



# Governança da Água no contexto da escassez hídrica

Pedro Roberto Jacobi  
Ana Paula Fracalanza  
Vanessa Empinotti



# Governança da Água no contexto da escassez hídrica

Pedro Roberto Jacobi  
Ana Paula Fracalanza  
Vanessa Empinotti

# Governança da Água no contexto da escassez hídrica

São Paulo  
2017



• • •

GOVERNANÇA DA ÁGUA NO CONTEXTO DA ESCASSEZ HÍDRICA

• • •

*Projeto, Produção*  
Rai Lopes Pereira

• • •

*Capa*  
Edson Grandisoli

*Foto da Capa*

Represa de Paraibuna no auge da escassez hídrica em janeiro de 2015.

• • •

1ª edição: outubro de 2017

• • •

© Pedro Roberto Jacobi | Ana Paula Fracalanza | Vanessa Empinotti

• • •

Governança da água no contexto da escassez hídrica / Pedro Roberto Jacobi; Ana Paula Fracalanza; Vanessa Empinotti – São Paulo: IEE-USP, UFABC e GovAmb, 2017. 1ª Edição.

16 x 23 cm.; 248 páginas.

**ISBN 978-85-86923-48-7**

1. Governança da Água. 2. Escassez Hídrica. 3. Participação. 4. Acesso à Informação. 5. Justiça Ambiental. 6. Mudanças Climáticas. 7. Jacobi, Pedro Roberto. 8. Fracalanza, Ana Paula. 9. Empinotti, Vanessa.

IEE/USP

Instituto de Energia e Ambiente  
Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289  
CEP 05508-010 – São Paulo – SP – Brasil  
Fone: (0xx11) 3091-2500  
[www.iee.usp.br](http://www.iee.usp.br)

# Sumário

- 7 **Apresentação**
- CRISE GLOBAL DA ÁGUA**
- 11 **COP 22: water-related adaptation to climate change in large cities**  
Bernard Barraque
- ESCASSEZ HÍDRICA E CLIMA: DESASTRES E RISCOS**
- 19 **Efeitos da seca de 2013/2014 no Sistema Cantareira: uma breve revisão**  
Humberto R. da Rocha; Leonardo M. Domingues
- 30 **Drought crisis exploitation – the case of ‘water (de)catastrophisation’ in the state of São Paulo**  
Jeroen Warner
- 51 **Governança Ambiental Urbana face às mudanças climáticas**  
Pedro Roberto Jacobi; Samia Nascimento Sulaiman

## **CONFLITOS E JUSTIÇA AMBIENTAL NO CONTEXTO DA ESCASSEZ HÍDRICA**

- 66 **La confrontación de proyectos en la gestión del agua em México**  
Alex Ricardo Caldera Ortega
- 91 **Antecedentes que levaram à crise hídrica do Sistema Cantareira na Região Metropolitana de São Paulo**  
Pedro Luiz Côrtes
- 114 **Ecologia política da água: conflitos ambientais no Brasil e defesa dos comuns**  
Marcelo Firpo Porto; Philippe Seyfarth de Souza Porto
- 147 **Transparência e o acesso à informação na gestão dos recursos hídricos no Brasil**  
Vanessa Lucena Empinotti; Pedro Roberto Jacobi; Ana Paula Fracalanza; Nicolas Bujak
- ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS: O ESTADO FRENTE A ESCASSEZ HÍDRICA**
- 163 **Crise de governança da água – a recentralização na gestão da água no Estado de São Paulo (Brasil)**  
Ana Paula Fracalanza
- 188 **California water and the drought**  
Douglas Parker
- 207 **What water market? Responses to drought in La Ligua, Chile**  
Jessica Budds
- 227 **La experiênciã de sequías en España: inercias del pasado y nuevas tendencias en la gestión de riesgos**  
Leandro del Moral Ituarte; Nuria Hernandez-Mora
- 245 **Sobre os autores**

# Apresentação

Este livro, organizado pelos professores Pedro Roberto Jacobi, Ana Paula Fracalanza e Vanessa Empinotti apresenta artigos elaborados para o evento “Governança da Água no Contexto da Escassez Hídrica”. Realizado em novembro de 2015, contou com a participação de pesquisadores e especialistas da França, Espanha, dos Estados Unidos, do Reino Unido, Holanda, México, Chile e Brasil. O evento foi promovido pelo Grupo de Acompanhamento e Estudos em Governança Ambiental vinculado ao Instituto de Energia e Ambiente – GovAmb/IEE – realizado em conjunto com o Núcleo de Apoio à Pesquisa em Mudanças Climáticas (Incline) e o Instituto de Estudos Avançados (IEA) da Universidade de São Paulo (USP).

Os temas abordados foram: Crise Global da Água, Escassez Hídrica e Clima: Desastres e Riscos, Conflitos e Justiça Ambiental no Contexto da Escassez Hídrica, Estratégias Organizacionais: o Estado frente à Escassez Hídrica apresentando experiências nacionais e internacionais.

O foco das apresentações centrou-se no diagnóstico das diferentes realidades e nas iniciativas de diversas sociedades para enfrentar situações de escassez, enfatizando as práticas de governos e atores sociais. Nos últimos cinco anos, várias regiões no mundo têm passado por um período prolongado de estiagem. Tal experiência expôs os limites de modelos de gestão dos recursos hídricos vigentes que priorizam a oferta da água sobre o controle de sua demanda. Estas práticas, aplicadas tanto em metrópoles como São Paulo como em áreas produtoras de alimentos, no caso da Califórnia, caracterizam-se pela concentração de ações em infraestrutura

para a garantia da oferta da água, combinada com investimentos baixos em tratamento de esgoto e o livre consumo de água.

Neste livro, o primeiro artigo de autoria do Professor Bernard Barraqué, apresenta o conteúdo que desenvolveu na Conferência de Abertura do Evento, e aborda o tema da adaptação às mudanças climáticas nas grandes metrópoles no contexto da COP 22.

No segundo tema abordado – Escassez Hídrica e Clima: Desastres e Riscos, três artigos compõem esta questão. Humberto R. da Rocha e Leonardo Domingues abordam em “Efeitos da seca de 2013/2014 no Sistema Cantareira: uma breve revisão” um artigo conciso sobre os padrões meteorológicos da seca de 2013/2014 no Sudeste brasileiro, com atenção às causas dos fenômenos de grande escala e à variação de precipitação e de volume de água na região do Sistema dos Reservatórios Cantareira. Jeroen Warner em “Drought crisis exploitation – the case of ‘water (de) catastrophisation’ in the state of Sao Paulo” desenvolve sua reflexão em torno de aspectos do discurso sobre desastre face a diferentes realidades, destacando o caso da crise hídrica de São Paulo.

Pedro Roberto Jacobi e Samia Nascimento Sulaiman em “Governança Ambiental Urbana face às Mudanças Climáticas” abordam a necessidade de avanços na gestão preventiva e, principalmente, participativa para uma governança ambiental dos riscos de desastres naturais que possibilite o desenvolvimento da capacidade adaptativa das sociedades contemporâneas.

O terceiro tema deste livro – Conflitos e Justiça Ambiental no Contexto da Escassez Hídrica – reúne quatro artigos. Alex Caldera em “La confrontación de proyectos políticos en la gestión del agua en México” aborda uma descrição da definição do que se convencionou denominar de crise da água a partir da escassez, no período de 1989 até 2015. Pedro Luiz Côrtes em “Antecedentes que Levaram à Crise Hídrica do Sistema Cantareira na Região Metropolitana de São Paulo” analisa os diversos condicionantes, pressões demográficas, a infraestrutura de abastecimento disponível e questões climáticas, enquanto variáveis que no seu todo devem ser consideradas na análise da Crise Hídrica.

No texto “Ecologia Política da Água: Conflitos Ambientais no Brasil e a Defesa dos Comuns”, Marcelo Firpo e Philippe Seyfarth de Souza Porto discutem a água como bem comum e os conflitos ambientais relacionados ao seu uso e contaminação. Vanessa Empinotti, Pedro Roberto Jacobi, Ana Paula Fracalanza e Nicolas Bujak abordam em “Transparência e o acesso à informação na gestão dos recursos hídricos no Brasil” como a transparência se transformou em um indicador de qualidade da prática da governança da água.

O quarto tema que compõe esta publicação – Estratégias organizacionais: o Estado frente à Escassez Hídrica reúne quatro artigos. Em “Crise de governança da água – a recentralização na gestão da água no Estado de São Paulo (Brasil)”, Ana Paula Fracalanza analisa a governança da água na Região Metropolitana de São Paulo, com foco na gestão das águas do Sistema Cantareira, considerando questões relacionadas a modelos de gestão da água e participação. Dough Parker em “California Water and the Drought” analisa o alcance da seca, seu impacto e a resposta do Estado da Califórnia e propõe respostas para seu enfrentamento. No artigo “What Water Market? Responses to Drought in La Ligua, Chile”, Jessica Budds analisa o impacto da agricultura de exportação, e descreve os efeitos de vários anos de estiagem, desde 2009 até a grande seca de 2015, e a resposta dos agricultores e agências governamentais. Leandro del Moral y Nuria Hernandez-Mora em “La experiencia de sequías en España: inercias del pasado y nuevas tendencias en la gestión de riesgos” desenvolvem sua reflexão em torno da profundidade e dificuldade de reorientar a gestão das estiagens na Espanha e apresentam uma revisão sobre a trajetória histórica da política hidráulica da Espanha.

