



**IV SUSTENTARE & VII WIPIS**  
**WORKSHOP INTERNACIONAL**  
**Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos**  
 de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SUSTENTARE PUC-CAMPINAS, REPEIS ESC USP

Apoio: Agência das Bacias PCJ, COMITÊS PCJ

## REFLEXÃO SOBRE A CRISE HÍDRICA NO CONTEXTO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

**Ana Paula Feltrin**

Faculdade de Administração,  
 Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil  
 ana-feltrin@hotmail.com

**Cibele Roberta Sugahara**

Professora da Faculdade de Administração,  
 Professora e Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade  
 Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil  
 cibelesu@puc-campinas.edu.br

**Dimas Alcides Gonçalves**

Professor da Faculdade de Administração,  
 Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil  
 dimas@puc-campinas.edu.br

**Walef Pena Guedes**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade  
 Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil  
 walef.pg@puccampinas.edu.br

**Resumo:** O Brasil é o país com mais recursos hídricos do mundo, concentra-se cerca de 13% da capacidade disponível na Terra, parte dessa água encontrada em aquíferos subterrâneos, e outras partes estão em constante mudança na vasta rede de rios, córregos e riachos, porém sua distribuição ocorre de forma desproporcional em toda extensão do território brasileiro. A região Sudeste é a mais populosa e possui 6% da água disponível no país. As alterações no regime pluviométrico, associado a crescente demanda de recursos hídricos, abateu sobre a região Sudeste a crise hídrica vivenciada em 2014-2015. A crise configurou-se como a mais severa, atingindo diferentemente determinados municípios e regiões, como foi o caso das Bacias PCJ. Nesse sentido, pretende-se apontar alguns impactos da crise hídrica no contexto das Bacias PCJ. O método de pesquisa é qualitativo e documental. Em síntese, observa-se que a disponibilidade de água das Bacias PCJ para os diversos usos tem aumentado nos últimos anos, o que reforça a necessidade de colocar em prática os programas do Plano de Bacias 2020-2035.

**Palavras-chave:** Água, Crise hídrica, Bacias hidrográficas PCJ.

### 1. INTRODUÇÃO

A Embrapa (2021) considera os recursos hídricos como sendo “toda água proveniente da superfície ou subsuperfície da Terra, e que pode ser empregada em um determinado uso ou atividade, podendo também passar a ser um bem econômico” (EMBRAPA, 2021, s/p). Segundo Pereira Júnior (2004) os recursos

hídricos são a “parcela de água doce acessível à humanidade no estágio tecnológico atual e a custos compatíveis com seus diversos usos” (PEREIRA JUNIOR, 2004, p.3) a

Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA) de 2020, o uso consuntivo de água para fins de irrigação, abastecimento urbano, uso animal e indústria nas regiões brasileiras tende a aumentar motivado por questões diversas como: a concentração populacional, incremento da demanda industrial e abastecimento urbano, ou uso predominante para a agricultura e pecuária em algumas regiões do país (BRASIL, 2019).

Em 2021, o Estado de São Paulo enfrentou a pior seca desde 1930, ocasionada principalmente pela falta de chuva, desmatamento da Amazônia, aquecimento global e o fenômeno La Niña. Os efeitos da seca no Estado vão para além do aumento das tarifas de energia e do racionamento de água e afeta a economia do país de modo geral (VIEIRA, 2021).

Levando em consideração a importância dos recursos hídricos não só para a população, mas também para a economia, pontua-se com pergunta problema: “Como a falta de água afeta a disponibilidade de água das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (BACIAS PCJ)?”

O presente trabalho tem como objetivo apontar alguns impactos da crise hídrica no contexto das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

## 2. CRISE HÍDRICA

No Estado de São Paulo, a estiagem é um fator gerador da crise hídrica, entretanto o Estado é beneficiado por uma boa quantidade de águas superficiais e subterrâneas e não possui regiões áridas e semiáridas (CESAR NETO, 2015).

