



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM CAMINHO PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS

SARTORI, Siliane Vanessa

Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

silisartori@yahoo.com.br

NAVARRO, André Castilho

Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

andre.navarro@rcrambiental.com.br

MARIOSIA, Duarcides Ferreira.

Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

duarcidesmariosa@puc-campinas.edu.br

**Resumo:** O crescimento populacional, aumento nas taxas de urbanização e baixos índices pluviométricos, colocam a vida humana sob riscos os mais diversos, indo desde o custo econômico de processamento até o acesso básico da água para consumo humano e atividades correlatas. Abarcado pelas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - Bacias PCJ encontra-se um território dos mais importantes, cuja população sofre com a escassez hídrica, seja pelo aumento na demanda, seja pela redução do volume de chuvas e dos estoques de água nos reservatórios. Alcançar a segurança hídrica nesta situação depende, certamente, de planos de gestão eficientes, que considere tanto o aumento da oferta de água como a redução nos níveis de consumo. Quanto a este segundo aspecto, a Educação Ambiental pode ser determinante para se obter um consumo mais racional, eficiente e socialmente justo da água. Em vista disso, o artigo tem como objetivo proporcionar uma reflexão acerca da contribuição da educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos. Trata-se de um estudo de base bibliográfica e documental que, numa abordagem exploratória e qualitativa, procura apontar reflexões, propostas de ação que possam correlacionar métodos de educação e conscientização, comprovando-se assim, a eficácia educacional para gestão hídrica sustentável.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Recursos hídricos, Sustentabilidade, Bacias PCJ.

### 1. Introdução

A combinação histórica da evolução nas taxas de urbanização com o crescimento demográfico acelerado resulta em grande consumo de recursos naturais. Sintomaticamente, em 22 de agosto de 2020 foi alcançado o denominado “dia da sobrecarga da terra”, onde mais recursos naturais foram consumidos do que o planeta é capaz de fornecer ao longo de um ano WWF (2020), acabando assim com os recursos de um ano quatro meses antes do previsto. Um desastre, se comparado à situação anterior do planeta, quando com apenas três décadas atrás ainda se visualizava um aproximado equilíbrio entre oferta e demanda dos recursos naturais.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

A crescente depleção ambiental, que passou a ser preocupante em todo o mundo desde o início da década de 1970, coloca a sociedade humana em alerta, especialmente no que se refere à questão da água, uma vez que ela é fundamental para a manutenção da vida no planeta. Falar de água atualmente é falar sobre a sobrevivência da espécie humana, da conservação e do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre seres vivos e ambientes naturais.

Já em 1972 o relatório do Clube de Roma, “Os limites do crescimento” (1972), um livro polêmico à época, pois que documentou os resultados de um estudo realizado por pesquisadores e professores do MIT em relação aos riscos enfrentados pela humanidade. Tal estudo revelou os grandes desafios para a sustentabilidade global relacionando-a com a interação de cinco subsistemas econômicos globais: população, produção de alimentos, produção industrial, poluição e consumo de recursos naturais não renováveis. Além disso, ineditamente correlacionou a economia mundial ao meio ambiente, através de uma abordagem computacional, sugerindo que não haveria recursos capazes de acompanhar o crescimento contínuo da economia global, o que possivelmente resultaria num colapso no século 21. Não obstante, o estudo também apontava que essa tragédia poderia ser evitada combinando algumas ações adequadas, das quais destacasse para o presente estudo alterações no padrão político e comportamental.

A Organização das Nações Unidas (ONU) organizou um evento para tratar as questões ambientais de maneira global. Assim, em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, na Suécia, elaborou a Declaração sobre Ambiente Humano, ou Declaração de Estocolmo, onde foram definidos princípios envolvendo as questões ambientais internacionais, incluindo a gestão de recursos naturais, prevenção da poluição, entre outros. Em 1987, o Relatório Brundtland, ou *Nosso Futuro Comum*, consagra o conceito de desenvolvimento sustentável como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”. (CMMAD, 1991, p. 46). Destarte, em 1992, a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), a Rio 92, onde 179 países participantes acordaram e assinaram Agenda 21 Global, onde no capítulo 18 prevê a proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos.

Corroborar essa diretriz a Lei 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e, no seu artigo segundo, inciso I, traz como objetivo “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 1997). Dessa forma, demonstra o compromisso na busca pelo desenvolvimento sustentável, baseado na igualdade de acesso aos recursos naturais entre as presentes e futuras gerações.

Tentativas de se aliviar as pressões ambientais de um determinado setor do sistema global por meios tecnológicos, geralmente, resultam em pressões crescentes em outros setores. Como é exemplificado por Graham M. Turner (2008), que sugere a relação entre o aumento de pressão sobre os recursos hídricos com o esgotamento dos nutrientes do solo e maximização na destruição das florestas em consequência dos biocombustíveis. Também destaca a correlação entre processos de reciclagem da água ou dessalinização ao maior uso de energia, aumentando ainda mais a demanda por recursos e produção de GEE “gases de efeito estufa”. Diversos são



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

os fatores críticos dos recursos hídricos globais, como a poluição e esgotamento dos rios, a extração de água subterrânea, salinação após as principais transferências inter-bacias, uso excessivo da bacia e falho controle de cheias, competição entre nações por recursos limitados, bombeamento excessivo das megacidades, vazamentos, entre outros.

