

## **NOTA TÉCNICA CONJUNTA DA CTRH - CÂMARA TÉCNICA DE RECURSOS HÍDRICOS E DA CTMA - CÂMARA TÉCNICA DE MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS DA ABES-SP SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A CRISE HÍDRICA QUE AFETA O ESTADO DE SÃO PAULO E O PAÍS EM 2021**

Não bastasse o ineditismo de uma pandemia global que transformou a realidade social e econômica de muitos países, assistimos a uma “crise climática” igualmente relevante e abrangente, que intriga especialistas e pesquisadores em todo o mundo.

Na última década, e especialmente nos últimos anos, o sensível aumento dos eventos catastróficos – de calor e seca extremos ou de frio e cheias incomuns – dão conta da magnitude e da gravidade das alterações do clima, alertando para uma situação nunca antes percebida. Recordes históricos de temperatura elevada no Canadá, chuvas torrenciais e inundações na Alemanha, incêndios recorrentes e cada vez maiores na Califórnia, Europa, Austrália, Brasil etc ou a própria estiagem prolongada e atípica em diversas regiões do país são exemplos de desastres naturais que têm se tornado cada vez mais frequentes e intensos.

Recentemente, em agosto de 2021, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) das Nações Unidas publicou o relatório "*Climate Change 2021: The Physical Science Basis*"<sup>1</sup> e expôs questões importantes, como a influência humana no aquecimento global, as mudanças climáticas anômalas (e sem precedentes ao longo de milhares de anos), a extensão e a intensidade dos eventos extremos e, principalmente, as perspectivas e cenários de elevação contínua da temperatura mundial atribuída, entre outros, às emissões de CO<sub>2</sub> e demais gases de efeito estufa. O relatório aponta, de forma inédita, que as ações antrópicas foram responsáveis por um aumento de 1,07°C na temperatura média do planeta, alertando para um aquecimento ainda maior, de 1,5°C a 2°C, até o ano de 2100.

Também foi demonstrado pelo estudo – e amplamente repercutido pela imprensa – aspectos não menos preocupantes, entre eles que: (i) a velocidade do aumento da temperatura da superfície terrestre é a mais alta nos últimos 2 mil anos; (ii) as ondas de calor se tornaram mais frequentes e mais intensas em quase todos os continentes do planeta desde 1950; (iii) há um aumento da

---

<sup>1</sup> O relatório foi aprovado por 195 países e reúne dados de cerca de 14 mil artigos científicos, abrangendo 234 autores de 66 países, inclusive do Brasil (a pesquisadora Claudine Dereczynski, professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro é uma das colaboradoras). Este documento é uma primeira das três etapas previstas para o relatório completo (as outras duas etapas tratarão do aquecimento global e das estratégias para o seu enfrentamento). Essa primeira etapa será um dos documentos referenciais para as discussões da Conferência das Partes (COP26), prevista para novembro em Glasgow, na Escócia.

proporção de ciclones tropicais nos últimos 40 anos; (iv) em 2019 a concentração de CO<sup>2</sup> na atmosfera era maior do que em qualquer outro momento nos últimos 2 milhões de anos e a concentração de metano e óxido nítrico era a maior em 800 mil anos; (v) nos mares, as ondas de calor ficaram aproximadamente duas vezes mais frequentes desde 1980; (vi) a cobertura de gelo no Ártico alcançou sua menor área desde 1850 e, durante o verão, esteve menor do que os últimos mil anos; (vii) o recuo das geleiras é o maior dos últimos 2 mil anos; e (ix) o nível médio do mar aumentou mais rápido desde 1900 do que em qualquer século em pelo menos nos últimos 3 mil anos.

Em 2018, o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (*The United Nations World Water Development Report 2018*, em inglês) também chamava a atenção para os impactos dos eventos extremos sobre a garantia da disponibilidade e qualidade das águas em todo o planeta, pondo em risco a chamada segurança hídrica.

