

**As mudanças do clima e os desafios da gestão dos recursos hídricos nas  
Bacias do PCJ**

*The climate changes and the challenges water resource management in PCJ's Basins*

*Los cambios climáticos y los desafíos en la gestión de los recursos hídricos en las  
cuencas de PCJ*

**Sandro Pinheiro de Assis Cosso**

Economista, Mestrando no PPG em Sustentabilidade da PUC-Campinas, Brasil  
sandrodeassis@gmail.com

**Paulo Silas do Amaral**

Administrador, Mestrando no PPG em Sustentabilidade da PUC-Campinas, Brasil  
psamaral68@gmail.com

**Duarcides Ferreira Mariosa**

Sociólogo, Professor e Pesquisador no PPG em Sustentabilidade da PUC-Campinas, Brasil  
duarcidesmariosa@puc-campinas.edu.br

## RESUMO

O objetivo geral da pesquisa da qual se originou o presente texto foi o de avaliar se, em razão da drástica redução da oferta hídrica no âmbito das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias do PCJ, também ocorreram mudanças nas diretrizes do planejamento das ações e da gestão deste recurso vital para a sobrevivência humana. Muito embora a água seja um recurso natural, sua coleta, distribuição e consumo em qualidade e quantidades sustentáveis dependem da ação antrópica. Assim, se entre os anos de 2013 e 2015 uma seca prolongada, resultado dos efeitos complexos e generalizados da mudança climática, trouxe grandes transtornos e desafios para a população do Centro-Sul do Brasil, o encaminhamento das soluções são aqui investigados. Mediante pesquisa de base documental, valendo-se da técnica da análise de conteúdo, pretendeu-se, neste estudo, acompanhar o impacto que a estiagem de 2013/15 teve no planejamento e plano de gestão dos recursos hídricos das Bacias do PCJ. Os resultados da análise dos documentos oficiais, relatórios de situação e diagnóstico da situação hídrica nas Bacias do PCJ indicam que a redução da oferta de água fez-se acompanhar de posturas, investimentos e a adoção de práticas que estão mais na esfera social, comportamental, educativa e socioeconômica que exclusivamente ambiental. Observou-se que foram usados argumentos e práticas discursivas que sugerem uma mudança de postura dos gestores: a passagem das assim chamadas tecnologias “cinza” para as tecnologias “verdes”, na tentativa de amenizar os efeitos da redução da oferta hídrica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacias Hidrográficas, Consumo sustentável, Segurança Hídrica

## ABSTRACT

*The general objective of this paper was to evaluate, whether, due to the drastic reduction in water supply in the Piracicaba, Capivari and Jundiá River Basins - PCJ River Basins, there have also been changes in the guidelines for action planning and management of this vital resource for human survival. Although water is a natural resource, its collection, distribution and consumption in sustainable quality and quantities depend on anthropic action. Thus, if between the years 2013 and 2015 a prolonged drought, a result of the complex and widespread effects of climate change, brought great inconvenience and challenges to the population of South-Central Brazil, the solutions are investigated here. Through documental-based research, using the technique of content analysis, this study aimed to monitor the impact that the drought of 2013/15 had on the planning and management plan of water resources in the PCJ Basins. The results of the analysis indicate that with the reduction in the water supply we found postures, investments and the adoption of practices that are more located in the social, behavioural, educational and socioeconomic sphere than exclusively environmental. It observed in the context analysed that arguments and discursive practices were used that suggest a change in the posture of the managers: the transition from the so-called "grey" technologies to the "green" technologies, in an attempt to mitigate the effects of the reduction in the water supply.*

**KEYWORDS:** Hydrographic Basins. Sustainable consumption. Water Security.

## RESUMEN

*El objetivo general de este documento fue evaluar si, debido a la reducción drástica en el suministro de agua en las cuencas de los ríos Piracicaba, Capivari y Jundiá, Cuencas PCJ, también se han producido cambios en las pautas para la planificación de la acción y la gestión de este vital recurso para la supervivencia humana. Aunque el agua es un recurso natural, su recolección, distribución y consumo en calidad y cantidades sostenibles dependen de la acción antrópica. Por lo tanto, si entre los años 2013 y 2015 una sequía prolongada, como resultado de los efectos complejos y generalizados del cambio climático, trajo grandes inconvenientes y desafíos para la población del Centro-Sur de Brasil, las soluciones se investigan aquí. A través de la investigación documental, utilizando la técnica de análisis de contenido, este estudio tuvo como objetivo monitorear el impacto que la sequía de 2013/15 tuvo en la planificación y el plan de gestión de los recursos hídricos en las Cuencas PCJ. Los resultados del análisis indican que con la reducción en el suministro de agua encontramos posturas, inversiones y la adopción de prácticas que están más ubicadas en la esfera social, conductual, educativa y socioeconómica que exclusivamente ambiental. En el contexto analizado, observó que se utilizaron argumentos y prácticas discursivas que sugieren un cambio en la postura de los gerentes: la transición de las llamadas tecnologías "grises" a las tecnologías "verdes", en un intento de mitigar los efectos de la reducción en el suministro de agua.*

**PALABRAS CLAVE:** Cuencas Hidrográficas. Consumo sostenible. Seguridad del agua.

### INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento econômico presente nas últimas décadas – e desejável pelas comunidades que ainda o perseguem – observou-se com ainda maior clareza que a atividade de produção e consumo de bens e serviços em constante crescimento está necessariamente associada ao progresso social e a indicadores de qualidade de vida (BUTOLO VIDO; QUINTELLA FERNANDES, 2007). Mas há limites. O uso intensivo de matérias-primas e energia mostrou-se, na história recente, ser deletério ao equilíbrio ambiental, exigindo uma nova postura dos agentes econômicos (MORAIS; BORGES, 2010).

Axel C. Dourojeanni, em artigo que trata dos desafios da gestão integrada de bacias e recursos hídricos na América Latina e Caribe, lembra que:

El desafío en general de los gestores de cuencas y recursos hídricos en cualquier país y lugar es orientar y coordinar las intervenciones, que realizan, una serie de actores en una misma cuenca. Por ello se puede definir la gestión de recursos hídricos por cuencas como **“la gestión de las intervenciones, que los seres humanos realizan en una cuenca y sobre el agua captada por la misma, con el fin de conciliar metas económicas, sociales y ambientales que permitan mejorar la calidad de vida de todos los seres humanos que dependen del uso de su territorio y sus recursos, así como minimizar los conflictos entre los interventores y con el ambiente”**. (DOUROJEANNI, 2010, p. 1 - grifos dos autores).