De acordo com Rocha e Tommaselli (2012), o desflorestamento, as práticas de uso da terra agrícola e urbana, a utilização da água subterrânea para abastecimento e irrigação, além da construção de grandes barramentos para abastecimento e geração de energia, resultam no que denominam de um efeito bola-de-neve, que infere no ciclo e regime hidrológico dos rios. No mesmo artigo o autor relata o avanço da tecnologia para o desenvolvimento da agricultura, o que aumenta exponencialmente o grau de intromissão antrópica no ciclo hidrológico. Maurício Tolmasquim (*Ambiente & Sociedade* – ano III – nº 6/7. 2º semestre 2000) descreveu, neste artigo, as consequências em anos futuros daquele uso dos reservatórios em anos anteriores e que existe uma falsa percepção de capacidade em sobra para os anos chuvosos. Destacou o risco de se esconder da sociedade a deterioração das reservas, visto a maleabilidade que o sistema hídrico brasileiro proporciona. Uma situação que pode esconder a utilização predatória desses recursos, relatou ainda que ao fim do período seco de 1999 chegava-se à marca de apenas 18% de água armazenada, uma crise deflagrada e claramente ocasionada pelo abandono da gestão plurianual e falta de equilíbrio entre o consumo de energia e capacidade instalada.

A crescente demanda por água para os mais diversos fins pela sociedade são um desafio para o planejamento dos recursos hídricos, tanto sob o aspecto de disponibilidade quanto para qualidade requisitada para satisfazer as necessidades humana. Isto posto, mostra-se essencial estabelecer um conteúdo de educação ambiental voltado à proteção e gestão sustentável dos recursos hídricos. Busca-se na Educação Ambiental o desenvolvimento de uma consciência crítica de toda a sociedade, de mudanças de hábitos e valores que possibilitem uma maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente, uma vez que a natureza não é fonte inesgotável de recursos e suas reservas são finitas. Neste sentido, Jacobi (2003, p. 196) diz ainda que “a relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam”.

O artigo 1º da LEI FEDERAL 9.795/1999 define a Educação Ambiental como “...os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Com esta definição e propósito, a Educação Ambiental torna-se importante instrumento para alcançar a sustentabilidade dos recursos hídricos.

A escassez hídrica gera instabilidade em atividades vitais para a manutenção da vida, como os processos agropecuários, produção industrial, abastecimento de água potável, saneamento básico, de saúde pública, podendo inclusive acarretar um quadro de caos gradativo, com intensificação do desequilíbrio social e potencialização de conflitos.

A Educação Ambiental é, assim, um instrumento valiosíssimo quando se trata de educar, sensibilizar e conscientizar para a sustentabilidade. Através dela é possível alcançar uma trans-



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

formação social e cultural que transmite valores aos indivíduos, mostrando que cada um é responsável pelo mundo que habita. Com ela, pretende-se construir uma cultura ecológica voltada para que se compreenda que a natureza e a sociedade estão interligadas e que não é possível pensar de forma separada ou independente, as ações tanto de governos quanto da sociedade devem ser compatíveis, visando o desenvolvimento sustentável.

De acordo com Leff (2015) os objetivos do desenvolvimento sustentável, tal como previstos na Agenda 2030 da ONU (ONU, 2015), preconizam uma mudança nos valores que orientam o comportamento dos agentes econômicos e da sociedade em seu conjunto. A sensibilização da sociedade, a incorporação do saber ambiental emergente no sistema educacional e a formação de recursos humanos de alto nível foram considerados como processos fundamentais para orientar e instrumentalizar as políticas ambientais. (LEFF, 2015, p. 222).

Ao prosseguir no atual ritmo de produção e consumo, e mantendo-se a presente miopia que ora impera em boa parte da sociedade global acerca dos princípios de sustentabilidade, impactos ambientais e consequências hídricas, é possível que num futuro muito próximo o ser humano encontre sérias dificuldades para sobreviver em razão da ausência de água em qualidade e quantidades suficientes. Desde o início da revolução industrial, no século XVIII, a produção esteve submetida a um modelo econômico onde o que prevalece é a extração e exploração dos recursos da natureza como se fossem infinitos e a produção e incentivo ao consumo num crescente sem fim. A pesquisa de Graham M. Turner (2008) compara dados e questões contemporâneas com aquelas publicadas em 1972 na obra “Os limites do Crescimento”, conclui dizendo que o sistema global está numa rota insustentável, e que o que resta a fazer é provocar uma mudança de comportamento em relação ao consumo. Essa mudança de atitude, combinada com inovações tecnológicas, talvez seja o único caminho para que se reverta a trajetória atual, mas, para isso, destaca que tais ações requerem agilidade ou se tornarão obsoletas com consequências potencialmente irreversíveis.

Em 2021 repete-se uma grave crise hídrica anteriormente vivida, anteriormente anunciada. Talvez uma das mais severas, apesar de todos os esforços tecnológicos dispendidos nos anos recentes. A economia, afetada pelas restrições que o modelo hidrelétrico de geração de energia impõe ou pela utilização de uma matriz energética mais cara e poluidora em operação, vive o risco tanto no meio empresarial, quanto na sociedade em geral, de apagões no fornecimento de energia elétrica, o que coloca mais pressão sobre o fragilizado cenário econômico brasileiro, que adicionalmente ainda sofre com as consequências da pandemia do COVID-19.

() Conforme Leonardo Vieceli (2021), uma pesquisada Confederação Nacional das Indústrias (CNI) apontam que nove em cada dez empresários do setor industrial no país já relatam preocupação com a escassez de chuvas. Além disso, aponta que representantes da ABIMAQ afirmam que essa preocupação é tangível à medida que se verifica o aumento em duas vezes na procura por geradores elétricos em relação a 2020.

Uma abordagem que vem sendo fortemente considerada, principalmente no último decênio, é a educação e o fortalecimento de práticas e atitudes voltadas para a conservação, proteção e preservação do entorno, da paisagem e dos recursos naturais. Busca-se, igualmente, uma Educação Ambiental voltada para a sustentabilidade hídrica, que educa para impedir o desper-



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

dício de água, conscientizando sobre sua importância para a sobrevivência do homem no planeta.