O livro oferece a oportunidade de conhecer e refletir sobre as iniciativas de diversas sociedades para enfrentar situações de escassez, visando ampliar diálogos na busca de agendas que promovam envolvimento de atores sociais de diversos segmentos na busca de soluções.

Desejamos a todos uma boa leitura!

# **CRISE GLOBAL DA ÁGUA**

# COP 22: water-related adaptation to climate change in large cities

BERNARD BARRAQUÉ

The success of COP 21 meeting in Paris hardly masked that something essential had been largely left out: water might be the most decisive element in the coming outcomes of climate change. In addition, since COP 22 will take place in Morocco, a water-scarce country due to growing irrigation deficits, water is definitely being added on the agenda. All the more so that just a few months earlier, and for the first time, the United Nations adopted water as n°6 of the 17 sustainable development goals (SDGs) to be pursued from 2015 to 2030.

However, water also calls for adaptation measures to be developed aside global warming mitigation ones. Yet systematic approaches to aggravated CC related impacts are still relatively rare, in the face of a strong probability of more frequent and extreme catastrophes. And, with a rapid urbanization phenomenon all over the world, leading to a multiplication of megapoles on the sea-side, CC impacts will superimpose on anthropogenic risks: imagine typical illegal settlements on flood prone areas, with poor water access and quasi-no sanitation, where land subsidence is due to groundwater overdraft, facing aggravated hurricanes and tidal flooding on top of long term sea-level rise ...

In this gloomy perspective, the World Bank asked me and my colleague Bruno Tassin (ENPC-LEESU) to look up for studies drafted by cities calculating the additional CC economic impact on top of existing impacts; and secondly, valuing the cost and eventually proposing benefit-cost analyses of various adaptation measures. Last year in 2015, there were

quite a few cases to be documented, even though these plans were quite recent: it's just as if awareness of the specific impacts of climate change had risen only ten years ago. We found more than 20 interesting reports, coming from both North and global South cities. The main findings we derive from reading them are:

- Impact of climate change on cities is relatively well acknowledged at global level, yet not so well locally
- However, flood impacts are addressed much more frequently than drought impacts
- Global cost of adaption lies between US\$9-11 bn/year (adaptation only) and US\$25 bn/year (adaptation and upgrade), only for water supplies; part of \$12 bn/yr should be added for impacts of sea level rise on coastal areas
- Adaptation should tackle 4 risks together: risk of water excess, of shortage, of inadequate quality, and risk of undermining the coping capacity of freshwater systems
- Adaptations solutions include structural and non structural measures
- Structural solutions include hard business-as-usual solutions and softer (more sustainable) solutions
- Early warning/alert and real-time crisis management offers the best benefit-cost ratio
- Adaptation tends to become a usual item of water planning strategies
- Adaptation solutions are in most cases 'no-regret' solutions,
- Cost assessments include empirical approaches and more sophisticated approaches
- Uncertainties are often mentioned but rarely assessed or incorporated in the final estimates
- Lack of data hampers decreasing the uncertainty.

## 1. Methodologies

Quite frequently, cities initiated their CC water adaptation plan after an extreme event, which was documented enough to offer cost estimates. Typically, costs should include direct impacts, and indirect losses due to economic temporary paralysis. Then downgrading one or a few climate change scenarios set up by the IPCC at local level, they could estimate how more frequent such an event could be. However, if there were data

available on other more ancient but less important events, it would then be possible to derive a mathematical expectation of costs in 2050 or 2100 if nothing else is done. This cost expectation would of course take into account expectations on the economic development within the chosen time horizon. Then despite the fragility of calculations due to dealing with a double uncertainty (climate x economy), they could come up with figures that could eventually be matched with the GDP of the same area. Stéphane Hallegatte was very influential in the World Bank in experimenting and replicating this type of model.

Usually costs of extreme events are associated with concrete impacts on homes, industry, public services and infrastructure. It is then possible to design a program of measures to make all these assets more resilient, and then to match its costs with the benefits during upcoming events.

This is typically, what the city of New York did after Sandy Hurricane. In fact, mayor Bloomberg had asked the city's universities to work on CC additional costs a few years before Sandy took place in 2012. The preparedness allowed academics to make a better assessment of Sandy's costs, which reached \$19 billion including 13 direct and 6 in indirect losses for the economy, linked with a sea surge above 4m (a one in 70 years event). Then they took into account predictions of sea level rise at the horizon of 2050 (28 to 51 cm), to re-assess the impact of probably more frequent and more violent events on the city's floodplains in average. This is how, thanks to a model based on tropical storms and worst hurricanes repetition by Swiss-Re, a conservative estimate of the yearly cost expectation of weather-related impacts on the 8 million inhabitants' economic capital of the country could rise from \$1.7 to 4.4 billion/yr in 2050, if nothing is done. The same one in 70-year event could cost up to \$90 billion!

Then the city services drafted an impressive adaptation plan (*A more resilient New York*) which was published as soon as 2013, encompassing up to 250 different measures on residential housing, schools, infrastructure etc. The cumulated cost of implementing these measures reaches \$14 billion in 10 years, not including the expected \$5 billion yet to be spent to finalize post-Sandy recovery. Today still, this plan remains partly unfunded. For the WSS services alone, \$315 million are being invested in elevating the most sensitive parts of the waste water system (pumping stations and sewage works) and retrofitting them with generators able to replace the broken down electricity network. Heavier rainfall will also lead to additional reforestation around the distant storage water reservoirs in the

Catskills and upper Delaware to protect them from increased runoff and turbidity. This measure is not given a precise cost. More generally, this plan is not accompanied by a benefit cost analysis, which would allow ranking measures and adopting priorities. On the other hand, such a comprehensive plan should mobilize most of the city's services and its citizens.

Altogether, an appropriate methodology should take into account both short-term events like hurricanes or violent storms, and long-term events like sea level rise, and the combination of both. Medium term events typically include prolonged droughts (like in California now), which could be a sign of CC related aridification processes (long term). Nevertheless, violent storms and flooding could also occur in areas where the modification of the hydrological cycle would reduce water availability on the long run.

Long-term hydrological change could include occurrence of worse tidal floods (incl. erosion), river floods generated upstream cities, on site floods generated by heavy storms on impervious surfaces, and of course sea level rise.

The set of measures to be combined in an adaptation plan includes both structural and non-structural measures. Structural measures are of two kinds:

- Hard techniques (dikes, levees, tunnels, networks, reservoirs, ...)
- Soft techniques (urban planning, SUDS, green roofs, water harvesting...)

Non-structural measures include regulations, incentives, river basin planning and contracts between cities and their hinterlands to delocalize part of the problems.

## **2. Copenhagen, Barcelona, Casablanca**

To illustrate the efforts made by some cities, let us take first the example of Copenhagen. In 2011, an exceptional summer storm flooded the city, causing up to \$800 mln damages, and engineers soon discovered that there was no way to solve the repetition of such events with a simple expansion of the sewer system. The city then adopted a resilience strategy, which illustrates the World Bank's promoted concept of "Integrated Urban Water Management" (IUWM) which is actually a city-scale declination of the catchment scale concept of "Integrated Water Resources Management" (IWRM).

The plan proposes three ‘moments’ of action (before/during/after): (1) prevention measures to reduce flooding occurrences; (2) crisis management to reduce the scale of an extreme event; (3) vulnerability reduction, particularly through making it easier to clear up after the event and to recover. At each moment, actions are proposed at regional, municipality, district, street and building levels. Therefore it includes private property flood proofing (e.g. with anti backflow valves, light walls at ground floor entrances), street design to evacuate water, district-level green infrastructure to store and infiltrate some of it. In this plan, additional measures to face sea-level rise were considered necessary only after 2050, and then shelved. Five scenarios allowed confronting costs and benefits associated with various measures. The result is that for a 1/100yr rain, sewer expansion has a negative benefit cost ratio, while backwater valves plus redirection of water in surface would save above \$1.23 billion on an estimated \$2.32 billion of damages. Adding investments on SUDS would improve the reliability of the whole plan, and would only reduce the net saving to \$1.1 bn.

Implementing this plan is however subordinated to a revision of financing rules, since the largest share would impact already very high water bills, while it is not yet lawful to fund pluvial investments from water bills, even if they are made by the wastewater utility company (Københavns Energi). This is a recurrent problem in other EU member States like France.

While in the case of floods, recent dramatic episodes have brought opportune support to the analyses of climate impacts through water and to adaptation measures budgeting-financing, there is little equivalent available for droughts, probably because they do not occur suddenly, but last longer, and hit harder other water users than cities, like agriculture. It remains to be seen whether the ongoing dramatic droughts in cities of southern California will trigger the same kind of analyses. However, the summers 2015 and 2016 wild fires hitting California are probably partly due to climate change, and then a related cost could be calculated, in particular with the loss of housing in urban peripheries. Adaptation costs could include improved insurance systems, but also the reinforcement of fire services, which ironically were reduced after proposition 13, was adopted during the conservative revolution period.