O relatório estimou que, hoje, cerca de 3,6 bilhões de pessoas vivem em áreas que apresentam algum potencial de escassez de água em pelo menos um mês por ano, podendo aumentar para 5,7 bilhões de pessoas até 2050. A isto somam-se os crescentes episódios de poluição hídrica (e as decorrentes ameaças à saúde humana, em função dos nutrientes e agentes patogênicos), a ampliação de áreas sujeitas à desertificação, a degradação ambiental ainda persistente e o aumento das enchentes, que expõem – de acordo com o documento – perto de 20% da população mundial a situações de risco de inundações (mais de 1,2 bilhão de pessoas), principalmente em áreas periféricas de grandes cidades.

No Brasil, esses temas sempre tiveram destaque em função da seca do semiárido nordestino e dos problemas de poluição e inundações em diversas cidades, ganhando maior repercussão a partir da década de 80, por conta da estruturação das políticas e sistemas de gestão ambiental e da preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - ECO-92, realizada no Rio de Janeiro. Os impactos mais exasperados dos eventos extremos, no entanto, foram debatidos de forma mais profunda somente na última década, basicamente em função da maior gravidade ou intensidade dos desastres naturais e dos efeitos sociais, econômicos e ambientais das crises hídricas de 2014/2015 e de 2021 sobre as regiões Sul e Sudeste.

Assim como o evento de 2014/15, a crise hídrica atual (ainda em curso) está sendo marcada por um regime irregular e insuficiente de chuvas, afetando os níveis de reservatórios, rios e até a disponibilidade de águas subterrâneas, com efeitos sobre a produção de energia e sobre diversas atividades econômicas e usuários de recursos hídricos. A crise hídrica de hoje é, também, marcada por ações interinstitucionais inéditas, com destaque para a articulação entre

institutos de peso, como o INMET, INPE e CENSIPAM, com a participação da ANA e CEMADEM, que pela primeira vez emitiram um alerta sobre a gravidade da redução de precipitações na bacia hidrográfica do rio Paraná<sup>2</sup>. Em Nota Técnica de maio de 2021 tais entidades apontaram uma sensível redução nas precipitações ao longo do período chuvoso (janeiro a março) e uma previsão de poucas chuvas para os meses seguintes.

Mas a principal diferença, desta vez, é que a crise hídrica não demorou 60 anos para acontecer novamente. Antes da seca de 2014, a última estiagem aguda aconteceu no início da década de 50, sugerindo que os ciclos de uma escassez hídrica severa não sejam tão longos assim. Talvez estejamos, de fato, diante de uma mudança de padrão.

De acordo com Boletins recentes do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)<sup>3</sup>, reconhece-se que o momento atual seja uma das “...piores sequências hidrológicas de todo o histórico de vazões dos últimos 91 anos”, embora se afaste o risco de desabastecimento elétrico em função da flexibilização das restrições hidráulicas dos aproveitamentos localizados nas bacias dos rios São Francisco e Paraná, do aumento da geração térmica e da garantia do suprimento de combustível para essas usinas, da importação de energia da Argentina e do Uruguai e de campanhas de uso consciente da água e da energia.

Ainda assim, nesses mesmos Boletins, a ONS indica que a Energia Armazenada no Subsystema Sudeste/Centro Oeste no início do mês agosto de 2021 chegou a pouco mais de 25%, com 11 dos 20 principais reservatórios operando com volumes úteis abaixo de 30% de suas respectivas capacidades. Reservatórios como o de Água Vermelha, na bacia do Rio Grande, ou Nova Ponte e Itumbiara (na bacia do Paranaíba), acusam impressionantes volumes úteis em torno de 13% nesse mesmo período.

Porém, ainda que tais aspectos revelem uma série de vulnerabilidades, sugerem – de outro lado - que o País está diante de um período inusitado de oportunidades, de se discutir e planejar a maior diversificação da matriz energética brasileira, de intensificar ações voltadas à melhoria da eficiência energética e de viabilizar políticas públicas, incentivos e investimentos para o uso de energias limpas e alternativas, especialmente as fontes eólicas e fotovoltaicas. Sem nenhuma dúvida, esses avanços permitiriam aumentar paulatinamente o volume nos respectivos reservatórios das usinas geradoras.