Diante do que está sendo exposto, sugere-se altamente relevante entender como a educação ambiental pode influenciar a presente e futuras gerações de forma a contribuir para que se alcance a sustentabilidade hídrica de forma perene. Considerando que a mudança sustentável de hábitos, comportamentos e forma de pensar, tanto dos governantes quanto da população, podem ser alcançados através da educação, e que tais competências não são obtidas em curto espaço de tempo, esse estudo justifica-se no sentido de trazer luz imediata ao tema, evitando a repetição de práticas ambientais degradantes, onde empresários, administradores, gestores públicos e grande parte da sociedade muitas vezes privilegiam, numa visão de curtíssimo prazo, lucros e outros benefícios pessoais.

Sugere-se que em sendo a Educação Ambiental determinante para se alcançar um consumo mais racional, eficiente e socialmente justo da água, o artigo tem como objetivo proporcionar uma reflexão acerca da contribuição da educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos. Trata-se de um estudo de base bibliográfica e documental que, numa abordagem exploratória e qualitativa, procura apontar reflexões, hipóteses e propostas de ação que possam correlacionar métodos de educação e conscientização com mudanças de comportamentos e atitudes, comprovando-se assim, a eficácia educacional para a gestão hídrica sustentável.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Frente ao reconhecimento mundial da complexidade acerca da crescente degradação ambiental, a Educação Ambiental surge a partir da década de 1970 em importantes eventos internacionais, tendo como marco a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada em Tbilisi, na Geórgia em 1977, uma vez que foi nesta conferência que as definições, os objetivos, as estratégias e os princípios para Educação Ambiental foram estabelecidos.

Czapski, (1998, p. 30) destaca que:

Os próprios organizadores do evento de Tbilisi sempre reconheceram que ele foi um prolongamento da Conferência de Estocolmo, de 1972, e que se tornou o ponto culminante da primeira fase do Programa Internacional de Educação Ambiental (o PIEA, que fora sugerido em Estocolmo, mas iniciado só em 1975, a partir da reunião de Belgrado, onde aliás já se propusera que a educação ambiental deveria ser contínua, multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e voltada para interesses nacionais). Sim, porque esta "primeira fase" contou com uma série de atividades, fundamentais para o sucesso de Tbilisi, tais como a organização de reuniões regionais entre 1975 e 77 na África, nos Estados Árabes, na Europa e na América Latina; a promoção de estudos ex-



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

perimentais sobre educação ambiental nestas regiões, além de uma pesquisa internacional sobre o tema.

No Brasil, a importância acerca do tema ganhou destaque na década de 1980, quando em 1981 foi introduzida no ordenamento jurídico a Lei 6.938/81 que institui a Política Nacional de Meio Ambiente. Em seu artigo 2º, inciso X, dispõe sobre a educação ambiental e diz que ela deve ser disponibilizada em “todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”. (BRASIL, 1981).

Ademais, o ano 1988 ficou marcado pela promulgação da Constituição Federal, que dispõe no Capítulo VI do Meio Ambiente e afirma em seu artigo 225 que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (BRASIL, 1988). Bem como afirma ser de incumbência do Poder Público a promoção da “educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. (BRASIL, 1988).

Outrossim, em consonância com o artigo 225, inciso VI, da Constituição Federal, foi sancionada a Lei nº 9.795, que criou a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e em seu artigo segundo afirma que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” (BRASIL, 1999).

A partir do conteúdo adicionado aos instrumentos jurídico-legais do Estado brasileiro, depreende-se a importância da Educação Ambiental na efetivação de uma consciência ambiental que preze pela utilização sustentável dos recursos naturais. Assim, a Educação Ambiental procurará desenvolver valores que conduzam a uma convivência harmônica com o meio ambiente e as espécies que habitam o planeta. Seu estudo não é apenas aplicação de assuntos relacionados à ecologia e ao uso racional dos recursos naturais, mas também discussões e participação dos cidadãos nas questões que envolvem o meio ambiente.

Com isso, a Educação Ambiental se caracteriza, também, como uma forma de se obter a sustentabilidade. Ela representa um processo empregado para preservar os recursos naturais criando modelos inovadores de desenvolvimento, com soluções limpas e sustentáveis.

Nesta lógica, Ferreira *et al.* (2016, p. 138) aponta que:

A educação ambiental tem sido vista como instrumento fundamental para se moldar uma nova forma de ver e de sentir o mundo ao nosso redor, pois insere elementos integradores nos sistemas educativos dentro da sociedade, para fazer com que as comunidades se conscientizem do fenômeno do desenvolvimento sustentável e de seus efeitos ambientais. Nesse contexto, importa ressaltar que a educação ambiental não constitui um campo do saber neutro.

Ademais, Leff (2015) diz que a educação ambiental fomenta novas atitudes nos sujeitos sociais e novos critérios de tomada de decisões dos governos, guiados pelos princípios de sustentabilidade ecológica e diversidade cultural. A Educação Ambiental auxilia na formação de



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

novos atores sociais, uma vez que educa com o objetivo de formar um pensamento crítico, criativo e prospectivo, apto a compreender as complexidades ambientais e sociais para que se tenha um futuro democrático e sustentável.

A Educação Ambiental é um robusto caminho para a sustentabilidade. Deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que viabiliza uma prática educativa que denuncia a degradação ambiental e os problemas sociais e econômicos correspondentes, formando cidadãos com consciência ecológica local e planetária.

## 2.2 GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS

A crise no abastecimento de água e saneamento vem sendo um tema cada vez mais discutido em anos recentes. Observe-se que, de acordo com a OCDE (2015, p. 15),

O Brasil detém 12% dos recursos de água doce do mundo, o que torna a água um recurso comparativamente abundante no país. No entanto, os recursos hídricos são desigualmente distribuídos no território: enquanto os estados nordestinos são predominantemente semiáridos, a região amazônica tem abundância de água. Essa distribuição desigual não é incomum em países de grandes dimensões como o Brasil, mas representa desafios para a gestão dos recursos hídricos, hoje e no futuro. (OCDE, 2015, p. 15).