We however found one large city having performed such an analysis of CC impact through droughts with a CBA of several adaptation measures: Barcelona, which also drafted another report on aggravated floods. This

large coastal urban area in Spain (4.4 million inhabitants) experienced a very severe drought in 2008; and this triggered a reflection on CC adaptation.

Relying on the well-known DPSIR framework of the OECD, authors made a framework model to confront CC influenced water resources modeling to a socio-economic changes forecast in the area (Llobregat river basin). This was done through the confrontation of scenarios to alternative strategies. A cost-benefit analysis was applied on the matrix of scenarios and strategies. Comparisons were based on net present values of strategies / scenarios, with a low discount rate of 1%, supposed to match the adaptation of demand context to sustainability; the benefits of adaptation were assessed in terms of resource costs, both for market and non-market effects. The first ones are calculated through losses/gains in the gross value added (GVA) of the regional economy; and the other ones via contingent valuation (WTP/WTA). Four scenarios (from zero to major water deficit) were confronted with four strategies (from no to high adaptation). Strategies were composed from 11 precise measures, some on demand and others on supply. "... Apart from the desalination plant that is included in all strategies (the desal plant is already in use) the low adaptation strategy consists in a modernization of the irrigation channels, water reuse for non-drinking purposes in the metropolitan area and the restoration of the quality in the Anoia river. The medium adaptation target is achieved with the previous ones plus a seasonal tariff, more intensive aquifer recharge, reinforcement of a seawater intrusion barrier to improve groundwater resources, the promotion of graywater reuse in new buildings, subsidies for adoption of water-efficient domestic appliances and, finally, the implementation of direct potable water reuse schemes. The final strategy combines the largest measures, such as desalination, irrigation modernization, the restoration of the quality in the Anoia River and, above all, the transfer of water from the Rhone River in the south of France." (Guiu & al. 2015)

Because of the CBA, "Benefits are significantly higher than costs and thus adaptation to global change is desirable in all scenarios — except for the 'no deficit' scenario. The reason is that the damages caused by a potential water supply deficit are considerably impactful in economic terms, as compared to the costs of avoiding them." Authors conclude that: "First, the framework effectively guides water planners in evaluating whether adaptation to future water shortages is desired or, on the contrary, the costs of adaptation exceed the expected benefits [...]. Second, the overall assessment also includes the consideration that the strategies may not be 100% effective in some scenarios, implying that significant residual

resource costs would still be assumed by society after adaptation [...]. Third, the framework highlights the relevance of considering demand-side management measures and policies (technological improvements of water use, pricing policies, etc.). Policy-making hence should not downplay their role, as defended by Olmstead and Stavins (2007) or Leflaive et al. (2012).”

It is now interesting to turn to another large coastal city on the Mediterranean, located in the host country of COP 22: Casablanca. Funded by the World Bank together with Alexandria and Tunis, and by the French National Savings bank for Algiers, a French partnership worked during two years with on CC economic impacts and adaptation with the same methodology on the four cities. A first phase of disaster diagnosis; and a second phase where operational actions are confronted to damages in economic terms; these actions cover not only water related disasters but also earthquakes (and more superficially water supply deficit and heat-waves), and they are presented through ‘action sheets’. These are listed under three categories: institutional and operational preparation including public information; urban planning and land-use regulations; and technical measures on infrastructure. In turn this detailed work allows to calculate costs of damages and benefit-cost ratios of adaptation measures, at least for the most important and relevant ones. It is noteworthy that in the 4 cases, better crisis management through e.g. early warning systems, remains and will remain the most beneficial adaptation measure. However, in the case of Casablanca, one ‘hard structural measure’ appears as having by far a positive BCR: physically protecting Mohammedia harbor (densely populated and with industry) from marine submersion. In addition, there appears a strong incertitude on the benefits of collective actions against flooding. Nevertheless, apart from measures to try control erosion, which have negative ratios, most measures are economically efficient. “The overall Net Present Value is DH 5.645 million<sup>1</sup>, indicating that all of the recommended measures create economic value. The overall efficiency ratio is high (2.21) and the NPV represents 54% of the benefits, or 3.4% of Greater Casablanca’s current GDP. When the required investments are accounted for, the proposed adaptation measures reduce the cost of damages from DH 32 billion to 26 billion, which is a reduction of some 17.6%. The estimates are conservative and these ratios may be understated.

---

1. i.e. €519 million

The chief shortcoming in that study is that no economic calculation was proposed concerning the impacts of prolonged droughts and heat waves, since the team considered that these eventual disasters would take place at a regional not urban level, i.e. requesting a different methodology.

## Conclusion

Despite the high level of uncertainties associated with the plans we reviewed, it is clear that the cost figures, and the expected benefits, are quite appalling. We can only call for a more systematic realization of urban resilience plans to CC, and in particular to refined studies taking into account events related to prolonged and severe droughts. Paris is apparently in this category. The final worry we would like to express is about the difficulty to implement adaptation plans including land use policies in global South megapoles, since they are often based on displacing low-income populations at risk. Can we trust this to happen?

## Bibliography

BCEOM-EGIS, IAURIF, BRGM, **Adaptation au changement climatique et aux désastres naturels des villes côtières d'Afrique du Nord, Rapport Phase 2 : Plan d'adaptation et de résilience du Grand Casablanca**, 2011. Cf. [https://issuu.com/pnowb/docs/ud2\\_wk2\\_study\\_moroccocasablanca\\_reportphase2\\_fr](https://issuu.com/pnowb/docs/ud2_wk2_study_moroccocasablanca_reportphase2_fr)

GUIU R., POUGET L and TERMES M. Selecting an Efficient Adaptation Level to Uncertain Water Scarcity by Coupling Hydrological Modeling and Economic Valuation. **Water Economics and Policy**, Vol. 1, No. 3, 2015.

CITY of COPENHAGEN. **Copenhagen Climate Adaptation Plan**, 2012. [www.kk.dk/klima](http://www.kk.dk/klima)

CITY of COPENHAGEN . **Cloudburst Management plan**, 2012 [http://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph\\_-\\_cloudburst\\_management\\_plan.pdf](http://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph_-_cloudburst_management_plan.pdf).

CITY of NEW YORK - Mayor Michael Bloomberg. **A Stronger, More Resilient New York**. Self published, 2013.

**ESCASSEZ HÍDRICA E CLIMA:  
DESASTRES E RISCOS**

# Efeitos da seca de 2013/2014 no Sistema Cantareira: uma breve revisão

HUMBERTO R. DA ROCHA  
LEONARDO M. DOMINGUES

## Introdução

A Bacia do Rio Paraná cobre extensa área do Sudeste do Brasil, e nisso a maior parte do estado de SP com as cabeceiras próximas à Serra da Mantiqueira. Nesta bacia o uso da água é dominado para os fins industriais e urbanos, o que é bem diferente da média brasileira, onde predomina em primeiro lugar o uso para irrigação. Os efeitos de uma seca no estado de São Paulo podem ser críticos para o abastecimento humano e às atividades econômicas metropolitanas, como a propósito mostrou o episódio da grande seca de 2013/2014. Este artigo faz uma revisão breve dos aspectos das causas e padrões meteorológicos da seca, com ênfase na região do Sistema de reservatórios Cantareira e seu volume de água, próximo à região metropolitana de São Paulo, SP. Fazemos algumas concisas sugestões para tentar auxiliar o aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos em eventos extremos climáticos, dos pontos de vista meteorológico e hidrológico.

## 1. A seca de 2013/2014

Coelho et al. (2016b) reportaram as condições climáticas estabelecidas no início da seca no verão de 2013/2014, com uma anomalia positiva de temperatura da superfície do mar no sudeste do Oceano Atlântico, concorrente com o aumento da alta pressão atmosférica em 850 hPa, e sua expansão para oeste no continente sobre a região Sudeste do Brasil (o que também foi corroborado por Seth et al. 2015, estendendo-se até janeiro

de 2015). Neste padrão configurou-se uma subsidência de grande escala e, portanto, a redução da precipitação em escala regional no Sudeste. Os autores identificaram as causas deste padrão no aquecimento anômalo da superfície do mar ao norte/nordeste da Austrália. Esta fonte de calor induziu, ao sul do braço de subsidência da circulação de Walker à leste do oceano Pacífico, um braço ascendente da célula de Hadley, caracterizando um trem de onda através do Pacífico Sul, que conectou a região do Atlântico próxima ao Sudeste do Brasil.

Na prática notou-se que as frentes frias não atingiam o Sudeste, assim como foram poucos os eventos de organização de sistemas meteorológicos, como em específico a Zona de Convergência do Atlântico Sul (conforme citado por Coelho et al. 2016a), que é um dos fenômenos de maior oferta de precipitação no Sudeste no verão. A ausência destes sistemas foi reportada por Silva et al. (2015) como um bloqueio atmosférico, caracterizado como um padrão de anticiclone quase-estacionário sobre a região, onde manifesta-se também o aquecimento, induzido pela subsidência de grande escala.