O acesso ao fornecimento de água potável e às condições adequadas de saneamento fazem parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (NAÇÕES UNIDAS, 2015), que prevê, em seu objetivo de número 6, “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e o saneamento para todos”, orientando alcançar, até 2030, “o acesso universal e equitativo à água potável”, bem como, “o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade”. O documento das Nações Unidas reforça que o padrão de qualidade de vida de uma população está diretamente relacionado à disponibilidade e qualidade da água que consome, dado que este é o recurso natural mais crítico à saúde humana e mais suscetível a impor limites ao desenvolvimento (VICQ; LEITE, 2014).

Em novembro de 2002, o Comitê de Direitos Econômicos Sociais e Culturais para o Reconhecimento do Direito Humano à Água reunido em Genebra, Suíça, aprovou o Comentário Geral 15. Neste documento, é definido que o abastecimento de água e a disponibilidade de saneamento para os usos pessoais e domésticos devem ser contínuos e suficientes. Estes usos incluem, habitualmente, beber, saneamento pessoal, lavagem de roupa, preparação de refeições e higiene pessoal e do lar. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), são necessários entre 50 a 100 litros de água por pessoa, por dia, para assegurar a satisfação das necessidades mais básicas e a minimização dos problemas de saúde (RIBEIRO; ROLIM, 2017).

No Brasil a situação hídrica parece estar sob controle. Afinal, em seu território concentram-se cerca de 13% do volume mundial da água doce disponível para consumo. E com oferta de aproximadamente 50.000 m<sup>3</sup>/ano *per capita* nos rios, o Brasil se coloca na classe dos países ricos em água doce, ao contrário, por exemplo, de Israel, com apenas 370 m<sup>3</sup>/ano *per*

*capita* (REBOUÇAS, 2002). Na prática, porém, circunstâncias ambientais, econômicas e sociais contrastantes delimitam o quadro hídrico em dois eixos principais: o da sustentabilidade e o da segurança hídrica.

O grande desafio, da perspectiva do espaço territorial, é garantir que as reservas hídricas permaneçam nos volumes atuais e que se conservem as condições de sua produção, renovação e, portanto, de sua sustentabilidade. Visto que a distribuição dos recursos hídricos no país mostra-se inversamente proporcional à densidade demográfica: onde a demanda por água é maior, a oferta é significativamente reduzida. Na região Sudeste, por exemplo, enquanto a concentração populacional é de 86,92 hab/km<sup>2</sup>, a disponibilidade dos recursos hídricos do país é de somente 6% do total. Já na região Norte ocorre o inverso: disponibilidade de 68,5% dos recursos hídricos para 4,12 hab/km<sup>2</sup> (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2019).

A sustentabilidade hídrica seria, assim, a busca de uma situação de equilíbrio entre as disponibilidades de obtenção de recursos hídricos e as demandas geradas pelas necessidades de toda natureza, incluídas a dessedentação humana e animal e, também, processamentos agrícolas e industriais em geral. Um processo de racionalização que evite desperdícios no transporte e consumo, e que busque tratar a água como recurso natural, que pode ser finito em determinadas circunstâncias, evitando sempre que possível a mercantilização ou mera precificação (GLEICK; ICELAND, 2018).

A segurança hídrica, por sua vez, ocorre quando da perspectiva do espaço territorial trata-se de garantir que certa quantidade de água chegue aos consumidores na qualidade, volume e com a continuidade adequada para a manutenção da vida. A segurança hídrica existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias (GLEICK; ICELAND, 2018).

Diante dos recentes episódios de escassez hídrica e dos efeitos complexos e generalizados da mudança climática, a gestão das águas busca, portanto, considerar aspectos não apenas ambientais, mas econômicos e sociais necessários à sustentabilidade deste recurso (NORTHROP, 2017). E, em particular, os mecanismos de educação, comunicação e de impacto comportamental como soluções eficazes para a sustentabilidade pretendida (GADOTTI, 2009). Para mitigar ou reduzir os impactos ambientais que o consumo cada vez mais intenso dos recursos naturais implica, os acordos do clima preveem exatamente a conservação daqueles locais onde ainda se tem a possibilidade de manter o equilíbrio biótico e climático do planeta (ZHOU; CHEN; WU, 2019). Neste sentido, ainda que se possa contestar o fato de a cobertura vegetal ser fundamental para a regulação do clima, nada é mais potencialmente impactante para a circulação hídrica em nível global que a conservação da biodiversidade (FERREIRA; FERREIRA, 2018). Por outro lado, defende-se em várias instâncias que esses mesmos recursos da biodiversidade são também potencial fonte para a exploração econômica da fauna e da flora, dos recursos hídricos do subsolo, despertando o interesse para o aprofundamento e acumulação financeira de diversos agentes econômicos, públicos ou privados, que para lá acorrem (KUMAR, 2011).

Para a gestão dos recursos hídricos, duas tecnologias ou conjunto das técnicas, procedimentos, métodos e regras aplicadas a este campo específico são comumente utilizadas: as tecnologias caracterizadas como “cinza” e as tecnologias caracterizadas como “verdes” (SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012). As tecnologias cinza referem-se ao conjunto das obras de engenharia para coleta de esgoto, estações de tratamento de águas, coletas de águas pluviais, rede de distribuição, construção de reservatórios, barragens, estações de monitoramento (MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016). Com as tecnologias verdes, por sua vez, busca-se a conservação qualitativa de processos hidrológicos ao minimizar e mitigar efeitos da ação antrópica pelo desenvolvimento de paisagens multifuncionais que considerem planejamento hidrológico, prevenção à poluição e preservação de recursos naturais (GENTIL-NUGENT; PEREIRA FILHO, 2014).

O consumo sustentável seria, assim, a adoção de um estilo de vida que procura promover índices de bem-estar social, minimizando impactos ambientais da atividade econômica (MITCHELL; RAMEY, 2011). Entre os recursos naturais utilizados em larga escala, a água, para ser sustentável, necessita, conseqüentemente, que a oferta esteja em equilíbrio constante com a demanda.

A gestão dos recursos hídricos, no entanto, é fortemente tributária de mecanismos e técnicas comunicativas. O alinhamento dos objetivos estratégicos entre os envolvidos mostra-se fundamental para alcançar sucesso nos processos de planejamento e gestão. À medida que um mesmo conteúdo comunicativo é conhecido, justificado e aceito pelas partes, as narrativas que descrevem constituem-se em discursos válidos, ou ao menos com pretensão de validade (HABERMAS, 1984). Os argumentos usados para explicar, prever ou propor mudanças são, assim, social e coletivamente construídos, em particular quando têm que dar conta dos eventos que desestabilizam o contexto ou situação em que estamos inseridos e que queremos alcançar. Se a realidade à nossa volta muda, a interpretação que temos dela também muda e, conseqüentemente, novas prioridades ou diretrizes se apresentam e tem que ser justificadas comunicativamente.

