

MASSABNI, Vânia Galindo; RIBEIRO FILHO, Marcelo Soares. Aprender a Ensinar sobre Água: da Alfabetização Científica à Sala de Aula. **Água e Sustentabilidade: Bases Conceituais para o Ensino das Ciências Ambientais**, 2023.

Revbea, São Paulo, V.19, Nº 1: 437-454, 2024.

MASSABNI, Vânia Galindo et al. Sustentabilidade na educação infantil: ciclo, aproveitamento e uso consciente da água. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 4, n. 1, 2015.

MEIER, M. AI; MAZZARINO, J. M. Avaliação das propostas de Educação Ambiental voltadas às águas em bacias hidrográficas nas bases de dados ebsco, doaj e scielo. **Educação em Revista**, v. 36, 2020.

MELO SPLENDORE, A.; SCHMITT ZANELLA, M.; VAYNE ALVES DIAS, N. a temática preservação da água: o que propõe os livros didáticos de ciências. **Revista Vitruvian Cogitationes**, v. 4, n. 1, p. 23-37, 7 mar. 2023.

MOREIRA, Tereza. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais. **Brasília: A Secretaria**, 2012.

OLIVO, A. de M.; ISHIKI, H. M. BRASIL FRENTE À ESCASSEZ DE ÁGUA. **Colloquium Humanarum**, v. 11, n. 3, p. 41–48, 2015.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018

PALMIERI, Maria Luisa Bonazzi. Os projetos de Educação Ambiental desenvolvidos nas escolas brasileiras: **análise de dissertações e teses**. 2011. 189 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2011.

PEREIRA, D. M.; MARQUES, Rosebelly Nogueira. Abordagem STEAM no ensino de sistema de tratamento de água e Esgoto para estudantes da educação básica. **Latin American Journal of Science Education**, v. 7, p. 1-8, 2020.

PHILIPPI, Arlindo et al. Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e Ciências Ambientais. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 10, n. 21, 2013.

PICCOLI, Andrezza de Souza et al. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 797-808, 2016.

QUEIROZ, Taisa Layane Salazar et al. Uma proposta interdisciplinar de Educação Ambiental a partir do tema água. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 7, n. 1, p. 15-22, 2016.

REBOUÇAS, Aldo C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia análise & dados**, v. 13, n. esp., p. 341-345, 2003.

SANTOS, Adriana Tavares et al. Educação Ambiental: composição química de águas minerais relacionados aos elementos da tabela periódica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 5, p. 666-671, 2018.

SILVA, Andreza Fortinida; AGUIAR JR, Orlando; BELMIRO, Célia Abicalil. Imagens e desenhos infantis nos processos de construção de sentidos em uma sequência de ensino sobre ciclo da água. **Ensaio pesquisa em educação em ciências**, v. 17, n. 3, p. 607-632, 2015.

SILVA SOUZA, Maria José; ROCHA, Florisvaldo Silva. O monitoramento da água e as TIC: a construção coletiva de um instrumental de Educação Ambiental na EFAL Japoatã/Sergipe. **Revista EDaPECI**, v. 18, n. 1, p. 99-110, 2018.

SOUZA, Clara Rayssa Romero Rodrigues; CAVALCANTE, Igor Marques; ABREU, Clara Myrta Wanderly Santos. Educação em saneamento e filtração de água em área rural do semi-árido-uma experiência em Campina Grande, Paraíba. Extensio: **Revista Eletrônica de Extensão**, v. 19, n. 43, p. 144-155, 2022.

TUSSI, Diva Elizete Kersting. **Educação Ambiental no ensino público formal e a sensibilização para o valor e importância da água**. 2009

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. **Penso Editora**, 2015.