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) passou por diversos períodos de estiagem. Marcolin (2014) ressalta a relação entre o crescimento da demanda de água e a falta de chuva. Durante a década de 20, houve vários episódios de escassez hídrica associado ao crescimento populacional da RMSP, com a chegada dos imigrantes europeus e asiáticos. Um desses episódios foi a escassez hídrica que atingiu a região entre os anos de 1924 e 1925, sendo que 1925 a companhia elétrica *The São Paulo Tramway, Light and Power Company* anunciou algumas medidas para impedir o fornecimento de energia, tais como: a instalação de novos geradores e turbinas; o término da construção de uma usina em andamento; a construção de uma nova hidrelétrica e a compra de energia da companhia de Luz do município de Campinas.

Entre 1951 e 1956 a região sofreu novamente com a seca. Assim como na década de 20 houve um aumento da população, dessa região ocasionado pelo êxodo rural. Em 1969, o município de São Paulo passou por uma de suas piores estiagens com duração de maio a novembro, chovendo apenas 50% do esperado.

Em 2000, houve um novo período de escassez, em que ocorreu uma crise no abastecimento da Grande São Paulo. Nesse período foi necessário adotar novamente o racionamento do uso da água (VIVEIROS, 2001). Em 2014 São Paulo vivenciou um novo caso de escassez hídrica, um dos piores já vividos pelo Estado. Cesar Neto (2015) afirma que a crise hídrica do Estado de São Paulo não foi generalizada e que ocorreu apenas em algumas Bacias hidrográficas, como relatado por Anazawa (2018) a crise afetou principalmente as Bacias PCJ.

Segundo Marengo *et al.* (2015), a crise hídrica de 2014 era prevista e o fenômeno ocorreu devido ao aumento da demanda por água, pela falta de planejamento adequado e consciência coletiva dos habitantes em um momento em que os baixos volumes de chuva assolavam o Estado, afetando a disponibilidade hídrica dos reservatórios.

Uma importante região econômica abastecida pelas Bacias PCJ afetada pela escassez de água no período entre 2013 e 2015 é a Região Metropolitana de Campinas (RMC). A RMC é composta por 20 municípios e altamente industrializada, com alta taxa de urbanização e baixa disponibilidade hídrica, sendo que a maior parte dos recursos hídricos são destinados ao abastecimento urbano (64,59%) e industrial (23,71%) (ANAZAWA, 2018).

A escassez de água de 2014 acentuou um conflito já existente entre a RMSP e a RMC, o principal motivo do conflito foi a renovação da outorga do Sistema Cantareira. Essa divergência entre as regiões metropolitanas ocorre desde 2004, quando a outorga do Sistema Cantareira garantiu maiores volumes de água às Bacias PCJ. No ano em que a crise hídrica se instalou no Estado de São Paulo, a Sabesp extraiu mais água do que o estabelecido pelas curvas de averiguação de riscos para a RMSP (ANAZAWA, 2018).

Na RMC além do aumento das tarifas de água, com a interrupção no fornecimento de água, alguns bairros ficaram sem água durante vários dias, e cidades da região decretaram emergência. Nesse período foi registrado aumento significativo dos casos de diarreia aguda (ANAZAWA, 2018).

As duas regiões tiveram consequências gravíssimas decorrentes da crise hídrica: na RMSP os bairros mais pobres tinham acesso à água apenas duas ou três vezes por semana, e em partes da cidade o abastecimento era realizado por caminhões-pipa. O aumento dos preços dos alimentos e da tarifa de energia foi outra consequência desse evento. A escassez de água impactou o meio ambiente, como o aumento das queimadas, a morte de 20 toneladas de peixe, fazendo com que os reservatórios atingissem o nível mais baixo da história (MARENGO *et al.*, 2015).

Em 2021, o país registrou o menor nível de chuva dos últimos 91 anos. Atualmente, todos os reservatórios que abastecem a RMSP estão com nível de água menor comparado ao ano de 2013. Nos dois anos seguintes, o Estado de São Paulo sofreu com a crise no abastecimento de água. Em 2013, o armazenamento do Sistema Cantareira era de 47,3%, já em 2021 atingiu a marca de 37,1%. Somado a isso, houve uma redução no abastecimento de água dos reservatórios das hidrelétricas das regiões Sudeste e Centro-Oeste, sendo o menor desde 2015 (AMATO, 2021; VIEIRA, 2021).