Entre os anos de 2013 e 2015, uma seca prolongada trouxe grandes transtornos no abastecimento de água para a população do Centro-Sul do Brasil (RIBEIRO; BUCKERIDGE, 2018). No âmbito das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias do PCJ, desde então, a redução delongada da oferta colocou em ainda maior evidência a importância dos aspectos comportamentais dos usuários e consumidores dos recursos hídricos. Foi especialmente a partir desse momento inusitado de escassez que os gestores das Bacias do PCJ reforçaram em seus discursos a necessidade de práticas mais sustentáveis no âmbito do “consumo”, colocando em segundo plano aquelas ligadas à “produção” de estoques hídricos.

No contexto mais amplo das respostas às alterações do clima e da crise hídrica vivenciada (NOBRE et al., 2016), os autores neste artigo examinam como os Comitês da Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência PCJ) reavaliaram as diretrizes conceituais e os processos de gestão de recursos hídricos previstos em seu plano de ação para o período 2010-2020. Muito embora houvesse nos setores especializados uma clara percepção de que os recursos hídricos disponíveis não seriam suficientes para atender à crescente demanda, somente com os eventos climáticos extremos, ocorridos nos anos de 2013 e 2015, e que levaram à grande estiagem verificada na região sudeste do Brasil, as variáveis “social” e

“econômica” da sustentabilidade passaram a ser incorporadas com mais ênfase ao desenho mais focado no “ambiental” das iniciativas.

Água é um recurso essencial para a manutenção da vida humana, mas que não está territorialmente distribuída de forma homogênea, e em quantidades suficientes para aqueles que dela fazem uso. Razão pela qual as ações de planejamento e gestão de recursos hídricos, no âmbito das bacias hidrográficas, inserem-se numa temática que afeta diretamente, em maior ou menor medida, toda a população mundial. E, da mesma forma, exige em sua abordagem, conceitos, técnicas e procedimentos que ultrapassem os limites do puramente ambiental e das ciências da natureza, como o exame das técnicas discursivas utilizadas para (re) direcionar comportamentos.

### **OBJETIVOS**

Os autores propõem e têm como objetivo principal avaliar se, em razão da redução da oferta hídrica no âmbito das Bacias do PCJ, ocorreram mudanças de foco no planejamento das ações e da gestão dos recursos hídricos. Comparando-se o antes e o depois da crise hídrica, busca-se identificar elementos discursivos que possam sugerir a substituição das práticas que priorizam investimentos em obras, construções e sistemas de captação e distribuição, para as tecnologias “verdes”, cuja atenção se concentra em incentivar o uso sustentável da água, mediante o emprego de técnicas de educação, comunicação e orientação comportamental, na tentativa de amenizar os efeitos da redução da oferta hídrica.

### **METODOLOGIA**

O presente texto apoia-se metodologicamente em pesquisa quali-quantitativa, de base documental, que utiliza a técnica de análise textual e de conteúdo, aplicada aos relatórios e documentos produzidos pelos comitês e Câmaras Técnicas de acompanhamento da gestão de recursos hídricos da Agência das Bacias do PCJ, para descrever e analisar o impacto que a estiagem de 2013/15 teve no planejamento e plano de gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do PCJ (FACHIN, 2006).

### **MÉTODO DE ANÁLISE**

Para a análise textual utilizou-se dos materiais coletados em 11 relatórios da “Situação dos Recursos Hídricos” e outros 02 documentos de “Monitoramento e Acompanhamento das Metas dos Planos de Bacias”, produzidos entre os anos de 2008 e 2019 e publicados no site da Agência das Bacias do PCJ. Como primeiro passo, realizou-se a construção dos corpus textuais temáticos, conforme orientação de Bardin (BARDIN, 2011), organizando-se os respectivos textos dos relatórios em unidades textuais. As análises realizadas foram conforme método apresentado em Garcia (2018), e consiste na análise da frequência simples e verificação das formas ativas mais frequentes do corpus, mediante o emprego dos recursos informacionais do software TextSTAT (HÜNING; HÜNING, 2005). A frequência serve para indicar a importância da forma dentro do corpus e fornece indicativos de assuntos e subtemas mais ou menos abordados dentro do tema. Serve também como dado auxiliar na criação das categorias de análise de conteúdo.

Os corpus gerados na pré-análise foram organizados conforme palavras inscritas nas temáticas da sustentabilidade e suas dimensões: ambiental, social, econômica e institucional. Realizada a normalização do texto, substituindo-se formas coloquiais por formas gramaticais padrão e agregando-as sob uma mesma categoria de sinônimos e variantes de um mesmo vocábulo, identificando ocorrências de termos, regularidades e associações entre expressões. Como resultado desta análise, pode-se separar o conteúdo em 2 conjuntos de temas distintos, a saber: ocorrências de palavras que denotam o uso de tecnologias “cinza” ou o uso de tecnologias verde. Após a análise textual, os dados coligidos foram tabulados em planilhas eletrônicas, usando-se o software Microsoft Excel, descrevendo e comparando em tabelas e gráficos os componentes temáticos encontrados.

### **OS DESAFIOS DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: A BACIA DO PCJ**

Conforme consta em documento institucional da Agência de Bacias do PCJ (2016), o modelo atual de gestão hídrica segue, no âmbito brasileiro, a Lei nº 9.433/1997 que criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Tomam parte nesse sistema o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a Agência Nacional de Águas, os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, os Comitês de Bacias Hidrográficas, os órgãos públicos federais, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as agências de água e de bacias hidrográficas. A matriz institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos apresenta a distribuição dos órgãos nos âmbitos: nacional com a ANA e o Conselho Nacional; estadual com os Conselhos Estaduais e órgãos gestores; e o local/regional representado pelos Comitês de Bacias e Agências de Águas. Além de definir a natureza dos órgãos, a lei apresentou também as suas competências na gestão de recursos hídricos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, BRASIL, 2019).