Para Tundisi (2008) essa disparidade acarreta diversos problemas econômicos e sociais, destaca que saneamento básico, tratamento de esgotos, recuperação de infraestrutura e de mananciais são prioridades fundamentais no Brasil, bem como estudos estratégicos sobre recursos hídricos e energia, recursos hídricos e economia, água e saúde humana, água e mudanças globais, com o objetivo de propiciar visões e cenários de longo prazo que estimulem políticas públicas consolidadas.

Em paralelo, a gestão dos recursos hídricos, para enfrentar os desafios que a instabilidade e a variabilidade da oferta deste precioso recurso nos colocam, submeteu-se a ajustes e reformas nos dispositivos jurídicos e legais que a regulamentam. No ano de 1997, criou-se a Lei 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

No que tange às diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, o Artigo 3º, da Lei 9.433/97, assim as configura: I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. (BRASIL, 1997).



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

Destarte, os fundamentos estabelecidos na PNRH dispõem que a água é um bem de domínio público, bem como um recurso natural, limitado e dotado de valor econômico. Ademais, diz a lei que em caso de escassez, o uso dos recursos hídricos tem como prioridade o consumo humano e dessedentação de animais. Além disso, traz entre seus objetivos “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 1997).

Com este aspecto, depara-se com um fator de natureza ética e valorativa a guiar as tomadas de decisão dos gestores. Considerando que, na prática, em não havendo estoques de água em quantidade e qualidade suficientes para atender a todos os usos e usuários, qual seria a orientação em caso de escassez: realmente o uso da água teria como prioridade o consumo humano e dessedentação de animais ou ela seria direcionada para outros usos, como o industrial, por exemplo?

Leff (2015, p. 86) afirma que:

A ética ambiental propõe um sistema de valores associado a uma racionalidade produtiva alternativa, a novos potenciais de desenvolvimento e a uma diversidade de estilos culturais de vida. Isto supõe a necessidade de ver como os princípios éticos de uma racionalidade ambiental se opõem e amalgamam com outros sistemas de valores: com se traduzem os valores ambientais em novos comportamentos e sentidos dos agentes econômicos e dos atores sociais. Trata-se de ver os princípios éticos do ambientalismo como sistemas que regem a moral individual e os direitos coletivos, sua instrumentação em práticas de produção, distribuição e consumo, e em novas formas de apropriação e transformação de recursos naturais. (LEFF, 2015, p. 86).

A perspectiva ética pressupõe um sistema de valores que norteiam a vida dos seres humanos com base na solidariedade social, onde os valores ambientais aparecem contra uma cultura de poder estabelecido na razão tecnológica e na racionalidade econômica.

Neste sentido, o que se pretende é aumentar a disponibilidade e a qualidade da água, para atender as funções essenciais e garantir a vida e sobrevivência humana bem como reduzir o consumo não essencial a partir da melhoria dos processos de utilização. Em adição, a crise ambiental na qual os recursos hídricos estão inseridos é consequência do modelo de desenvolvimento adotado, bem como a falta de consciência dos indivíduos na utilização excessiva deste recurso natural, assim como no alto índice de poluição que chega a alcançar os lençóis freáticos. Ao passo que a sociedade foi se tornando mais desenvolvida economicamente e mais complexa em suas atividades, os usos variados da água também se tornaram diversificados, dessa forma se faz necessário uma gestão de águas especializada e de alto valor técnico, com a finalidade de otimizar o modo de utilização da água para torná-la mais eficiente, sustentável e econômica.

Tudisi e Matsumura-Tudisi (2020) reforçam que:



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

A intensa urbanização ocorrida em escala mundial (como também no Brasil) introduziu outras escalas de demanda, desperdício e contaminação de águas. As grandes concentrações urbanas necessitam de volumes de água tratada em quantidades enormes – milhares de metros cúbicos por hora – e produzem resíduos em grande escala, que poluem e contaminam águas subterrâneas, rios, lagos e represas. (TUDISI e MATSUMURA-TUNDISI, p. 39, 2020).

A sobrevivência da humanidade está intimamente ligada à maneira como utiliza os recursos naturais, assim sua gestão deve apoiar-se em diretrizes da ciência e de inovação para ser sustentável e inteligente. De acordo com Cisneros (2015), a escassez é o principal desafio relacionado à água em muitas regiões, muitas vezes limitando o desenvolvimento social e econômico. A disponibilidade de água depende da quantidade de água, mas também da sua qualidade, bem como do acesso oportuno e acessível a um serviço eficiente com manejo adequado e sustentável. Sem esquecer que as ações humanas são aquelas que mais contribuem para as alterações na disponibilidade de água e no regime de chuvas.

### 3. Metodologia

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A abordagem metodológica utilizada neste artigo caracteriza-se como sendo qualitativa, descritiva e exploratória, baseado em coleta de dados e informações de natureza bibliográfica e documental. Richardson (2017) destaca que os estudos de natureza descritiva têm como objetivo investigar as características e aspectos de um fenômeno, considerando-se uma realidade específica, o comportamento de um grupo ou indivíduo em particular. Gil (2008) denomina como exploratória a pesquisa que visa a promoção do conhecimento e a compreensão de um problema que interessa ao pesquisador, auxiliando na elucidação de questões relevantes para um tema ainda pouco explorado. A partir da eleição dos temas principais, como ensina Fonseca (2002, p. 32), a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas da web e sites.

Neste artigo busca-se refletir acerca da contribuição da Educação Ambiental para a Gestão de Recursos Hídricos, a partir de elementos apresentados nos relatórios produzidos pelos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias PCJ.