As causas das crises hídricas não podem ser restritas somente as secas prolongadas e à urbanização, sendo consequência de “fenômenos globais (mudanças climáticas e alterações no funcionamento global do clima), ações humanas intensivas, como desmatamento, urbanização, uso do solo, construção de infraestrutura (canais, represas, rodovias), com efeitos sinérgicos” (TUNDISI, TUNDISI, 2015, p. 23).

As megacidades necessitam de um enorme montante de água para o abastecimento, e muitas vezes a demanda não é atendida. Essas cidades também são responsáveis por despejar, todos os dias, toneladas de detritos sem tratamento no ambiente e em cursos de água. Esse comportamento afeta as águas dos mananciais, as águas subterrâneas, e dos rios e lagos (TUNDISI, TUNDISI, 2015).

### 3. METODOLOGIA

O método do presente trabalho caracteriza-se, quanto aos seus objetivos, como uma pesquisa com abordagem qualitativa. Neste trabalho busca-se apontar os impactos da crise hídrica das Bacias PCJ. Quanto aos procedimentos metodológicos, o estudo faz uso de pesquisa documental realizada por documentos que não receberam tratamento analítico, como documentos oficiais públicos, entre outros (LAKATOS; MARCONI, 2003). A coleta de dados foi realizada a partir do relatório público intitulado “Plano de recursos hídricos das Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2020-2035”, disponibilizado no site da Agência PCJ.

### 4. RESULTADOS

A região das Bacias PCJ apresenta um desafio em relação à disponibilidade de água. As Bacias dos rios Jundiaí e Capivari possuem a pior situação no quesito disponibilidade-demanda, e as Bacias do Capivari e Piracicaba possuem a pior qualidade. Observa-se uma tendência decrescente dos volumes pluviométricos da Bacia do Rio Jundiaí, enquanto as demais apresentam uma tendência crescente. Quanto a vazão, as Bacias dos rios Jundiaí e Capivari possuem tendência de aumento, enquanto a do Piracicaba tendência decrescente do volume pluviométrico (COMITÊS PCJ, 2020).

Há uma tendência de aumento da demanda dos recursos hídricos para os próximos anos na região das Bacias PCJ. Estima-se que o abastecimento público e as indústrias continuem sendo os maiores consumidores de recursos hídricos da RMC. Entretanto, no que diz respeito ao uso industrial, a demanda é influenciada pelo nível de atividade econômica. Além disso, o uso de recursos hídricos por indústrias pode ser reduzido por meio da ampliação das tecnologias de reuso e ganhos de eficiência (COMITÊS PCJ, 2020).

Estima-se um aumento na demanda da indústria de 1,04, 1,10 e 1,6 m<sup>3</sup>/s para a Bacia do Rio Capivari nos anos de 2025, 2030 e 2035, já para a Bacia do Rio Jundiaí, a expectativa de aumento é de 0,66, 0,69 e 0,73 m<sup>3</sup>/s e para a Bacia do Rio Piracicaba é previsto um aumento de 10,34, 10,95 e 11,53 para os anos



de 2025, 2030 e 2035, respectivamente (COMITÊS PCJ, 2020). Por outro lado, a irrigação, terceiro maior destino dos recursos hídricos das Bacias PCJ apresenta um aumento importante na demanda por esses recursos. No caso da Bacia do Rio Capivari, a estimativa é de que a demanda seja de 1,32 em 2025, 152 em 2030 e 1,75 m<sup>3</sup>/s em 2035. Já na Bacia do Rio Jundiáí, a demanda esperada é de 0,78, 0,90 e 1,04 m<sup>3</sup>/s nos anos de 2025, 230 e 2035, respectivamente. Na Bacia do Rio Piracicaba, espera-se que a demanda por água seja de 80,7, 9,29 e 10,69 m<sup>3</sup>/s, nos anos de 2025, 2030 e 2035, respectivamente (COMITÊS PCJ, 2020).