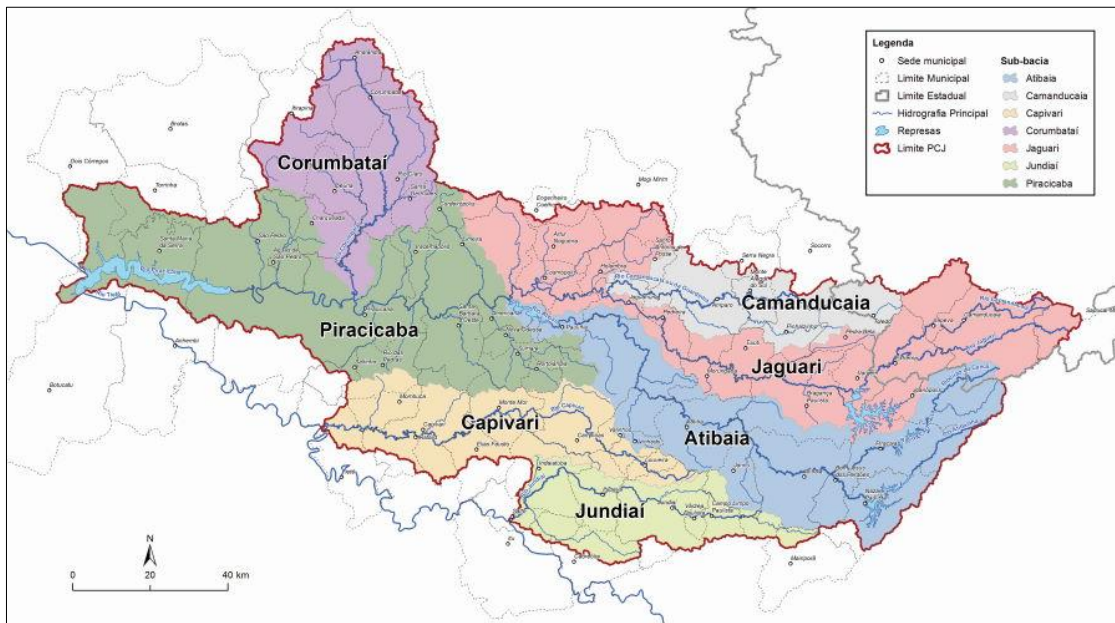
Segue descrevendo o documento da Agência de Bacias do PCJ (2016) que, respondendo à mobilização de diversos agentes, públicos e privados, preocupados em garantir a segurança hídrica e a sustentabilidade dos mananciais, verifica-se, todavia, uma concentração das agências de bacias hidrográficas na Região Sudeste do país. Em contraponto à ausência desse tipo de instituição nas regiões Norte, Sul e grande parte da Região Centro Oeste. No Nordeste há apenas a agência responsável pela gestão das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco, mas que, no entanto, foi constituída e tem sede em Minas Gerais. No Estado de Minas Gerais encontram-se instaladas as seguintes associações: a Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari - ABHA, sediada em Araguari/MG; a Associação Executiva de Apoio a Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB Peixe Vivo, que exerce a função de agência das Bacias Hidrográficas do São Francisco, com sede em Belo Horizonte/MG; e o Instituto Bio-Atlântica (IBIO-AGB Doce), que exerce as funções de agência das Bacias Hidrográficas do Rio Doce, com sede em Governador Valadares/MG. No Estado do Rio de Janeiro está a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, sediada no município de Resende/ RJ. No Estado de São Paulo encontra-se a Agência das Bacias PCJ em Piracicaba/SP (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, BRASIL, 2019).

A área de abrangência das Bacias PCJ compreende um recorte hidrográfico na região sudeste do Brasil com 15.303,67 km<sup>2</sup>, sendo 92,6% no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas



Gerais, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul, conforme Figura 01:

**Figura 1- Localização das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias - PCJ).**



Fonte: Agência das Bacias do PCJ. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/localizacao>. Acesso em 15 de maio de 2020.

As Bacias PCJ são formadas por sete sub-bacias: Rio Piracicaba e seus afluentes e formadores, Rios Jaguarí, Atibaia, Corumbataí e Camanducaia e as bacias dos Rios Capivari e Jundiá. Essas bacias estão inseridas na Macrometrópole Paulista, uma região onde vivem cerca de 32 milhões de habitantes, distribuídos por 173 municípios, em uma área de 49.000 km<sup>2</sup>. A Macrometrópole é composta por cinco regiões metropolitanas: as de São Paulo, Campinas, Sorocaba, Vale do Paraíba, Baixada Santista e pelos aglomerados urbanos de Jundiá e Piracicaba e pela microrregião da Bragantina (AGÊNCIA DE BACIAS PCJ, 2016).

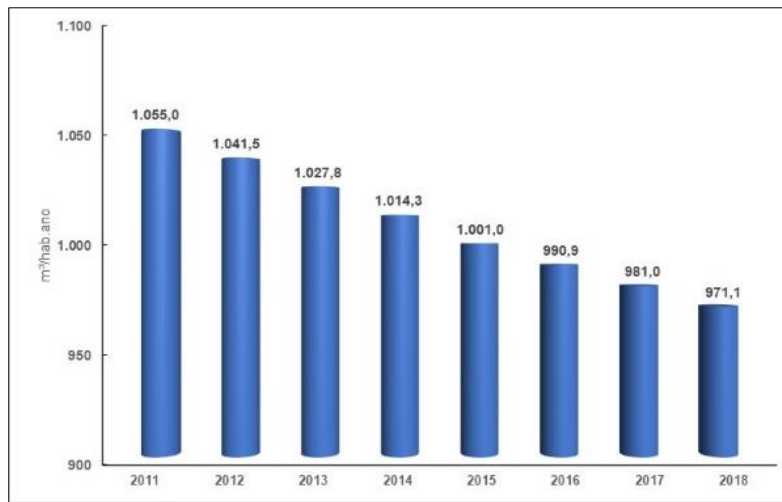
Nas Bacias PCJ estão inseridos 76 municípios, sendo 71 deles no Estado de São Paulo e 5 em Minas Gerais. Integram as Bacias PCJ os 19 municípios da Região Metropolitana de Campinas, 20 municípios do Aglomerado Urbano de Piracicaba, os 7 municípios do Aglomerado Urbano de Jundiá e os 11 municípios da Unidade Regional da Bragantina. Há ainda um município das Bacias PCJ que integra a Região Metropolitana de São Paulo (Mairiporã), e um que integra a Região Metropolitana de Sorocaba (Salto). Apenas cinco pequenos municípios da porção paulista das Bacias PCJ não fazem parte da Macrometrópole Paulista e, além deles, os 5 municípios da porção mineira das Bacias (AGÊNCIA DE BACIAS PCJ, 2016).

A oferta de água por habitantes nas Bacias PCJ é de aproximadamente 980m<sup>3</sup>/hab./ano, considerada insatisfatória segundo os valores de referência adotados no Estado de São Paulo, que define como crítica uma situação com menos do que 1.500 m<sup>3</sup>/hab./ano (AGÊNCIA DE



BACIAS PCJ, 2020). No gráfico a seguir está apresentada a disponibilidade hídrica *per capita* nas Bacias do PCJ, que se mostra em contínua redução no período observado.

**Figura 2 - Histórico anual da disponibilidade hídrica nas Bacias do PCJ**



**Fonte:** Coordenadoria de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (CRHi), 2018. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/disponibilidade-hidrica>. Acesso em 15 de maio de 2020.