Coelho et al. (2016a) apontaram esta seca como o evento anômalo mais intenso daquele intervalo histórico, e que sua extensão espacial durante 2013/2014 concentrou-se principalmente em todo estado de São Paulo e sudoeste de Minas Gerais, enquanto em 2014/2015 mostrou-se no nordeste e sul do estado de São Paulo e no todo dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

A série histórica da precipitação calculada pelos autores sobre uma área de  $2,5^\circ \times 2,5^\circ$  centrada na cidade de São Paulo indicou a precipitação acumulada média no período 1961-2010 de  $\approx 1700 \text{ mm ano}^{-1}$ , a qual se comparada com a precipitação acumulada em 2014 de  $\approx 850 \text{ mm ano}^{-1}$ , sugeriu um déficit anual de  $\approx 50\%$ . Em específico para o intervalo da estação chuvosa estendida (Out a Ma) os autores mostraram que na série histórica, desde o ano de 1999 até 2014, ocorreu um padrão persistente de déficit de precipitação anual, exceção neste intervalo apenas aos anos de 2006, 2010 e 2011.

Nobre et al. (2016) reportaram padrões da seca de 2013/2015 na região do Sistema Cantareira, com ênfase no aspecto da precipitação média, temperatura média do ar e vazão de afluência média. Os autores estimaram a precipitação para o Sistema Cantareira com uma combinação de dados da série histórica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no intervalo 1961-2015, e de uma rede de postos pluviométricos do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)

para 2014 e 2015, tendo reportado padrões de chuva abaixo da média de  $\approx -300$  mm no verão 2013/2014, e no verão 2014/2015 de  $\approx -200$  mm. Estes dados mostraram anomalias negativas já em Set 2013 que estenderam-se até Jan 2015, tendo havido neste intervalo apenas um mês (Mar 2014) com chuva próxima da média. Nesta aproximação, estipula-se que a seca meteorológica tenha durado 17 meses na região do Cantareira. Os autores reportaram a indicação de uma progressiva redução da chuva anual a partir de 2011 e indo até 2015, tendo atingido o máximo em 2014. Concorrentemente, a temperatura máxima diária média aumentou progressivamente, até atingir aproximadamente  $3$  °C acima da média. Foi, portanto, um intervalo de contínuo e progressivo aquecimento e queda de precipitação, que durou aproximadamente 5 anos. Neste íterim a vazão de afluição no Cantareira reportada mostrou igualmente franca tendência de queda, que culminou em 2015 com valores de aproximadamente  $-50$  m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>. Os autores mostram como os verões quentes correlacionaram-se com baixa precipitação na região do Sistema Cantareira, em que o verão de 2014 foi o mais seco/quente desde 1961, seguido dos verões de 1971, 2001 e 2015.

O padrão em escala regional da seca no Sudeste brasileiro também foi reportado com estimativas do balanço de água superficial utilizando dados de modelos (GLDAS) e de anomalia de armazenamento de água por satélite (GRACE) médias em pontos de  $3^\circ \times 3^\circ$ , no intervalo de janeiro 2002 a janeiro 2015. Os autores mostraram 2 quebras da série histórica neste intervalo, em meados de 2003 e meados de 2011, que foram respectivamente o final da seca de 2001/2002, e o início da seca de 2013/2014. Nesta escala de espaço foi indicado que entre 2012 a 2015 uma anomalia negativa de precipitação de  $-16\%$  no Sudeste, cujo aumento de intensidade mostrou-se claro até janeiro 2015 segundo as anomalias de armazenamento hídrico. Os autores comentam que o padrão de evapotranspiração no Sudeste entre 2012 e 2015 não teve tendência significativa de queda, o que requisitaria uma discussão mais aprofundada uma vez que a umidade do solo mostrou grande diminuição.

## **2. Impactos da seca no volume de águas do Sistema Cantareira**

Reavaliemos a seguir os padrões de seca meteorológica e hidrológica na área do Sistema Cantareira, no intervalo de 2010 a 2016, utilizando dados de precipitação diária das estações pluviométricas operadas pelas agências ANA, DAEE e CEMADEN, interpoladas pelo método do inverso da distância na base diária, para obter um único índice pluviométrico.

A precipitação climatológica foi calculada no intervalo de 1979 a 2016 utilizando dados do Centro de Previsão Climática (CPC), que consiste em uma série de precipitação diária observada (Chen *et al.* 2008) e interpolada por um método de análise objetiva segundo Xie *et al.* (2007). Com base nestes cálculos, o total de precipitação anual (Fig. 1a) foi muito próximo da média entre 2010 a 2012 (94%, 99% e 98%), quando então manifestou-se a seca baseado nos percentuais que caíram expressivamente em 2013 (81%) e finalmente em 2014 (61%). A partir de 2015 e em 2016 os acumulados anuais voltaram a ficar mais próximas da média (97% igualmente). Estas avaliações corroboram qualitativamente a discussão dos demais autores sobre a seca, mas apresentou valores diferentes. Especialmente entre dezembro 2013 e dezembro 2014 os déficits mensais foram abaixo de  $-100 \text{ mm mês}^{-1}$  em pelo menos 5 meses climatologicamente chuvosos (Fig. 1b).

No verão de 2009/2010 o volume do reservatório atingiu o máximo, houve ação de extravasamento pelo vertedor, com a ocorrência de inundações em algumas localidades urbanas à jusante. O que ocorreu nos 4 anos seguintes (2010 a 2013) quanto à precipitação foi aqui avaliado pelo desvio acumulado de chuva mensal (estipulando como referência de início a data de Jan 2010, conforme Fig. 1c). O índice praticamente não se alterou em Jan 2011, mas a partir daí desenvolveu um regime de recorrente queda, e atingiu no mês de Jan, para os anos de 2012 a 2015 respectivamente, os totais de  $\approx -10\%$ ,  $-15\%$ ,  $-40\%$  e  $-80\%$  da chuva anual climatológica, quando finalmente terminou a seca. Em janeiro 2016, com a recuperação do volume de chuvas, o desvio acumulado retrocedeu para  $\approx -70\%$ .

No que concerne ao armazenamento total de água no Sistema Cantareira (Fig. 2), notou-se entre 2003 e 2016 o máximo (100%) no início de 2010, e a partir de então um padrão de queda interanual nos anos seguintes, que atingiu  $\approx 44\%$  da capacidade em dezembro 2013. Esta queda do armazenamento mostra-se corroborada pelo acúmulo do déficit de precipitação (Fig. 1c), e sugere uma taxa de redução média do total armazenado de 14% por ano. Dessa forma, supondo um balanço entre a precipitação exclusivamente sobre os reservatórios com a evaporação lacustre, como consequência a vazão efluente do reservatório superou a vazão afluyente, pela taxa de igualmente 14% ao ano, entre janeiro 2010 e dezembro 2013. Todavia, a queda de armazenamento no ano dominante da seca (2014) foi muito superior, de  $\approx 40\%$ /ano, quando então o reservatório atingiu 4% de sua capacidade em Jan 2015.

A partir de fevereiro 2015, com a regularização da chuva que mostrou-se próxima da média, e igualmente durante o ano de 2014 por meio de

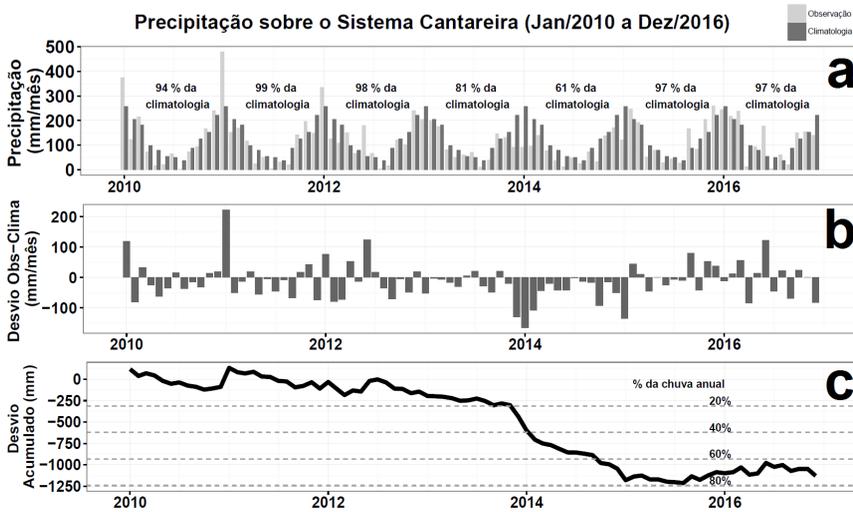


Figura 1: a) Precipitação mensal observada (barras claras) e climatológica (barras escuras), em  $\text{mm mês}^{-1}$ , com a porcentagem da climatologia anual atingida indicada acima de cada ano; (b) Desvio (diferença) entre precipitação observada e climatológica, em  $\text{mm mês}^{-1}$ ; (c) Desvio acumulado dos valores do item b, em mm, em que as linhas pontilhadas representam frações da chuva anual climatológica. Todos os itens foram estimados entre janeiro de 2010 a dezembro de 2016.