---

<sup>2</sup> Sistema Nacional de Meteorologia – SNM. Nota conjunta INMET / INPE / CENSIPAM, 27 de maio de 2021

<sup>3</sup> Nota Técnica relativa à Avaliação das Condições de Atendimento Eletroenergético do Sistema Interligado Nacional (SIN), com projeções até novembro de 2021

Na Região Metropolitana de São Paulo a situação não é menos preocupante. O primeiro semestre de 2021 terminou com 68% do volume de chuvas esperado no Sistema Cantareira e 72% no Sistema Alto Tietê, cujos reservatórios abastecem 12,5 milhões de pessoas, de acordo com dados da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp. Na área de abrangência do Sistema Cantareira foram registrados apenas 9 mm de chuva no mês de abril, o que representa incríveis 11% da média histórica de precipitação. Nos meses de maio e junho, de modo semelhante, foram 37,3 mm (48% da média histórica) e 26,1 mm (46% da média), respectivamente. O próprio nível do reservatório Cantareira, que em junho de 2013 (um ano antes da crise) estava com 56% de sua capacidade, operava com 45% em junho de 2021, sugerindo uma condição mais crítica nessa nova versão da crise hídrica no Sudeste.

É bem verdade que, em função da primeira grande crise em 2014, foi realizado um conjunto importante de ações, medidas e obras pela Sabesp, voltadas à segurança hídrica e aumento da resiliência dos sistemas de produção de água na RMSP, cujas ações têm permitido atravessar esse período extremo sem problemas no abastecimento. Aí se incluem obras robustas, como a Interligação Jaguari-Atibainha (5,13 m<sup>3</sup>/s de água da bacia do Rio Paraíba do Sul para o Cantareira), o novo Sistema São Lourenço (6,4 m<sup>3</sup>/s), as obras de interligação do rio Itapanhaú (transferência de até 2 m<sup>3</sup>/s para o Sistema Alto Tietê, com obras em andamento) e a possibilidade de reativação das interligações Rio Grande-Taiaçupeba e a Guaió-Taiaçupeba (já utilizadas na crise anterior).

Essas intervenções, todavia, não apagam a luz amarela de alerta para o agravamento da crise atual ou para novos eventos de escassez aguda de água. Muitos meteorologistas têm sido pessimistas quanto aos efeitos dos recorrentes fenômenos de variação das temperaturas das correntes oceânicas chamados de El Niño e La Niña no regime e distribuição de chuvas para os próximos meses (ou anos), revelando um grande nível de incertezas ou de fragilidade para o futuro.

Essas incertezas, aliás, se arrastam desde a crise anterior, conforme artigo publicado pela CTRH – Câmara Técnica de Recursos Hídricos da ABES-SP no 29º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, da ABES, ocorrido em São Paulo em 2017, intitulado “IV-227 - *Enfrentamento da Crise Hídrica no Sudeste Brasileiro: Reflexões e Contribuições para uma Agenda Permanente*”. O artigo, baseando-se em pesquisas da época e em relatório do IPCC de 2004, já indicava projeções de aumento de temperatura global entre 2°C a 4,5°C e advertia para os efeitos das anomalias climáticas sobre a segurança hídrica e sobre os sistemas de abastecimento, sinalizando, inclusive, que o período de 1994 até 2006 já representava uma das décadas mais quentes da história.

A questão que resta é a seguinte: diante dessas preocupações e incertezas, o que fazer? Como agir diante de um ciclo hidrológico e um clima futuro desconhecido e imprevisível?

Há pelo menos duas ordens de ações que merecem detida atenção. A primeira diz respeito ao conjunto de estratégias e medidas para o enfrentamento da crise e respostas aos problemas mais agudos da seca. Nesse âmbito, muito se aprendeu com a crise de 2014 quanto às opções e estratégias para o aumento da oferta hídrica e para a gestão da demanda, ambas fortemente vinculadas e dependentes de investimentos robustos e continuados e, também, do fortalecimento das políticas e sistemas de governança das águas. Para o aumento da oferta hídrica e resiliência dos sistemas, por exemplo, ampliou-se a discussão sobre novos aproveitamentos hídricos e obras de infraestrutura hidráulica; aumento da reservação em áreas críticas, como as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá; uso de fontes alternativas (subterrâneas, dessalinização, uso da água da chuva, reúso de água, entre outras); medidas de preservação ou recuperação dos mananciais, entre outros.