Para a gestão de recursos hídricos, especialmente nas ações de contexto regional, considera-se que a água é um bem de domínio público. Um recurso natural limitado, dotado de valor econômico que, todavia, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos deve ser dado ao consumo humano e a dessedentação de animais. A gestão dos recursos hídricos deve, ainda, sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, seus agentes atuar de forma descentralizada, envolvendo usuários e administradores públicos e privados, usando a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação dos sistemas de gerenciamento (AGÊNCIA DE BACIAS PCJ, 2016, p. 14, 2020; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, BRASIL, 2019; REBOUÇAS, 2002).

Todavia, se quase a metade da superfície terrestre é conformada por bacias hidrográficas de rios compartilhados por dois ou mais países, com o Brasil não é diferente. Cerca de 82 rios brasileiros estão em áreas contíguas com países vizinhos, incluindo importantes bacias como a do Amazonas e a do Prata, além de compartilhar os sistemas de aquíferos Guarani e Amazonas (AGÊNCIA DE BACIAS PCJ, 2020; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL), 2019). Daí a necessidade, muitas vezes, de cooperação interestadual e internacional, contemplando parcerias bilaterais, com organismos e programas nacionais e internacionais, além de discussões técnicas para o intercâmbio de experiências e conhecimentos sobre distribuição, uso e monitoramento da quantidade e qualidade da água (ALMEIDA MACHADO, 2006; RHI-SAUSI; ODDONE, 2013; SOARES; BERNARDES; CORDEIRO NETTO, 2002; WEGNER et al., 2011).

Para acompanhar o impacto que a estiagem de 2013/15 teve no planejamento e nas diretrizes do plano de gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do PCJ, foram examinados os relatórios de situação produzidos pelo conjunto dos integrantes das 12 Câmaras Técnicas da Agência das Bacias do PCJ. As Câmaras Técnicas são formadas por acadêmicos, representantes de organizações da sociedade civil, entidades públicas e privadas que acompanham, analisam e prescrevem orientações para a adoção de políticas e aplicação dos recursos gerados pela

cobrança de taxas embutidas nas contas de água dos consumidores. Nos Quadros 1 e 2 e nas Figuras 3 e 4, a seguir apresentados, estão discriminados, ano a ano, excertos das orientações passadas aos gestores da Agência das Bacias do PCJ, em que concluem pela adoção de medidas, aqui entendidas como respostas à situação hídrica encontrada.

**QUADRO 1- Excertos das conclusões dos relatórios de situação no período de 2008 a 2013 - antes da crise hídrica**

DOCUMENTO	ANO BASE	EXCERTOS DAS CONCLUSÕES DOS RELATÓRIOS	
1	Relatório de Situação 2009	2008	Sugere-se que a periodicidade anual seja mantida apenas para os indicadores mais importantes e com dados disponíveis, tais como <b>qualidade de água, resíduos sólidos, demanda de água</b> , etc.
2	Relatório de Situação 2010	2009	Diante dos dados expostos podemos explicitar que nas bacias PCJ os indicadores demonstram que existe um significativo comprometimento da oferta de água, conforme demonstrado em todos os itens do indicador E.07. (...) faz-se de extremo interesse o acompanhamento de indicadores da <b>eficiência do uso da água</b> , sobretudo nos <b>sistemas públicos de abastecimento</b> .
3	Relatório de Situação 2011	2010	Diante dos dados expostos, pode-se observar que as Bacias PCJ apresentam uma situação crítica, tanto em relação ao comprometimento de sua <b>oferta hídrica</b> , quanto em razão da severidade do estado de <b>poluição de suas águas</b> . (...) são aqui propostas: a inclusão de indicadores sobre a <b>magnitude de eventos extremos</b> (como população atingida e grau de severidade ou de intensidade dos eventos), uma vez que a notificação apenas da quantidade de eventos não denota o vulto do impacto sócioeconômico deles; o acompanhamento da aplicação de <b>recursos financeiros pelos comitês</b> e, por fim, o monitoramento do <b>regime pluviométrico nas bacias</b> .
4	Relatório de Situação 2012	2011	Propõe-se, por fim, o aprimoramento dos Relatórios de Situação futuros, sendo temas prioritários para discussões adicionais sobre novos indicadores: <b>Magnitude de eventos extremos</b> (como população atingida e grau de severidade ou de intensidade dos eventos); Acompanhamento da aplicação de <b>recursos financeiros</b> pelos Comitês; Monitoramento do <b>regime pluviométrico e fluviométrico</b> no período de análise; Acompanhamento das metas estabelecidas nos Planos de Bacias Hidrográfica e das questões relativas ao <b>Enquadramento dos Corpos d'Água</b> .
5	Relatório de Situação 2013	2012	Propõem-se, por fim, o aprimoramento dos Relatórios de Situação futuros, sendo temas prioritários para discussões adicionais sobre novos indicadores: <b>Magnitude de eventos extremos</b> (como população atingida e grau de severidade ou de intensidade dos eventos); Acompanhamento da aplicação de <b>recursos financeiros</b> pelos Comitês; Monitoramento do no período de análise; <b>Cobertura vegetal</b> das áreas protegidas pela Lei nº 12.651/2012 (Área de Preservação Permanente e Reserva Legal) na área abrangida pela UGRHI; Acompanhamento das metas estabelecidas nos Planos de Bacias Hidrográfica e das questões relativas ao <b>Enquadramento dos Corpos d'Água</b> .
6	Relatório de Situação 2014	2013	Os dados apresentados neste relatório permitem concluir que as bacias PCJ apresentam uma <b>situação bastante delicada em termos hídricos</b> , tanto no <b>comprometimento de sua oferta hídrica</b> quanto em razão do estado de <b>poluição de suas águas</b> . Observam-se, contudo, melhorias em indicadores importantes, como o <b>tratamento de esgotos</b> . (...) É oportuno colocar, entretanto, a Necessidade de construção de <b>ferramentas mais integradas às políticas de recursos hídricos</b> do estado de Minas Gerais e da União.