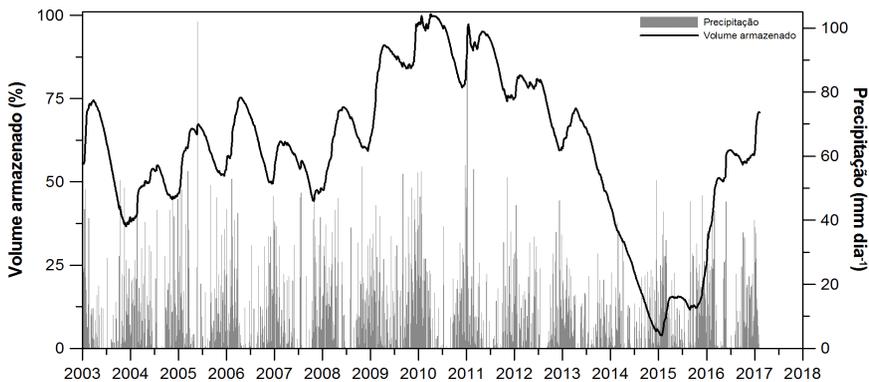


Figura 2: Série temporal do volume armazenado (linha contínua), em %, e da precipitação observada, em  $\text{mm dia}^{-1}$ , para o sistema equivalente do Cantareira. O cálculo do volume armazenado é a razão entre o volume de água pelo volume total (útil + morto). Fonte: SABESP (2017a).

medidas públicas de incentivos à diminuição de consumo, a redução de perdas por vazamento na rede de distribuição devido à redução da pressão hidráulica nos pontos nodais, à própria redução da oferta de vazão

afluente para São Paulo, entre outras causas possíveis, o Sistema Cantareira recuperou 20% em 2015 e 50% em 2016, atingindo em Janeiro 2017 o volume em torno de 75% da capacidade, semelhante aos níveis de anos precedentes à seca.

## Conclusões

A crise hídrica estabelecida no episódio da seca de 2013/2014 nos traz nessa revisão a um ponto de vista de sugerir oportunidades de trabalho, de caráter científico, com ênfase à busca do aperfeiçoamento da gestão de recursos hídricos, que nos parecem ainda pouco exploradas e mesmo esclarecidas. Neste sentido, citamos oportunidades de duas naturezas afins, mas distintas, uma de caráter disciplinar meteorológico e outra hidrológico.

Sobre o aspecto meteorológico, apontamos para a priorização de se buscar mais e melhor utilização das técnicas de previsibilidade climática em escala sazonal (1 a 6 meses). Este aspecto em especial concerne ao padrão de previsão de anomalias de precipitação e de temperatura do ar. Este tipo de previsão responderia por reduzir as incertezas de ganhos e perdas do sistema. A precipitação corresponde à única oferta futura de água por meios naturais, e a sua estimativa será na forma de anomalia (ou seja, sua flutuação percentual ou absoluta ao redor da média de longo prazo), embutida de uma incerteza. A incerteza geralmente resulta de uma avaliação estatística, e ajudará a contabilizar a avaliação do risco de um certo episódio. O risco resulta da avaliação do impacto do episódio atrelado à sua probabilidade de ocorrência, por exemplo avaliar a probabilidade de uma seca meteorológica com uma certa duração e um certo percentual abaixo da média, e a atribuição do impacto que este episódio causará em um certo sistema, neste caso o armazenamento de água do reservatório. No contexto da avaliação do risco, ou seja, como preparatório para uma tomada de decisão ao impacto do episódio previsto, é relevante que se verifique a incerteza da informação. O cálculo da incerteza depende fundamentalmente das ferramentas tecnológicas disponíveis, e no caso da precipitação depende da região ou espaço de forma geral, da estação do ano, do modelo utilizado, entre vários outros fatores.

Os benefícios da previsão climática sazonal estendem-se também para as estimativas de perdas do sistema, e estão em grande parte dependentes da informação da temperatura e da umidade do ar, entre outras variáveis mais específicas, por exemplo a irradiância solar incidente. A variabilidade destas informações, como por exemplo um episódio de seca em que se manifesta

o aumento da temperatura e a queda da umidade do ar, podem trazer como consequência o aumento da evaporação lacustre e da evapotranspiração de superfície à montante do ponto de captação, o que viria potencialmente a reduzir a oferta. Neste aspecto também há geralmente um aumento do consumo, via uso industrial, agrícola e humano.

Sugerimos assim priorizar a consolidação de estudos científicos mais amplos e profundos que discutam a acurácia da informação da previsão climática sazonal, vinculados à aplicabilidade na gestão de recursos hídricos em escala regional para o Sudeste do Brasil, até mesmo em vista da grande variedade de produtos disponíveis obtidos de simulações computacionais de modelos atmosféricos em centros de pesquisa especializados (Kirtman et al. 2014).

Finalmente, no aspecto hidrológico, apontamos para a priorização de utilização de ferramentas modernas de simulação do sistema como um todo, desde a representação de processos na superfície de drenagem até a adequabilidade para a assimilação numérica de previsões atmosféricas de curto e longo prazo. Citamos neste caso os modelos físicos distribuídos computacionais de chuva-vazão, com alta resolução espacial, e com parametrizações do sistema solo-vegetação e dos aquíferos adequadas à calibração de multiparâmetros nos processos hidrológicos relevantes. A possibilidade de uma acurada simulação dos eventos meteorológicos extremos é uma das qualidades importantes no aspecto da gestão dos recursos hídricos. Para elucidar o papel das condições de contorno nos extremos, citamos por exemplo os dois modos distintos de geração de vazão (Coutinho et al. 2015). Preferencialmente na estação chuvosa, com solos úmidos e aquíferos rasos, pressupõe-se que por um modo o fluxo de água é maior por escoamento básico, assim como a maior conversão da chuva em escoamento superficial. Em oposição, um outro modo, preferencial na estação seca, com solo seco e aquíferos mais vazios, para uma certa oferta de água por precipitação o sistema tende a priorizar a retenção da água na zona vadosa e na recarga dos aquíferos, de forma não linear em relação ao primeiro modo.

O segundo ponto da hidrologia refere-se a identificar os controles biofísicos do sistema solo-vegetação à montante da captação, ou seja, que efeitos ou serviços ecossistêmicos este compartimento detalhadamente exerce no regime da vazão hidrológica superficial. Entre os serviços da cobertura florestal de maior consenso na literatura citamos a redução da erosão do solo e a consequente melhoria da qualidade da água, da mitigação do assoreamento à jusante, e do aumento da biodiversidade. E

mais além, citamos os serviços ecossistêmicos de regulação hídrica, quais sejam os de mitigação de inundações por chuvas intensas, e do provimento de mais vazão nos episódios de estiagem (Ellison et al. 2017), que estão, todavia sob discussão, devido ao efeito do aumento da evapotranspiração da cobertura florestal em relação às coberturas gramíneas e/ou culturais, o que requer, portanto, mais esclarecimento. Neste último aspecto, na região das cabeceiras do Sistema Cantareira surgiram na última década iniciativas de restauração florestal em áreas de preservação permanente (Richards et al. 2015). Estas servem como pontos de partidas para se investigar a eficiência dos serviços, que poderia ser assim enquadrada com as seguintes questões: é factível e sob quais limitantes a restauração florestal oferece serviços hídricos de regulação, nos seus aspectos de (i) extensão espacial na microbacia, (ii) de critérios de localização na paisagem, (iii) de condições de estado da umidade do solo, (iv) de regimes de precipitação (intensidade e duração), e finalmente mas muito importante, (v) quais condicionantes pedológicas e geológicas favoreceriam as oportunidades de ganho por infiltração/armazenamento de água ?

## Referências

Agência Nacional das Águas (ANA). **Comunicados Conjuntos ANA/DAEE**, 2017. Disponíveis em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/saladesituacao/v2/SistemaCantareira.aspx>.

CHEN, M. et al. **CPC Unified Gauge-based Analysis of Global Daily Precipitation**. Western Pacific Geophysics Meeting, Cairns, Australia, 29 July - 1 August, 2008.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Situação dos mananciais**. Acessado em: 17/02/2017.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Dados de monitoramento do Sistema Cantareira**. Acessado em: 17/02/2017.

DAEE (2013) **Macrometropole: Executive Summary-Director Plan for Utilization of Water Resources in the Megacity of Sao Paulo**. Department of Water and Electric Energy (DAEE), Secretary for Planning and Regional Development, Secretary of Environment, Secretary of Sanitation and Water Resources. Government of the State of Sao Paulo, Brasil, 2013, 44 p.