Quanto à dessedentação animal, a demanda tende a permanecer constante na Bacia do Rio Jundiáí e apresentar um leve aumento na Bacia do Rio Capivari, passando de 0,07 em 2025 para 0,10 m<sup>3</sup>/s em 2035. Enquanto na Bacia do Rio Piracicaba esse aumento deve ser mais significativo, com 0,66, 0,79 e 0,95 m<sup>3</sup>/s em 2025, 2030 e 2035, nos respectivos anos (COMITÊS PCJ, 2020).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, o Estado de São Paulo passou por diversos episódios de crise hídrica que impactaram a disponibilidade hídrica para fins de abastecimento humano, uso industrial, agropecuária e dessedentação animal, como é o caso das águas das Bacias hidrográficas PCJ. Como apontado neste estudo segundo dados históricos divulgados pelos Comitês PCJ espera-se um aumento da demanda de recursos hídricos para fins de uso industrial e de irrigação em boa parte dos municípios abrangidos por essas Bacias. Reconhece-se que boa parte dos municípios da RMC têm dificuldade em suprir a demanda de água, o que pode levar as empresas a alocarem suas instalações em outras regiões afetando a geração de renda e o desenvolvimento econômico da região.

## REFERÊNCIAS

AMATO, Fábio. **Menor nível de chuvas em 91 anos obriga governo a preparar plano para evitar falta de energia.** G1 14 de maio de 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/05/14/menor-nivel-de-chuvas-em-91-anos-obriga-governo-a-preparar-plano-para-evitar-falta-de-energia.ghtml>>. Acesso em: 02 out 2021.

ANAZAWA, T. M. **A escassez hídrica na Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015: A perspectiva de um desastre socialmente construído.** Cadernos MetrÓpole [online], v. 20, n. 42, p. 347-369, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4203>>. Acesso em: 04 out. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). **Manual de usos consuntivos da água no Brasil.** Ministério do Desenvolvimento Regional, Brasília, 2019. Disponível em: <[http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana\\_manual\\_de\\_usos\\_consuntivos\\_da\\_agua\\_no\\_brasil.pdf/view](http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf/view)>. Acesso em: 17 ago. 2021.

CESAR NETO, J. C. A crise hídrica no Estado de São Paulo. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 19, n. 3, p. 479-484, 2015.

COMITÊS PCJ. Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2020 a 2035: Relatório final. Consórcio Profill-Rhama, 2020. Disponível em: <[https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=957:pb-pcj-2020-2035&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332](https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=957:pb-pcj-2020-2035&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332)>. Acesso em: 22 set. 2022.

EMBRAPA. **Manejo de Recursos Hídricos**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-manejo-de-recursos-hidricos/perguntas-e-respostas>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCOLIN, Neldson. A seca na Metrópole: São Paulo teve outros períodos de estiagem no passado, quase sempre relacionados ao aumento da população. **Pesquisa Fapesp**, n. 224, p. 86-87, 2014. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/seca-na-metropole/>. Acesso em: 11 mar. 2022.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; SELUCHI, M. E.; CUARTAS, A.; ALVES, L. M.; MENDIONDO, E. M.; OBREGÓN, G.; SAMPAIO, G. A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. **Revista USP**, n. 106, p. 31-44, 2015.

PEREIRA JUNIOR, J. de S. **Recursos Hídricos- conceituação, disponibilidade e usos**. Câmara dos Deputados: Estudos, 2004. Disponível em: <<https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/1625>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. As múltiplas dimensões da crise hídrica. **Revista USP**, n. 106, p. 21-30, 2015.

VIEIRA, B. M. **Entenda por que está chovendo menos no Brasil e se há risco de nova crise hídrica em SP**. G1 14 de jun. de 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/06/14/por-que-esta-chovendo-menos-e-sao-paulo-pode-viver-nova-crise-hidrica.ghtml>>.

Acesso em: 17 ago. 2021.

VIVEIROS, Mariana. **Sabesp maquia crise no sistema Cantareira**. Folha de São Paulo, 29 mar. 2001. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2903200101.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2022.