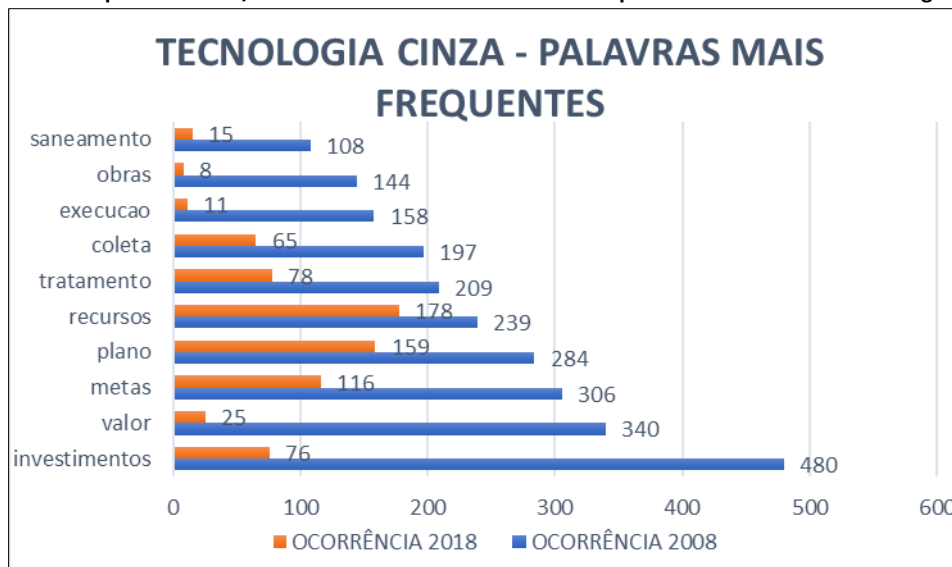
**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir dos Relatórios da Situação Hídrica, produzidos pelos membros das Câmaras Técnicas da Agência das Bacias do PCJ, no período de 2009 a 2014, com dados do ano anterior. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/docs>>. Elaborado pelos autores em maio de 2020.

Observa-se pela ocorrência das palavras assinaladas em negrito no Quadro 1, que a adoção das assim chamadas tecnologias “cinza” prevalece em relação às tecnologias “verde”, na tentativa de amenizar os efeitos da redução da oferta hídrica. Os termos encontrados, tais como, “resíduos sólidos”, “tratamento de esgotos”, “poluição de suas águas”, “cobertura vegetal” e “oferta hídrica” aproximam-se em significância semântica e coerência conceitual àqueles que os autores citados consideram como típicos das tecnologias “cinza”. Ou seja, ao “conjunto das obras de engenharia para coleta de esgoto, estações de tratamento de águas, coletas de águas pluviais, rede de distribuição, construção de reservatórios, barragens, estações de monitoramento” (MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016).

O impacto que a estiagem de 2013/15 teve no planejamento e nas diretivas do plano de gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do PCJ também pode ser confirmado, mediante análise de conteúdo dos relatórios de monitoramento e acompanhamento das metas dos Planos de Bacias, produzidos nos anos de 2008 e 2018. Na Figura 3, estão graficamente discriminados,

por ano de ocorrência e por documento, as 10 palavras ou termos que melhor se associam às tecnologias cinza com maior número de ocorrência.

Figura 3 – Comparativo 2008/2018 com as maiores ocorrências de palavras associadas às tecnologias cinza



**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir dos Relatórios de monitoramento e acompanhamento das metas dos Planos de Bacias, produzidos entre nos anos de 2008 e 2018 e publicados no site da Agência das Bacias do PCJ. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/docs>>. Elaborado pelos autores em maio de 2020.

É revelador para avaliar o impacto que a seca provocou nos mecanismos de gestão das Bacias Hidrográficas do PCJ a contagem das palavras associadas às tecnologias “cinza” com as 10 maiores frequências. Termos como “saneamento”, “tratamento” e “investimentos” perdem substancial importância quando comparadas a proporção de ocorrência de 2008, anterior à crise hídrica, para o ano de 2018, logo após sua ocorrência. Não que estes termos tenham deixado de ter importância no planejamento das ações de gestão, mas que esta se tornou relativizada frente as prioridades de natureza comportamental que prevalece nas tecnologias verdes.

QUADRO 2 - Excertos das conclusões dos relatórios de situação no período de 2014 a 2018 - após a crise hídrica

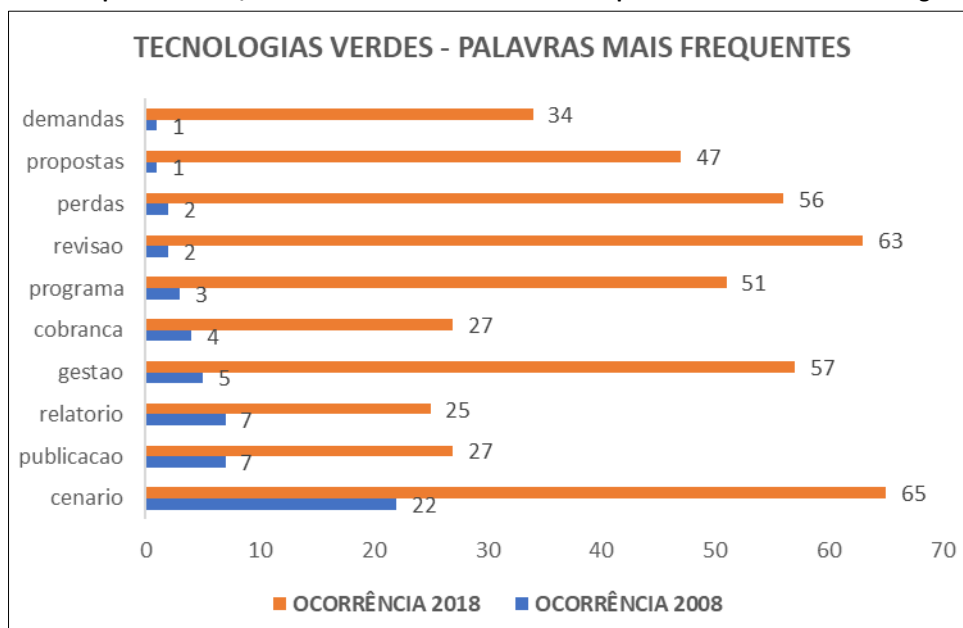
DOCUMENTO	ANO BASE	EXCERTOS DAS CONCLUSÕES DOS RELATÓRIOS	
7	Relatório de Situação 2015	2014	O ano de 2014 ficará marcado na história da gestão dos recursos hídricos nas Bacias PCJ. Observou-se na região uma estiagem com proporções nunca antes vivenciada, o que veio a configurar um <b>cenário de crise hídrica</b> . (...) os Comitês PCJ têm alcançado sucesso na tarefa de mobilizar os <b>esforços de inúmeras instituições</b> em prol da recuperação dos recursos hídricos das Bacias PCJ. (...) Reafirma-se a importância dos Comitês PCJ como um <b>espaço para o gerenciamento dos conflitos</b> e para a recuperação dos recursos hídricos da região.
8	Relatório de Situação 2016	2015	Visando à maior <b>qualidade da participação</b> nas atividades desempenhadas pelo CBH-PCJ, sugere-se a concentração de esforços nas seguintes ações: Incentivar ações voltadas à <b>mobilização social</b> , incentivando a <b>participação da sociedade nas Câmaras Técnicas</b> dos Comitês PCJ; Fortalecer <b>mecanismos de divulgação e comunicação</b> para maior <b>acessibilidade a informações técnicas e disseminação dos tópicos discutidos</b> e encaminhados de reuniões.
9	Relatório de Situação 2017	2016	Sugere-se a concentração de esforços nas seguintes ações: Incentivar ações voltadas à <b>mobilização social</b> , incentivando a <b>participação da sociedade nas Câmaras Técnicas</b> dos Comitês PCJ; Fortalecer <b>mecanismos de divulgação e comunicação</b> para maior <b>acessibilidade a informações técnicas e disseminação dos tópicos discutidos</b> e encaminhados de reuniões.
10	Relatório de Situação 2018	2017	Sugere-se a concentração de esforços nas seguintes ações: Consolidar pautas de discussão que <b>fomentem a participação dos membros</b> e incentivar ações voltadas à <b>mobilização social</b> , incentivando a <b>participação da sociedade nas Câmaras Técnicas</b> dos Comitês PCJ; Fortalecer <b>mecanismos de divulgação e comunicação</b> para maior <b>acessibilidade a informações técnicas e disseminação dos tópicos discutidos</b> e encaminhados de reuniões.
11	Relatório de Situação 2019	2018	ORIENTAÇÕES PARA GESTÃO: Diante do quadro apresentado e visando à maior <b>qualidade da participação nas atividades desempenhadas</b> pelo CBH-PCJ, sugere-se a concentração de esforços nas seguintes ações: Consolidar pautas de discussão que <b>fomentem a participação dos membros</b> e incentivar ações voltadas à <b>mobilização social</b> , incentivando a <b>participação dos membros dos Comitês PCJ</b> ; Fortalecer <b>mecanismo de divulgação e comunicação</b> para maior <b>acessibilidade a informações técnicas e disseminação dos tópicos discutidos</b> e encaminhados de reuniões.