COELHO, C.S., CARDOSO, D.F. and FIRPO, M.F. (2016a) Precipitation Diagnostics of an Exceptionally Dry Event in Sao Paulo, Brazil. **Theor**

**Appl Climatol** (2016) 125:769–784 <http://dx.doi.org/10.1007/s00704-015-1540-9>

COELHO, C.S., OLIVEIRA, C., AMBRIZZI, T., Reboita, M., Carpenedo, C., Campos, J., Tomaziello, A., Pampuch, L., CUSTODIO, M.S., DUTRA, L., Da ROCHA, R. and REHBEIN, A. The 2014 Southeast Brazil Austral Summer Drought: Regional Scale Mechanisms and **Teleconnections**. *Clim Dyn* (2016b) 46:3737–3752

COUTINHO RM, KRAENKEL RA, PRADO PI. Catastrophic Regime Shift in Water Reservoirs and São Paulo Water Supply Crisis. **PloS ONE** 10(9), 2015: e0138278. doi:10.1371/journal.pone.0138278

ELLISON, D. et al. Trees, forests and water: Cool insights for a hot world **Global Environmental Change** 43 51–61, 2017.

GETIRANA, A. (2015) Extreme Water Deficit in Brazil Detected from Space. **Journal of Hydrometeorology**, 17, 591-599.

KIRTMAN, B.P et al. 2014: The North American Multimodel Ensemble: Phase-1 Seasonal-to-Interannual Prediction; Phase-2 toward Developing Intraseasonal Prediction. **Bull. Amer. Meteor. Soc.**, 95, 585–601. doi: <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00050.1>

NOBRE, C.A., MARENGO, J.A., SELUCHI, M.E., CUARTAS, L.A. and ALVES, L.M. (2016) Some Characteristics and Impacts of the Drought and Water Crisis in Southeastern Brazil during 2014 and 2015. **Journal of Water Resource and Protection**, 8, 252-262. <http://dx.doi.org/10.4236/jwarp.2016.82022>

RICHARDS, R.C.; REROLLE, J.; ARONSON, J.; PEREIRA, P.H.; GONÇALVES, H.; BRANCALION, P.H.S. 2015. Governing a pioneer program on Payment for Watershed Services: stakeholder involvement, legal frameworks and early lessons from the Atlantic Forest of Brazil. **Ecosystem Services** 16:23-32.

SETH, A.K., FERNANDES, K. and CAMARGO, S. (2015) Two Summers of Sao Paulo Drought: Origins in the Western Tropical Pacific. **Geophysical Research Letters**, in Press. <http://dx.doi.org/10.1002/2015GL066314>

SILVA, W.L., Nascimento, M.A. and MENEZES, W.F. Atmospheric Blocking in the South Atlantic during the Summer 2014: A Synoptic Analysis of the Phenomenon. **Atmospheric and Climate Sciences**, 5, 2015: 386-393. <http://dx.doi.org/10.4236/acs.2015.54030>

XIE, P. et al. A gauge-based analysis of daily precipitation over East Asia.  
**Journal of Hydrometeorology**, 8, 2007. 607-626

# Drought crisis exploitation – the case of ‘water (de)catastrophisation’ in the state of Sao Paulo

JEROEN WARNER

## 1. Introduction

In November 2010 a storm water flood caused five fatalities and major destruction in Belgium. Regional emergency powers were used, but the flood was not declared a national disaster. By contrast when a flood threatened in the neighbouring Netherlands in 1995, the Dutch parliament enacted emergency legislation, despite nobody having drowned – the only person who perished slid off a truck during evacuation.

Such a contradiction presents a puzzle: Why is a crisis proclaimed for one event but not for another? Who benefits from declaring and a crisis and who would rather avoid that?

Disaster studies experts have stipulated that for an event to be a disaster, there needs to be a minimum number of victims, injuries and losses, and requiring non-routine interventions and coordination between different organisations (Soriano et al 2015). Yet an event without fatalities and material destruction can be set up as a disaster in the press or the political arena.

The present article proposes to apply speech act theory used for security studies to disaster – it introduces the concept of ‘catastrophisation’ and asks: what are the consequences of (non) catastrophisation? This points us to the political mechanics of disaster declaration. For this, the contribution introduces Arjen Boin’s crisis exploitation approach, which analyses how different actors have different interests in framing a situation in a particular way – as a catastrophe (exaggeration), as an opportunity

(change), or as business-as-usual (negation). The notable absence of a blame frame and of marginalised groups. This will be illustrated by applying it to climate change and to the water crisis affecting the states of Sao Paulo, Rio de Janeiro and Minas Girais, home to 40% of Brazil’s population. The current analysis – which will concentrate on Sao Paulo - however yields an alternative, fourth frame: the status quo as crisis.

This contribution will also explore what governance instruments are legitimated by the various frames. Governance instruments can be divided into coercive, fiscal and communicative instruments (Kooiman 2000). A crisis legitimises coercive forms of governance, but these can be expected to be questioned once the crisis has subsided. Fiscal measures can be on the communicative or coercive side.

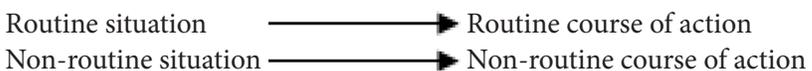
## 2. Conceptual Framework

A disaster really is ‘only actually a disaster when someone who is authorized to say that it is one does so’ (Green 2000). Calling a crisis is an exceptional administrative act with important consequences, redistributing security among stakeholders (cf Ophir 2010). It defines a lethal threat legitimising emergency legislation that legitimises extraordinary measures, shores up normal rights, controls and procedures for the sake of national security. Some threats are successfully incorporated into emergency politics even though no death or injury so far has been attributable to it. Examples are climate change (Brauch 2010), or the disputed famine declaration in Niger in 2005.

Hajer (1995: 59) defines politics as the struggle for discursive hegemony in which actors struggle to secure support for their definition of reality. This struggle, as we shall see, includes the question ‘who is the wolf, and what shall we do about it?’

While we expect (1)

(1) *Expected:*



We actually experience (2) and (3):

(2) *Experienced:*(3) *Experienced:*

A two-by-two ‘catastrophisation matrix’ heuristic can be drawn mapping out the difference between ‘objective’ and ‘instrumentalised’ disaster.

Event meets disaster criteria => Declaration of disaster	Yes	No
Yes	Yes, yes	Yes, no
No	No, yes	No, no

It is clear that emergency management initiatives do not map one-to-one to what disaster experts would call a disaster. The ‘clear and present danger’ normally is not unequivocally present. Short of a hurricane vortex on the horizon, security threats are all in the mind (Balzacq 2010). People hate uncertainty (Sjoberg); therefore when uncertainties are great, contrasting narratives develop; optimists and pessimists’ tales looking for coherence, filling the gaps, and mirroring each other’s heroes and villains (van Eeten 1999).

I therefore propose disaster, and concepts in the same lexical field such as calamity, catastrophe and crisis, to be social-political discursive constructions with social and policy implications. Catastrophisation constructs the kind of persuasive storyline that legitimises the political generation of catastrophe and mobilize people to take part in it. The political consequence is to legitimise coercive measures that are impossible in normal times. Seeking to have a situation or event declared as a disaster

may be perceived as serving humanitarian but also utilitarian goals, serving political instrumentality, to tackle the deficiencies in the *status quo ante* (Boin *et al.* 2009) and to enable measures that are unfeasible in normal times. It banks on the narrow political time window a flood procures a government to fast-track large-scale, costly and potentially controversial measures. The tendency for more and more crises to be pronounced may be resented by specific stakeholders as it entails the loss of civic rights and open political debate (de/politicisation), open the door to violence and lawlessness and after a time accountability may be demanded. Mary Douglas (1980s) has surmised that risk politics is about apportioning blame. Someone has to be blamed and punished for causing the instability. Framing therefore is often accompanied by blaming and shaming. Cases may travel through different cells in the matrix over time (Warner 2011). ‘To explain is to blame’ (Bovens & ‘t Hart 1996) and leaders brought to account in the past has led to political turnarounds.

Different strands of literature suggest that declaring a crisis has intentional or less intentional political effects, mobilizing resources that would probably not have been possible otherwise. As Rocheleau and Steinberg (1995) note: ‘There is not a “real” crisis behind each official “crisis”. Indeed, there are several problems behind each ‘named’ crisis. Relying on a single perspective leads to resource distortions”

Yet, the narrowing down to a single attribution of a factor causing a crisis is common to perceived emergencies. Likewise, the identification of only one way out. *To catastrophize* is to successfully impose a security frame on an issue, so that *There Is No Alternative*.

A ‘securitising move’ seeks to kick an issue into a hallowed space over and above everyday politics, scrutiny and cost-benefit analysis. It is clear that presenting threats as a catastrophe, or alternatively making soothing noises, have a political impact, and therefore may even be instrumentalised for political ends.

The word ‘catastrophe’ suggests a world upside down (Aradau & van Munster 2011). The response to this unfolding of normality brings a bifurcation: whether to seek a return to the old *status quo* (reactive resilience), or to transcend it by finding a new equilibrium (pro-active resilience; metastability) (Pelling and Dill 2009; Handmer and Dovers 1992) – a turnaround, as it were. Gilbert (1995) refers to an existential shake-up: a temporary blurring of boundaries, in which normality no longer applies..