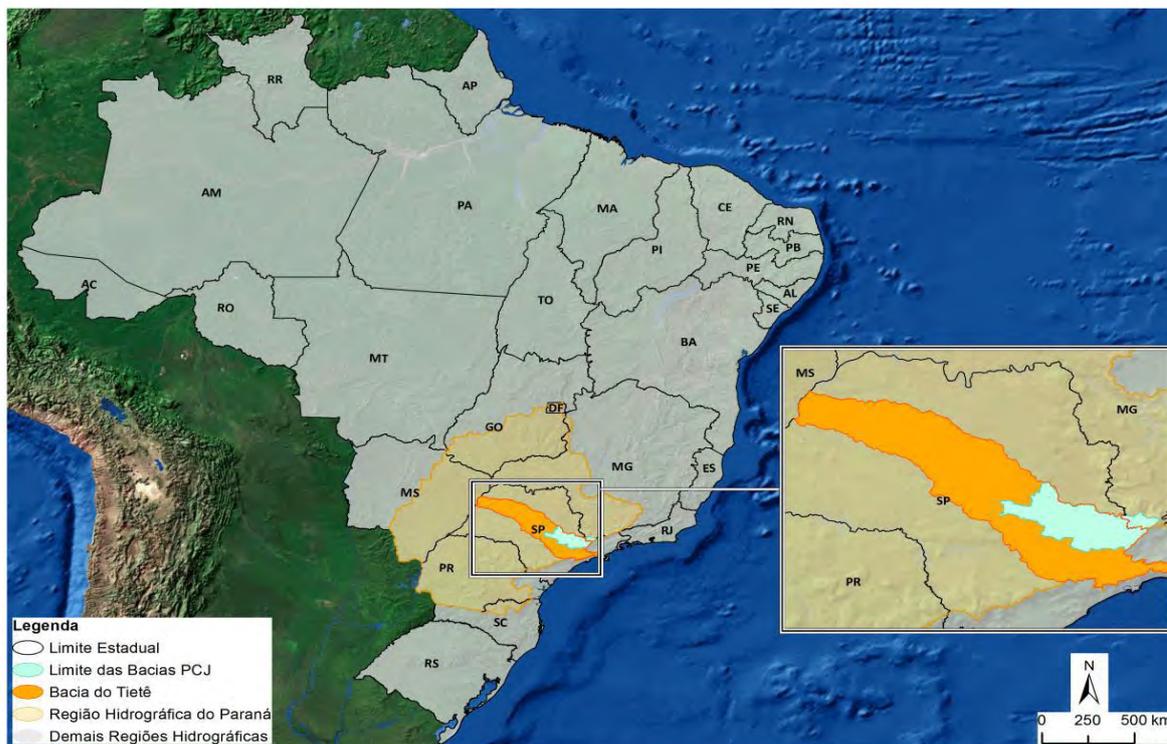
#### 3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As Bacias PCJ compreendem um território econômico e urbano dos mais dinâmicos do Brasil. Ocupando uma área de 0,18% do território nacional, nele se concentram cerca de 2,7% da população e cerca de 5% do Produto Interno Bruto do país. Abarcam, total ou parcialmente, territórios de 76 municípios, sendo que 71 pertencentes ao Estado de São Paulo e 5 ao Estado de Minas Gerais, conforme Figura 01.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

**Figura 1.** Localização das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias PCJ



**Fonte:** CONSÓRCIO PROFILL-RHAMA PCJ (2020, p. 27).

A Tabela 01 contém informações relevantes para os gestores acerca da unidade de gerenciamento de recursos hídricos, pois que considerada a população alcançada, área territorial urbana e rural, áreas protegidas, principais atividades econômicas desenvolvidas e a disponibilidade dos mananciais hídricos para atender à demanda atual.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