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir dos Relatórios da Situação Hídrica, produzidos pelos membros das Câmaras Técnicas da Agência das Bacias do PCJ, no período de 2014 a 2018, com dados do ano anterior. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/docs>>. Elaborado pelos autores em maio de 2020.

Os termos, frases ou palavras, assinalados em negrito no Quadro 2, indicam que as medidas tomadas na tentativa de amenizar os efeitos da redução da oferta hídrica estão mais próximas às tecnologias “verdes”, que às tecnologias “cinza” com maior evidência no período anterior. Expressões como “gerenciamento de conflitos”, “qualidade da participação”, “participação da sociedade”, “mecanismos de divulgação e comunicação” e “acessibilidade às informações” tem sua significância semântica e coerência conceitual ao conjunto de ações que buscam “a conservação quali-quantitativa de processos hidrológicos ao minimizar e mitigar efeitos da ação antrópica pelo desenvolvimento de paisagens multifuncionais que considerem planejamento hidrológico, prevenção à poluição e preservação de recursos naturais” (GENTIL-NUGENT; PEREIRA FILHO, 2014).

Da mesma forma que na análise anterior, o impacto que a estiagem de 2013/15 produziu no modo como são priorizadas as ações de planejamento e as diretivas do plano de gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do PCJ pode igualmente ser confirmado, examinando-se a frequência com que determinados termos, próximos às tecnologias “verdes”, aparecem nos relatórios de monitoramento e acompanhamento das metas dos Planos de Bacias, produzidos nos anos de 2008 e 2018. Observa-se graficamente discriminados na Figura 4 o comparativo das 10 palavras ou termos com maior número de ocorrência nestes anos.

Figura 4 – Comparativo 2008/2018 com as maiores ocorrências de palavras associadas às tecnologias verdes



**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir dos Relatórios de monitoramento e acompanhamento das metas dos Planos de Bacias, produzidos entre nos anos de 2008 e 2018 e publicados no site da Agência das Bacias do PCJ. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/docs>>. Elaborado pelos autores em maio de 2020.

As 10 palavras com maior número de ocorrências em 2018, passível de serem associadas às tecnologias “verdes”, sugerem a ascensão deste novo paradigma na gestão dos recursos hídricos nas Bacias do PCJ. De fato, ao se considerar o número de ocorrências destas mesmas palavras em 2008, nota-se uma contagem irrisória e mesmo insignificante. Termos como “revisão”, “cenário”, “gestão” e “demandas” podem, sem muito esforço, estar muito mais associados à conservação quali-quantitativa dos mananciais que às obras de saneamento ou produção de recursos hídricos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se o estudo, elaborado a partir da metodologia de análise de conteúdo, ressaltando que foram encontradas evidências discursivas que sugerem a ascensão de um novo paradigma orientador das ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos nas Bacias do PCJ. Considera-se que estas evidências se inserem no âmbito das respostas às alterações do clima, necessárias para mitigar os impactos da escassez hídrica severa, vivenciada entre os anos de 2013 e 2015, no Sudeste do Brasil.

Neste cenário, a presente pesquisa de base documental, utilizando-se especificamente de documentos e dos Relatórios Anuais da Situação Hídrica nas Bacias da Agência PCJ, evidenciou a importância do acompanhamento dos índices de oferta e demanda dos recursos hídricos como instrumento de gestão. Observou-se que o volume da água ofertada ao consumo decrescia a cada ano, desenhando cenários preocupantes na ocorrência de eventos climáticos que

poderiam agravar ainda mais a situação. Se a aplicação das tecnologias “cinza” em anos anteriores à ocorrência da crise teve importante papel para equalizar o abastecimento hídrico em regiões densamente povoadas, com a recorrência e o aprofundamento dos eventos climáticos extremos, apenas esta solução não se mostrou suficiente, embora necessária. Numa forma alternativa de abordagem da questão hídrica, centrada em tecnologias “verdes”, verificou-se que a eficiência gestora em antever e se precaver em situações de eventos climáticos extremos foi decisório para diversas ações desencadeadas a partir de 2015.

Diante do desafio de reequilibrar o balanço hídrico, instituiu-se práticas que buscam readequar a percepção social para o uso consciente da água e de meios sustentáveis para o desenvolvimento de políticas e de ações coletivas que a preservem. Perfeitamente alinhadas aos objetivos de uma economia ecológica e de uma sociedade mais consciente para os limites interpostos ao consumo da água, um bem essencial a vida e que se mostra, ao longo do tempo, de uso finito.

No processo descrito neste estudo, igualmente, observa-se que o desenvolvimento voltado à sustentabilidade é um vasto campo de estudos, mas ainda em franco desenvolvimento. Na perspectiva de se obter práticas sustentáveis construídas através de ações sólidas, duradouras, e que visem o envolvimento de diversos agentes na formação de uma cultura de consumo consciente de água. Na perspectiva sincrônica (para a nossa geração) e diacrônica (para as gerações futuras), com o enfrentamento de possíveis períodos de graves estiagens, inundações e das crises hídricas associadas. E, nesta mesma direção, sugere-se ações que ampliem a conscientização dos usuários para o consumo sustentável da água, para o desenvolvimento de padrões seguros e equilibrados entre a oferta e a demanda deste bem e recurso.