Disasters bring political capital: a disaster enhances state legitimacy and legitimises violence and coercion. A crisis frame can upgrade the response

to draconic measures or invite military intervention or militarisation of the response to the purported crisis. In liberal democracies, the military sector is supposed to keep out of civil issues, unless overruled by clear and present national security concerns. To market its protective capability, the military needs to regularly invoke the spectre of anarchy.

Pelling and Dill (2010) note that while some crises have led to regime change, others legitimised more authoritarian rule. Fassin (2005) notes that a sense of shared suffering during *La Tragedia* strengthened a previously ruptured social contract in Venezuela. People were prepared to ignore human rights violations in the name of stability.

A state needs to invoke the barbarians at the gates out to desecrate the ‘home’ (Maggioni 2009) to legitimise a state of emergency and exploit refugees as non-citizens. ‘Where you sit is where stand’ on an issue. The German political philosopher Carl Schmitt has shown that crisis is a *raison-d’être* for states. They are however tempted to under-catastrophise if there is no apparent political capital in tackling the issue. But also for activist NGOs catastrophisation is their daily ‘bread and butter’, to gain the attention of decision-makers and civil society.

The legitimacy of the state is predicated on its ability to provide order and stability, the prevention of the war of all against all and promote its development. This is reflected in Brazilian flag’s motto; *Ordem e progresso* (order and progress). The state makes the law, but can also shore it up – the influential German political philosopher Carl Schmitt calls this the ‘political theology’ of the state. As Charles Tilly notes, the state however is never sure of its hegemonic position, and therefore has to ‘market’ itself. It may do so by various modalities of ‘soft power’ (persuasive, fiscal measures), but ultimately by invoking wielding its harness the means of violence: the state can protect, but also destroy those who refuse to be protected, a protection racket’ no different from that offered by mafia. The shadow of hierarchy (Jessop 1998) is the shadow of force.

## 2.1. Pitfalls of catastrophication

Actors in the arena will have to take care not to overstate their doomsday discourse, or for that matter their reassurance, to prevent an (unintended) discursive ‘boomerang’ (Warner & van Buuren 2011). Another pitfall is that of spreading ontological insecurity. Presenting an apocalyptic picture without a ‘way out’ instils a feeling of helplessness in the recipients of the message, a lack of agency, leading people to ignore the

issue and stick to a false sense of security in their home and community (Harries 2011)

The work of the Copenhagen School of Peace Research (COPRI) applies speech act analysis to the field of security studies. A 'securitisation' is a 'speech act' that, just by saying it, elevates a political issue to the realm of survival (necessity), legitimizing extraordinary measures, silencing opposing voices and bypassing democratic and economic competition (choice). Buzan attributes the utterance of 'felicitous' speech acts (i.e. speech acts that are accepted and acted on by their intended audience) to public speakers. After all, officially calling a crisis is not enough: the crisis needs to be declared *successfully*, that is, such that is followed up. Handmer and Dovers (2007?) note that the **press** is an important 'authority' declaring disasters and crises left, right and centre, forcing politicians to take action. A shock event however is only actually a disaster 'when someone who is authorized to say that it is does so' (Green 2003). An event that remains unpronounced or claims less than 10 victims does not make it to the authoritative EM-DAT disasters database.

Calling a crisis is mostly an exceptional administrative act with important consequences, redistributing security among stakeholders. Invoking the comet that ostensibly wiped out the dinosaurs, Baumgartner and Jones (1994) noted that external shock can 'punctuate an equilibrium', to shock it out of its stasis and torpor. Litfin (1996) argues that in principle everyone can make a successful speech act. We will see however that the subaltern are not often heard. More likely, it opens the door for 'contenders for the throne'. Actors who promote alternatives, but do not find an ear for their preferred solution may find a window of opportunity (Lowry 2006, Kingdon 1985).

Successfully invoking emergency can release extraordinary power and resources required to change the political landscape. The 'beautiful disaster' thesis suggests *a tabula rasa*, a reset on which actors can project their utopian vision. The economist Joseph Schumpeter even hailed crisis as a moment of creative destruction and innovation. Ohlsson & Turton (1999) predict a reflexive turn towards water demand management. What Ohlsson & Turton (1999) have called the Turning of the Screw – a point reached where the limits to the 'hydraulic mission' (Reissner 1985) of unlimited resource development. Kelman (2012) however finds that, if we take the longer view, radical changes tend to be temporary. What crises can do, however, is to accelerate latent trends. 'Solutions' lying in waiting in 'peacetime', can be fast-tracked legitimised by the crisis. Cost-benefit

analysis, participation and deliberation, transparency, all may go down the drain in the name of survival. Wars have promoted medical and technical innovations.

This makes it attractive to invoke a crisis where others do not see one. Due to the discursive power of crisis, it is tempting to pronounce one. Radical solutions may be fast-tracked in the name of resolving the crisis. This special purchase may be exploited for ulterior material motives – technical or political ‘solutions in search of a problem’ (Kingdon 1985). Some actors will benefit hugely from reframing an issue as an emergency.

A recent Brazilian example of politically induced catastrophisation. In a Parliamentary Motion, MP 661/2014, Leonardo Quintao MP (representing the PMDB, Minas Gerais, successfully sought to release emergency funds in the aftermath of a fire in one of the biggest shopping centres in Rio de Janeiro, Nova America, containing some 300 shops. He did so by labelling it a ‘natural disaster’, lifting it out of the ‘normal accidents’ category. Rio is the electoral constituency of the seat of the House of Representatives’ Speaker, who is also the PMDB parliamentary majority leader, Eduardo Cunha, Quintao’s motion authorised the national development bank, BNDES, to release R\$ 50 million (about 13 million euros) for the rehabilitation of the mall (Dias 2015). We will consider the prolonged drought in Southeast Brazil as a wider arena for crisis frame contest.

(b) Securitisation analysis is inspired by a liberal desire to keep military intervention out of social-political life. A pitfall of not securitising is that nothing happens, which is why some analysts have allowed for exceptions such as the securitisation of AIDS (Elbe 2006). Governments after all may also decide *not* to call a crisis, or too late. The failure to declare a disaster can spell human tragedy – the expedient relabelling of the 1906 San Francisco earthquake as a fire is a famous historical example. The belated declaration of Hurricane Katrina as a disaster has been identified by many studies as causing unnecessary delays in evacuation and aid, and as consequences, increased human suffering and economic losses. Some would call traffic an undeclared disaster, given its staggering daily death toll worldwide.

Crisis, then, is not an objective ‘given’. There are no objective criteria for pronouncing a crisis, and similar events may or not be pronounced to be a crisis. This is significant, as crisis discourse releases resources and powers that are not available at other times.

“crisis” itself exists as an effect of language, a performance... the manipulation of certain terms, their arrangements in a sentence or a

series of statements, contributes to the representation of political states of affairs which are taken to be normal or natural. Debrix (...) ‘Speech acts are deeds formulated as words’ (Debrix 2002).

In analysing this, I am inspired by the currently dominant post-structuralist tradition in European security studies. The so-called Copenhagen school (Buzan, Waever and de Wilde 1998) argues that security is not a rational response to an objective reality, but a successful political ‘speech act’ – a publicly accepted declaration declaring a vital threat overruling everything else. Other European schools have taken up and engaged with this framework. More recent work (e.g. Balzacq 2005, 2010) has highlighted the importance of the need to convince an *audience* – or multiple audiences, each with its own validity criteria. The ‘Welsh school’ of security studies has highlighted how the declaration of national security may clash with the human security of individuals and groups. A ‘Paris school’ (Huysmans, Bigo) emphasises the need to analyse material security practices, arguing we are allowing authorities ever more leeway in monitoring and controlling our actions by playing on fear of *CHAOS*.

Although explicitly mentioned in Buzan *et al* (1998), the constructivist security-studies research tradition has not really engaged with natural hazard. Therefore, its application needs to be developed from the ground up, for which the groundwork was laid in Warner (2011, 2013), based on Warner and Oré 2006; Warner 2008) The authors found that ‘calling a crisis’ may lead to fierce dispute between local and national authorities over whether or not there is a crisis, and for whom. This determines for whom special resources are made available or measures taken.

While discourse is important, we will also consider material factors. Material interest can drive the declaration of a calamity, and such a declaration has material consequences, laying the groundwork for ‘post-solution problems’. Solway (1994) notes that ‘intervention in traditional structures... instability can be magnified or accelerated by a measure intended to reduce unpredictability/’

The ‘crisis’ identification and labelling, often by outsiders, trigger and legitimise measures that led to a new crisis, claim Rocheleau and Steinberg (1995). For this contribution, we follow Rocheleau and Steinberg in that ‘crisis construction’ has two meanings.

- Discursive framing, the mobilisation of representational discourses. Attempt to exert social power by telling one particular story of crisis.

- Mobilizing factors that create ‘actual’ crisis; the discursive construction of one particular crisis vs other leads to particular policies or acts of resistance that contribute materially to the next crisis.

Partly in keeping with literature on the politics of risk and responsibility (Harriman and Hoberg 1995; Leiss and Chiciolko 1996, Olsen 2000), Sylves (2008) has made important strides into analysing the politics of (declaring and non-declaring) disasters in the US.