**Tabela 1** - Características gerais da UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Características Gerais			
População <sup>SEADE, 2018</sup>	Total (2018)		Urbana (2018)
	5.585.706 hab.		96.8%
Área	Área territorial <sup>SEADE, 2018</sup>		Área de drenagem <sup>São Paulo, 2006</sup>
	13.918,7 km <sup>2</sup>		14.178 km <sup>2</sup>
Principais rios e reservatórios <sup>CBH-PCJ, 2018</sup>	Rios: Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiá e Piracicaba. Reservatórios: Usina de Barra Bonita, Salto Grande, Jacaréi, Jaguari, Atibainha e Cachoeira. Os quatro últimos reservatórios fazem parte do Sistema Produtor Cantareira.		
Aquíferos livres <sup>CETESB, 2018</sup>	Guarani, Pré Cambriano, Serra Geral e Tubarão.		
Principais mananciais superficiais <sup>CBH-PCJ, 2014</sup>	Grande porte: Rio Corumbataí, Rio Capivari, Rio Atibaia (Transposição UGRHI 06), Rio Jaguari, Rio Jundiá. Interesse Regional: Nascentes dos rios Jaguari, Corumbataí; Rios Capivari-Mirim, Quilombo, Camanducaia, do Pinhal, Passa Cinco, Atibainha, Jundiá-Mirim, Claro; Ribeirões Pirai, Caxambu, Bom Jardim, dos Toledos, Fregadolí, do Moimho, da Água Branca; Córregos do João Paulino, Onofre, Santa Rita e Represa do Limoeiro.		
Disponibilidade hídrica superficial <sup>São Paulo, 2006</sup>	Vazão média (Q <sub>med</sub> )	Vazão mínima (Q <sub>7,10</sub> )	Vazão Q <sub>95%</sub>
	172 m <sup>3</sup> /s	43 m <sup>3</sup> /s	65 m <sup>3</sup> /s
Disponibilidade hídrica subterrânea <sup>São Paulo, 2006</sup>	Reserva Explotável		
	22 m <sup>3</sup> /s		
Principais atividades econômicas <sup>CBH-PCJ, 2014</sup>	As principais atividades econômicas são a agropecuária e a produção industrial. Destacam-se em Paulínia, o polo petroquímico composto pela Refinaria do Planalto; em Americana, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste, o parque têxtil; em Campinas e Hortolândia, o polo de alta tecnologia; em Piracicaba, indústrias sucroalcooleiras e do setor metal-mecânico; em Jundiá, parque industrial com mais de 500 empresas atuando em variados setores; em Limeira, produção de folheado; em Rio Claro, indústrias sucroalcooleiras; em Santa Gertrudes e Cordeirópolis, polo cerâmico nacional.		
Vegetação remanescente <sup>IF, 2010</sup>	Apresenta 1.911 km <sup>2</sup> de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 13,5% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual.		
Áreas Protegidas <sup>MMA, 2018; FF, 2018</sup>	Unidades de Conservação de Proteção Integral		
	Esec de Ibicatu; Esec Valinhos; MoNa da Pedra Grande; PNM do Campo Grande; PNM dos Jatobás; PE da ARA (Assessoria de Referência Agrária); PE de Itaberaba; PE de Itapetinga; RB da Serra do Japi.		
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável		
APA Cabreúva; APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá - Perímetro Corumbataí; APA de Campinas; APA de Campo Grande; APA Jundiá; APA Piracicaba/Juqueri-Mirim - Áreas I e II; APA Represa Bairro da Usina; APA Sistema Cantareira; ARIE Mata de Santa Genebra; ARIE Matão de Cosmópolis; FE Edmundo Navarro de Andrade; FE Serra D'Água; RPPN Caeté; RPPN Duas Cachoeiras; RPPN Ecoworld; RPPN Estância Jatobá; RPPN Fazenda Boa Esperança; RPPN Fazenda Serrinha; RPPN Lafgueira Naturarte; RPPN Parque das Nascentes; RPPN Parque dos Pássaros; RPPN Reserva do Dadinho; RPPN Reserva do Jacu; RPPN São Elias; RPPN Sítio das Pedras; RPPN Sítio Sabiuna; RPPN Sítio Solar da Montanha			

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 2019.

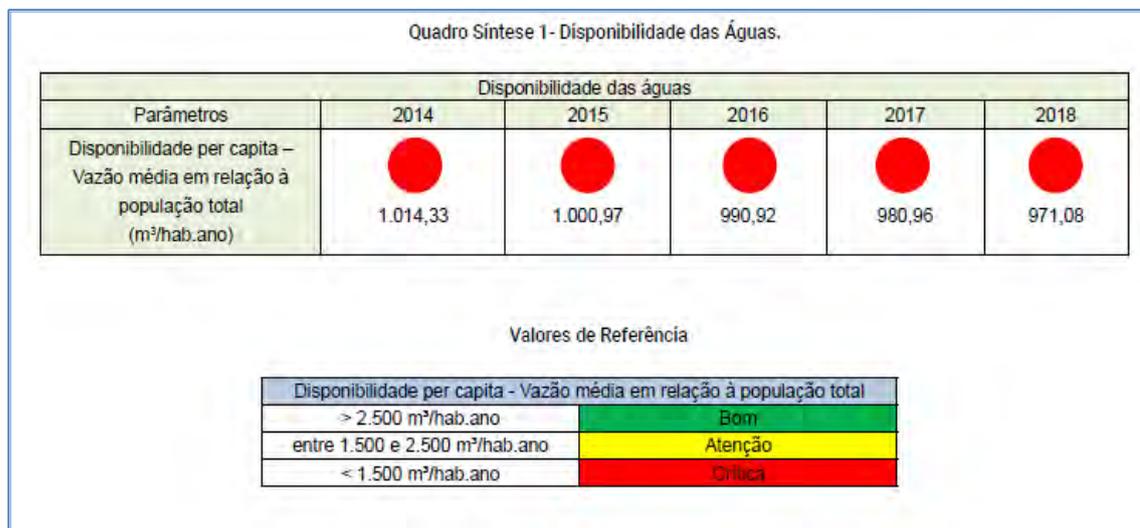
#### 4. Resultados

De acordo com o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos (2019), é possível verificar na tabela 01 que, embora a UGRHI possua uma elevada quantidade de mananciais, houve uma redução na disponibilidade de água per capita, passando de 1.014,13 m<sup>3</sup>/hab.ano, em 2014, para 971,08 m<sup>3</sup>/hab.ano, em 2018, o que representa uma redução de 4% em cinco anos, conforme pode ser acompanhado na Figura 02.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
 16 a 18 de novembro de 2021

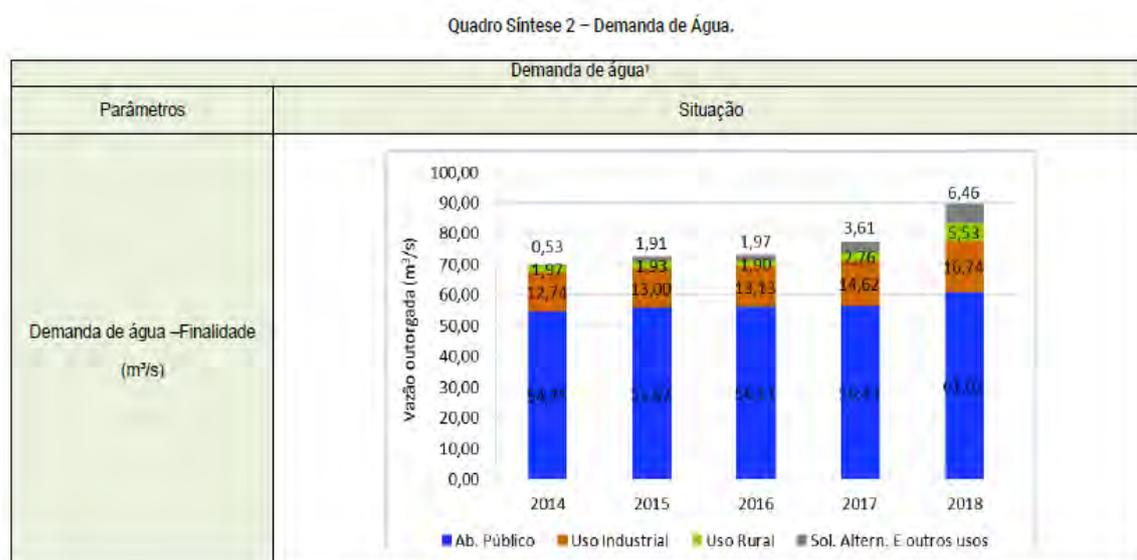
**Figura 2** – Evolução das médias anuais da disponibilidade hídrica per capita na área das Bacias PCJ