No caso da gestão da demanda, muitos avanços foram observados, particularmente em campanhas para o uso racional e consciente da água; controle e redução de perdas; ações coordenadas de educação sanitária e ambiental e comunicação; adequação operacional e manejo da pressão nas redes de distribuição; fomento à inovação tecnológica e desenvolvimento de novas soluções para a operação dos sistemas; incentivos pela redução do desperdício e bônus pela economia de água; medidas emergenciais; adequações prediais; melhorias operacionais e da eficiência dos sistemas, incluindo automação; melhorias regulatórias, entre tantas outras. Tais avanços, inclusive, foram observados em muitos municípios que sofreram – e aprenderam – com a crise, conforme demonstram os diversos Rankings da ABES da Universalização do Saneamento, publicados pela entidade desde 2017.

A segunda ordem de ações diz respeito ao futuro. Tempos atrás havia um entendimento geral de que a ocorrência de novos eventos extremos seria previsível, porém com grande nível de incerteza. Desta vez, diante da crise hídrica atual – combinada às evidências das mudanças climáticas publicadas pelo IPCC – não se questiona mais se haverá ou não um novo evento extremo. O que se discute é quando ele ocorrerá.

Neste caso, para uma nova e provável situação de severidade hídrica, igualmente excepcional, deve haver ações e estratégias que previnam ou reduzam as vulnerabilidades dos sistemas de abastecimento e de produção de água. São necessários recursos e esforços permanentes para a elaboração e atualização de estudos, planos e projetos e, também, para o monitoramento hidrológico e das condições climáticas, de modo a subsidiar agentes públicos,

gestores e prestadores de serviço a se preparem para situações de anormalidades hídricas e climáticas. Essa agenda requer, ainda, ampla integração institucional, evitando o acirramento de conflitos entre usuários e entre setores econômicos, realçando a importância dos planos de saneamento e de recursos hídricos (estaduais, regionais ou de bacia) como um dos principais elementos de orientação e apoio à tomada de decisão e, também, para o alcance das metas dos ODSs – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Felizmente o país conta com estudos e planos consistentes, que já incorporam medidas de contingência e soluções efetivas para o aumento da segurança hídrica, com destaque para o Plano Nacional de Segurança Hídrica – PNSH, o Atlas de Abastecimento de Água e o Atlas Esgotos (todos coordenados pela Agência Nacional de Águas) ou, no Estado de São Paulo, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista, os planos de bacia e planos de saneamento. Porém, tais planos carecem de uma releitura e/ou revisão à luz desse período inusitado de transformações climáticas e cenários de incertezas quanto aos períodos de recorrência das crises.

Tais questões, aliás, não são novidade. A incorporação de elementos climáticos aos planos e políticas setoriais faz parte de repetidos debates entre os especialistas do setor e no âmbito das conferências climáticas mundiais (Conferências das Partes – COPs), as quais, de forma hercúlea, tentam incorporar e estabelecer metas e compromissos de forma definitiva na agenda política e social de cada umas das 195 nações-membros. O próprio acordo climático da Cúpula de Paris (COP-21, realizada em 2015, que substituiu o Protocolo de Quioto) obteve o consenso dos países membros e definiu metas importantes para a redução de emissões, cujas metas, no entanto, resistem em não serem cumpridas.

Entre as metas do governo brasileiro incluem-se, por exemplo, a diminuição do desmatamento e a restauração de até 12 milhões de hectares de florestas, que certamente teriam um papel fundamental na manutenção de ecossistemas e na proteção de nascentes e do suprimento hídrico. Contudo, o que assistimos são recordes sucessivos de devastação de florestas, sobretudo na região amazônica, de onde partem fluxos monumentais de umidade para o centro sul do Brasil (os chamados “rios voadores”). Não fosse apenas o desmatamento, a Amazônia e o Pantanal registraram, nos últimos anos, milhares de focos de incêndios acidentais ou intencionais, em meio a uma grave estiagem. Situação semelhante ocorreu, recentemente, em áreas de preservação de mananciais da RMSP, impactando os corpos hídricos que abastecem as represas, além de agricultores e comunidades.