Este estudo ainda procurou demonstrar que as ações sustentáveis, aplicadas ao longo dos 10 anos de atividades da Agência das Bacias PCJ que foram analisadas, proporcionaram a migração do uso de tecnologias “cinza” para a aplicação de tecnologias verdes, demonstrando eficiência e notoriedade no seu processo de gestão hídrica. Observou-se, por essa razão, substanciais mudanças no cenário ambiental, com impactos sociais e econômicos que poderão ser estudados em outras oportunidades, contextos e ambientes.

Ressalta-se, entretanto, os limites do presente ao estudo quanto aos documentos analisados, o período de sua observância e a natureza multidimensional dos fenômenos observados.

Considera-se, assim, a necessidade de continuação da pesquisa para que as conclusões aqui assinaladas possam ser generalizadas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE BACIAS PCJ. **Documento 1 do Projeto “Eco Cuencas: Bacias e Redistribuição Financeira em Ação” para a Agência das Bacias PCJ**, jul. 2016. Disponível em:

<[https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102:ct-pb-documentos&catid=37:ct-pb-plano-de-bacias&Itemid=289](https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=102:ct-pb-documentos&catid=37:ct-pb-plano-de-bacias&Itemid=289)>

AGÊNCIA DE BACIAS PCJ. **Disponibilidade Hídrica: águas superficiais**, jan. 2020. Disponível em:

<<http://www.agenciapcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/disponibilidade-hidrica>>

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019: informe anual** Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/>>

ALMEIDA MACHADO, A. O Local e o Global na Estrutura da Política Ambiental Internacional: A Construção Social do Acidente Químico Ampliado de Bhopal e da Convenção 174 da OIT. **Contexto Internacional**, v. 28, n. 1, p. 7, 2006.



- BARDIN, L. Análise de conteúdo. **Lisboa: Edições**, v. 70, 2011.
- BUTOLO VIDO, M.; QUINTELLA FERNANDES, R. A. Quality of life: considerations about concept and instruments of measure. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 6, n. 2, ago. 2007.
- DOUROJEANNI, A. Los desafíos de la gestión integrada de cuencas y recursos hídricos en América Latina y el Caribe. **DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 3, n. 8, p. 1, 2010.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo (SP): Saraiva, 2006.
- FERREIRA, C.; FERREIRA, J. Political markets? Politics and economics in the emergence of markets for biodiversity offsets. **Review of Social Economy**, v. 76, n. 3, p. 335–351, 03 2018.
- GADOTTI, M. Educar para a sustentabilidade. **Inclusão social**, n. Query date: 2016-02-26, 2009.
- GARCIA, A. DE O. **O docente inovador: construção de um quadro referencial**. Tese de Doutorado- Campinas, SP: UNICAMP, 2018.
- GENTIL-NUGENT, V. A.; PEREIRA FILHO, S. R. O Esverdeamento da Economia e as Tecnologias Verdes para os Resíduos: Um duro caminho rumo à sustentabilidade. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 3, n. 1, p. 40–54, 2014.
- GLEICK, P.; ICELAND, C. Water, Security, and Conflict. **Issue Brief: World Resource Institute and Pacific Institute.**, p. 1–16, ago. 2018.
- HABERMAS, Jürgen. **The theory of communicative action**. Beacon press, 1984.
- HÜNING, M.; HÜNING, M. TextStat Simple text analysis tool. **Dutch Linguistics, Free University of Berlin, Berlin**, 2005.
- KUMAR, P. D. Green Marketing: A Start to Environmental Safety. **Advances In Management**, v. 4, n. 12, 2011.
- MENEZES, C.; SANTOS, S.; BORTOLI, R. Mapeamento de Tecnologias Ambientais: Um Estudo sobre Patentes Verdes no Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 1, p. 110–127, 1 abr. 2016.
- MITCHELL, L.; RAMEY, W. Look how green I am! An individual-level explanation for greenwashing. **Journal of Applied Business and Economics**, v. 12, n. 6, p. 40–45, dez. 2011.
- MORAIS, L.; BORGES, A. (EDS.). **Novos paradigmas de produção e consumo**. São Paulo (SP): Instituto Pólis, 2010.
- NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável** Rio de Janeiro: Nações Unidas no Brasil, , 2015. Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>
- NOBRE, C. et al. Some Characteristics and Impacts of the Drought and Water Crisis in Southeastern Brazil during 2014 and 2015. **Journal of Water Resource and Protection**, v. 08, 2 fev. 2016.
- NORTHROP, E. A stable climate or economic growth? **Review of Social Economy**, v. 75, n. 4, p. 510–522, 02 2017.
- REBOUÇAS, A. DA C. A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. **Águas Subterrâneas**, v. 16, n. 1, 9 dez. 2002.
- RHI-SAUSI, J. L.; ODDONE, N. INTEGRACIÓN REGIONAL Y COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA EN LOS NUEVOS ESCENARIOS DE AMÉRICA LATINA. **Regional integration and cross-border cooperation in the new Latin America scenarios.**, v. 21, n. 1, p. 260–285, jan. 2013.
- RIBEIRO, L. G. G.; ROLIM, N. D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce enquanto direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 7, n. 1, 2017.
- RIBEIRO, W.; BUCKERIDGE, M. Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções. 2018.
- SOARES, S. R.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. DE M. Relationship between water supply, sanitation, public health, and environment: elements for the formulation of a sanitary infrastructure planning model. **Cadernos de saúde pública**, v. 18, n. 6, p. 1713–1724, 2002.
- SOUZA, C.; CRUZ, M.; TUCCI, C. Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n. 2, p. 9–18, 2012.
- VICQ, R.; LEITE, M. G. P. Avaliação da implantação de fossas sépticas na melhoria na qualidade de águas superficiais em comunidades rurais. **Eng Sanit Ambient**, v. 19, n. 4, p. 411–416, 2014.

WEGNER, D. et al. Capital Social e a Construção da Confiança em Redes de Cooperação: Mudando Padrões de Relacionamentos na Pecuária de Corte. **Revista de Administração IMED**, v. 1, n. 1, p. 72–96, 2011.

ZHOU, T.; CHEN, X.; WU, B. Frontier issues on climate change science for supporting Future Earth. **CHINESE SCIENCE BULLETIN-CHINESE** 300 WEST CHESNUT ST, EPHRATA, PA 17522 USASCIENCE PRESS, 2019.