**Fonte:** Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 2019.

A vazão superficial demandada, conforme os dados apresentados no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos (2019), acarretou um incremento significativo de mais de 16%, passando de 68,2 m<sup>3</sup>/s em 2014 para 79,6 m<sup>3</sup>/s em 2018. Destaque-se que, ao confrontar os dados de 2018 com o ano anterior, ocorreu um aumento que foi superior a 12%, gerando, assim, a atenção para o fato de o acréscimo na demanda ter se intensificado no último ano.

**Figura 3** - Demanda de água por finalidade no período de 2014 a 2018, em m<sup>3</sup>/hab



**Fonte:** Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 2019.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

Para reverter o quadro de agravamento da escassez hídrica houve um crescimento da pressão sobre as reservas subterrâneas desde 2016, aumentando as captações por poços artesianos e semiartesianos particulares e dando a falsa impressão de que a situação poderia ser sanada dessa forma. Ocorre que a partir da análise dos dados é possível verificar, ainda, um aumento na demanda em todos os setores de usuários nas Bacias PCJ. Conforme apontado na Figura 03, no que diz respeito aos aumentos mais significativos, destaca-se o “uso rural”, que dobrou a vazão outorgada no último ano, passando de 2,76 m<sup>3</sup>/s em 2017 para 5,53 m<sup>3</sup>/s em 2018, bem como as “soluções alternativas e outros usos”, que se mostra cerca de doze vezes o valor de 2014, quando somava uma vazão de 0,53 m<sup>3</sup>/s, chegando aos atuais 6,46 m<sup>3</sup>/s.

Da análise do Relatório de Situação de Recursos Hídricos PCJ (2019, p. 35), no que tange as orientações para gestão, propôs-se que fossem tomadas e reforçadas iniciativas em linhas que visem:

1. Subsidiar a Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) na operação do Sistema Cantareira, principalmente no período de estiagem;
2. Incentivar discussões e medidas de adaptação a cenários que considerem a mudança do clima;
3. Incentivar a inclusão de parâmetros de monitoramento pluviométrico e fluviométrico no Relatório de Situação, que são de grande relevância para a análise de disponibilidade hídrica nas Bacias PCJ;
4. Incentivar discussões para atualização, melhoria, aprimoramento e integração entre cadastros de usuários de recursos hídricos;
5. Impulsionar medidas envolvendo estudos sobre alocação de água e avaliar a promoção de reuso planejado dos recursos hídricos;
6. Investir na manutenção de sistemas para monitoramento em tempo real dos recursos hídricos;
7. Impulsionar a adoção de sistemas para monitoramento contínuo dos principais usos dos recursos hídricos, objetivando a estruturação de séries históricas fundamentais para amparar o planejamento;
8. Acompanhar e propor discussões referente a estudos de garantia de suprimento hídrico;
9. Acompanhar e avaliar o crescimento das demandas, frente a evolução observada na série; Incentivar Acordos de Cooperação Técnica para ampliar o monitoramento hidrológico;
10. Acompanhar e propor estudos de alternativas de ampliação da oferta hídrica, em consonância com as discussões do Caderno de Garantia de Suprimento Hídrico do Plano de Bacias;



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

11. Cabe destacar, ainda, a importância de ampliar as discussões quanto à Política de Monitoramento Hidrológico, possibilitando a definição de regras para monitorar, e incentivar/normatizar a agregação de diferentes operadores.
12. É importante mencionar que se encontra em curso a revisão do Plano das Bacias PCJ, que, dentre seus produtos, destaca-se o caderno temático de Garantia de Suprimento Hídrico, que conta com simulações de cenários no Sistema de Suporte à Decisão das Bacias PCJ (SSD PCJ).

Ora, a defasagem entre a quantidade ofertada e a demanda exigida pelos consumidores e usuários coloca desafios importantes e complexos para o gestor dos recursos hídricos das Bacias PCJ. Se a “geração” de água depende de fenômenos climáticos naturais, sua utilização é pressionada, por sua vez, tanto pelas necessidades imperativas de consumo humano e de animais, quanto por sua utilização em atividades econômicas as mais diversas. O que sugere que para alcançar o equilíbrio e mesmo a sustentabilidade hídrica em tempos de escassez, é fundamental a participação da comunidade de usuários e consumidores no uso racional deste recurso.

Neste aspecto, as práticas da Educação Ambiental aparecem como um extraordinário instrumento de conscientização da população, uma vez que a participação de toda a sociedade é fundamental para a consolidação da Política e do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sobretudo nos Comitês de Bacias Hidrográficas. A Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, publicada no DOU de 9 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, no entanto, não fez nenhuma menção à Educação Ambiental.