O papel da preservação dos mananciais, das matas ciliares e de áreas vegetadas no aumento da infiltração é inquestionável, elevando os fluxos de base e o “carregamento” dos corpos d’água superficiais e, também, de aquíferos subterrâneos. Em trabalho realizado pelo IDS e USP<sup>4</sup> em 2017, por exemplo, tal aspecto foi ressaltado em sete sistemas de abastecimento da Macrometrópole Paulista (Cantareira, Itupararanga, Alto Cotia, Alto Tietê, PCJ, Paraíba do Sul e Billings-Guarapiranga), indicando mais de 1,2 milhão de hectares de áreas prioritárias a serem conservadas ou restauradas.

É também com base nessas premissas que, além da conscientização ambiental em torno de ações e investimentos em reflorestamento, também crescem de forma promissora as chamadas SBNs (soluções baseadas na natureza), que integram elementos naturais e da biodiversidade às paisagens urbanas (como, por exemplo, jardins de chuva, parques lineares e jardins filtrantes), contribuindo duplamente para a sustentabilidade das cidades, ao aumentar a disponibilidade hídrica na seca e, de outro lado, possibilitando a melhoria do escoamento e da drenagem em períodos de cheias.

É notório, portanto, que a infraestrutura sustentável e a preservação das florestas são amigos muito íntimos da segurança hídrica, em todos os seus aspectos. E tratar disso somente em momentos de crise – e não de normalidade hídrica – é, além de um tremendo desperdício, um enorme contrassenso.

Resta-nos, com isso, a difícil tarefa de – em tempos igualmente difíceis de pandemia - reconhecer a natureza como parte essencial das cidades e cobrar a antecipação de medidas, a aceleração de ações e estratégias, a adequação de políticas públicas e a viabilização de programas de investimento capazes de prevenir ou lidar com os imensos desafios, impactos e ameaças desses eventos extremos, sobretudo sobre a segurança hídrica. A Conferência das Partes - COP26, prevista para novembro em Glasgow na Escócia, e o 9º Fórum Mundial da Água, a ocorrer em Dakar no Senegal (alterado de 2021 para março de 2022, em função da COVID-19) parecem ser boas oportunidades para intensificar essas discussões ou, ao menos, expô-las de forma mais contundente.

No Brasil, da mesma forma, o momento é igualmente oportuno para a incorporação de uma agenda permanente de aumento da segurança hídrica e de proteção ambiental, em função da recente aprovação do novo marco legal do setor de saneamento e, também, da ampliação das competências da Agência Nacional de Águas– ANA (agora Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), que passa a formular normas regulatórias de referência e

---

4 IDS, USP. Mananciais paulistas como prioridade da agenda pública: identificação de áreas críticas e proposta de zoneamento. Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS) e Laboratório de Geoprocessamento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Labgeo/Poli/USP). São Paulo, SP. 2017. 33 p

promoverá, por certo, maior integração entre os setores de saneamento e recursos hídricos. Essa agenda, além de questões relativas ao aumento da oferta hídrica e gestão das demandas de água, também deverá incorporar as estratégias e ações efetivas para a universalização da coleta e do tratamento de esgotos, cujas deficiências atuais comprometem mananciais e captações de água em inúmeros rios e corpos hídricos, inclusive ao longo do rio Tietê.

E a ABES-SP, por meio de suas Câmaras Técnicas de Recursos Hídricos e a de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas, estará atenta a cada passo, acompanhando todos os movimentos e debates, buscando contribuir com o desenvolvimento socioeconômico, com a qualidade de vida e com a sustentabilidade hídrica e ambiental, no Estado de São Paulo e em todo o País.

**CTRH – CÂMARA TÉCNICA DE RECURSOS HÍDRICOS**

**CTMA - CÂMARA TÉCNICA DE MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - SEÇÃO  
SÃO PAULO**

**São Paulo, 16 de agosto de 2021**