Assim, a Política Nacional de Recursos Hídricos, ao não fazer referência a tal temática, coloca em risco a real efetivação de uma gestão de recursos hídricos eficiente e sustentável. A Educação Ambiental como ferramenta de gestão atua de forma significativa nas ações em busca do desenvolvimento sustentável. Na perspectiva que a Educação Ambiental desenvolve é que se tem o processo de formação de cidadãos conscientes, de forma a tornar os programas e projetos de gestão de recursos hídricos mais efetivos, eficazes e eficientes.

Em momentos de escassez hídrica, a Educação Ambiental surge como um processo de compreensão da realidade, atuando na construção de novos valores ambientais e estimulando a consciência crítica dos cidadãos sobre a problemática ambiental contida na dinâmica das bacias hidrográficas, construindo assim um quadro maior de igualdade e justiça social. Ademais, insere a comunidade local na discussão e busca de soluções para os problemas ambientais num ato de exercício da cidadania.

## 5. Conclusões

As reflexões propostas neste estudo permitem sugerir que existe um grande potencial a ser explorado com relação ao uso da educação ambiental como ferramenta para a manutenção equilibrada dos recursos hídricos. Diante da redução da quantidade e qualidade da água disponível se faz necessário uma maior participação dos cidadãos, na medida em que se estabeleça eficientes programas educacionais orientados a sustentabilidade hídrica, uma vez que a Educação Ambiental é um instrumento valioso para criação de soluções sustentáveis.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

A Lei 9.433/97 indicou uma gestão integrada de recursos a partir de um plano de recursos hídricos a ser desenvolvido em âmbito nacional e estadual, onde predominem os interesses da coletividade, pelos Comitês de Bacias Hidrográficas. Ademais, embora a Política Nacional de Recursos Hídricos não trate a Educação Ambiental de forma explícita, ela faz parte do processo de conscientização e é um instrumento importante na preservação dos recursos hídricos, bem como para promover práticas sociais baseadas na racionalidade e na justiça social.

Portanto, perante este cenário de gestão integrada, a Educação Ambiental se destaca como meio privilegiado pelo qual se dará esse processo, uma mola propulsora de mobilização e participação, a partir de uma educação voltada para a sustentabilidade dos recursos hídricos. Além disso, deve estar amparada a uma nova filosofia de vida, ética e moral.

Na tentativa de se reverter a escassez hídrica nas bacias PCJ, constatou-se o aumento da pressão sobre as reservas subterrâneas. O estudo permite concluir que tal política não é eficaz e tão pouco sustentável se não concorrida com outras ações, principalmente relacionadas a Educação Ambiental, que deveria ser tanto formal, no tocante a melhor formação dos diversos tipos de profissionais e políticos, quanto informal, no tocante a conscientização da população para um uso mais racional da água, construindo-se assim, novos paradigmas em prol da gestão dos recursos hídricos.

Assim, a Educação Ambiental é determinante para se obter um consumo mais racional, eficiente e socialmente justo da água, entretanto, recomenda-se novos estudos qualitativos e quantitativos que possam correlacionar métodos de educação e conscientização com resultados práticos de curto e longo prazo, comprovando-se assim, de forma empírica, a eficácia educacional para gestão hídrica sustentável.

## Referências bibliográficas

BRASIL. **Constituição Federal de 1988.** Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em 29 de set. 2021.

BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 29 set. 2021.

BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente.** Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 29 set. 2021.

BRASIL. Lei nº 9433, de 08 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos.** Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm)> Acesso em: 15 set. 2021.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum.** 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. **Relatório de situação dos recursos hídricos:** versão simplificada; ano base 2019. Piracicaba: Fundação Agência das Bacias PCJ, 2019. (Série UGRHI 05 - Bacias PCJ).



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas  
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade  
16 a 18 de novembro de 2021

CONSÓRCIO PROFILL-RHAMA PCJ. **Relatório Síntese: Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 2020 a 2035**. Porto Alegre, 2020. 125 p.

CZAPSKI, Silvia. **A Implantação da Educação Ambiental no Brasil**, Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, Brasília - DF, 1998.

FERREIRA, A. G.; DURÁN, C. E. A.; SOUZA, D. F. de; SANTOS, F. J. C. dos; WITT, J. R. **AGROECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. AGROECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: IMPORTANTES INTERFACES**. In. SOGLIO, Fábio D; KUBO, Rumi R. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. p. 133-143.

VIECELI, Leonardo. **Folha de São Paulo**, edição impressa de 03 de Setembro de 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JACOBI, Pedro. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE. Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

JIMENEZ-CISNEROS, B.: Responding to the challenges of water security: the Eighth Phase of the International Hydrological Programme, 2014–2021, **Proc. IAHS**, 366, 10–19, <https://doi.org/10.5194/piahs-366-10-2015>, 2015.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexibilidade, poder**. 11ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MEADOWS, Donella H., *et al.* **The Limits to growth**. Universe Books. New York. 1972.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21: capítulo 18**. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>>. Acesso em 14 out 2021.

OECD (2015), **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**, OECD Publishing, Paris.

ONU, 2015. **Plataforma Agenda 2030. Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil**. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso em: 14 out 2021.

**Relatório Síntese: Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 2020 a 2035**. – Porto Alegre: Consórcio Profill-Rhama PCJ, 2020.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 4.ed., São Paulo: Atlas, 2017.

ROCHA, Paulo Cesar.; TOMMASELLI, José Tadeu Garcia. Variabilidade Hidrológica nas Bacias dos Rios Aguapeí e Peixe, Região Oeste Paulista. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 8 – vol. 10 – 2012.

TUNDISI, José Galizia. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados** 22 (63), 2008.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. **A Água**. São Carlos, 2020.

TURNER, Graham M. A comparison of *The Limits to Growth* with 30 years of reality. **Global Environmental Change**. Volume 18, Issue 3, 2008, p. 397-411.