Meanwhile, the vogue for resilience and adaptive management suggests that any disaster can be managed. In an age of state retreat, self-help is emphasised. This de-emphasises structural measures in favour for non-structural (fiscal and non-structural) instruments. It can also be seen as a decoy from any attempt to change the circumstances to which one is supposed to adapt, i.e. the prevention and pro-action stages in the disaster risk reduction (DRR) cycle [[http://www.gdrc.org/uem/disasters/1-dm\\_cycle.html](http://www.gdrc.org/uem/disasters/1-dm_cycle.html)]. Litigation culture incites a tendency for responsible authorities to downplay disaster. If current signs do not deceive us however, populist calls for protectionism and state capitalism are on the rise, which may change the outlook for the resilience discourse.

## 2.2 Time is of the essence: Crisis frame contest over time

Once a disaster is declared, however, what happens after the window of non-accountability closes? Are disaster managers called to account after a certain time elapses, like the Roman consuls of old? It is widely held that George W Bush lost the 2008 U.S. Presidential elections in part due to his poor handling of Hurricane Katrina in 2005, while Chancellor Gerhard Schröder won his re-election in part due to his skilfull handling of the 2002 Elbe floods.

What if the window never closes? This is a serious liberal concern. Some events can durably end up in the realm of disasters. Some states of emergency are never lifted, and political rights and accountability procedures remain inoperative. Examples of ‘permanent catastrophisation’ are Italy’s garbage crisis and Egypt’s martial law which remained force for 40 years from 1967 (with an 18 month break) until the Arab Spring of 2011. Ignatieff (2005) has sought a middle road, not rejecting the state of emergency but calling for explicit prior agreement on a fixed time window for the state of exception, which can be managed under strict pre-agreed conditions. This

means a blurring of the spheres of normalcy and exception, and points us at the social contract between government and citizens (Pelling and Dill 2009 Meissner and Turton 2003), of which catastrophisation is a modality.

The social contract denotes how much power citizens are prepared to give the state and what they demand in return. An emergency permits the state to interpret the social contract temporarily as **coercive** (rather than 'permissive' or 'productive', Nugent 2010). The repeated calls in Brazil for a military intervention in the last few years remind us that such a scenario is never far away

The 'social contract' dimension links in with a wider debate on the **governance** of disaster management. Except where a permanent state of emergency is maintained, the intended or unintended consequences of '(non)catastrophisation' of an event will sooner or later raise the issue of post-disaster accountability and legitimacy. Once extraordinary measures have been taken, opponents may frame the proposed measures themselves as disastrous – by 'counter-catastrophising' measures taken. They question the validity of the original disaster declaration; if none were enacted while many suffered, questions are bound to be asked why this was allowed to happen.

Arts & Leroy (2006) see a shock event as triggering a change in governance. It is often maintained that crises open windows to radical change. In the Netherlands, the destructive flood of 1953 legitimised a billion-dollar investment in coastal closure dams. The population has since expected to be free from flooding. Since then, floods have been permanently securitised, so the suggestion that dikes may not do the trick is pretty much a taboo in the Netherlands. Any mention of 'floods' (however minor on the ground) has elicited calls for embankments (Buzan *et al* 1998).<sup>1</sup>

As Giglioni & Swyngedouw (2008) note in the field of *political ecology*, crisis increases the range of action, accelerates decision-making, avoiding

---

1. No matter what states do, shock events are first handled locally (Kirschenbaum 2004). Local governments, social networks and individuals need to be self-reliant to prepare for, respond to and recover from the event while emergency services are unavailable. Dutch citizens are now increasingly called on to be 'self-reliant' in the face of disaster (Ter Horst 2009) and therefore take more responsibility. Since 2003 the Dutch government has thus progressively called for a change in this contract. Some Dutch local authorities, such as Maastricht and Almere, are now getting in touch with social organisations to coordinate and improve social flood preparedness, but preliminary research at Wageningen University suggests this is rather hit-and-miss (Warner and Frerks 2010). Local people do however have expectations of authorities or of NGOs acting as quasi-sovereigns, such as in Haiti.

regulations. The work of Susan Lees (1995, 2001) and Jacqueline Solway (1994) illustrates how the power to declare a crisis is the power to contest existing power relations in social relationships. It legitimizes extraordinary interventions in the social framework, usually with adverse effects on the poor.

For Lees, ‘potential crises lurk everywhere in nature – it takes a coalition of sufficient power to declare one (...) Environmental turbulence provides opportunities for a shift in power. New groups emerge to positions of influence and form coalitions. They can declare crisis and shape larger societal response.’

However calling a crisis also implies a lack of control, which makes it tempting to deny or ignore a ‘crisis situation’. Exactly the lack of a ‘clear and present’ danger makes it possible to push worrying signs under the rug and not allocate special powers and resources to tackling them. Especially where facts and values are not clear and uncertainties large, a commission may be instated, with the effect of ‘analysing to procrastinate’.

There is always the risk of a backlash: when a disaster fails to be declared, politicians may be taken to task later for negligence or poor handling. Pelling and Dill (2010) note that while crisis has legitimised an authoritarian response in some cases, it has also sparked political revolutions, in Mexico and Guatemala.

There is political capital in each of these strategies. Boin *et al* identified the above three crisis frames that may colloquially be summarised as: (a) negation of a crisis, (b) crisis as apocalypse (catastrophisation) and (c) crisis as opportunity. They claim these three form the basis of *crisis exploitation*, the instrumentalisation of crisis discourse in a particular parochial (rather than general) interest. The saying ‘Never waste a good crisis’ sums this up.

The below will apply the above climate exploitation framework to this policy domain.

### **3. Examples of Disaster Exploitation**

#### **3.1 Climate change crisis exploitation**

Climate change is heavily politicised, to the extent that skeptics and alarmists hardly speak and often vilify each other. It is considered an ‘existential threat’ by many in the environmentalist and scientific community, but seen as exaggerated scaremongering by others, or even

a Chinese conspiracy, according to the newly elected U.S. President. 'Cornucopian' optimists negate alarmism, either believing there is no threat or in the ingenuity of human intervention to overcome any challenge and prefer a business as usual scenario.

In climate issues, culpability in Douglas' sense is either not there ('threats without enemies', Prins 1991) or at its most indirect, the result of 400 years of capitalist industrialisation (Welzer 2012). Not blaming anyone puts the drought in the naturalised 'climate change' or 'Act of God' bracket.

Fearnside (1995) notes climate has opportunistically been mobilised to justify hydroelectric dams; Brazil never had much of a climate policy, but with dams like Belo Monte being controversial, it came in quite handy to point at Brazil's heavy reliance on hydroelectric power as a forerunner of 'greening' energy transition.

Catastrophists take a pessimistic view, warning of irreparably crossing of tipping points, which may sudden sea level rise or temperature acceleration. 'Climatisation' of disasters refers to a tendency to call any damaging weather extreme a climate disaster, e.g. Hurricane Katrina. Securitising Climate change has been a move to put Disaster Risk Reduction back into the frame. (e.g. ADB: <http://www.adb.org/news/videos/why-asia-must-take-disaster-risk-reduction-seriously>). Grant et al (2015) however warn against the temptation 'to frame a specific disaster as a 'climate change disaster' in order to justify inaction; for example, a disaster that was caused by lack of management or poor governance could potentially be framed as being caused by climate change in order to deflect responsibility and accountability'.

While believers and deniers slug it out, a 'third way' which we may call Realist has been in focus. Actors adapt their priorities and take advantage of the positives for innovation. Increased access to precious resources and Nepali mountain dwellers taking advantage of a wider range of crops. In the energy sector, the adoption of new, 'green' technologies is promoted and accelerated. This adaptivity has even been exploited for city branding: 'Transition towns' are an example, and Rotterdam, for example, now presents itself as a 'climate city'.

We will finally go into the case of the Sao Paulo drought in light of the three crisis exploitation frames. The below analysis does not claim to be very deep, let alone exhaustive, but illustrates the above concepts.

### 3.2. Critical water levels in Sao Paulo

A case on the political use of security or non-security or crisis and non-crisis discourse is found in the *crisification* and crisis negation moves of the drought in Sao Paulo state and neighbouring states from 2013.<sup>2</sup>

The state of Sao Paulo was the first to regulate water. Together with the Alto Tiete, the joint PCJ (Piracicaba, Capivari and Jundiá) basin was the first to have a river basin committee. Through a complex conveyance system, the Cantareira diverts 31-33 m<sup>3</sup>/s from the Piracicaba river tributaries westwards to Sao Paulo to feed 6 million out of 11.5 million inhabitants of Sao Paulo. At 50% of total drinking water supply, this makes PCJ one of key sources of metropolitan Sao Paulo’s water supply. In total six springs, supply the metropolis. The level of the Cantareira is indicative of Sao Paulo’s long-term prospects. When the so-called ‘dead volume’ (*volume morto*) is touched, below the level of the locks so that special pumps are needed, the sustainability of the basin is compromised. This had never been done until this time. In February 2015, when the Cantareira system was at its lowest, taps were without water even in affluent neighborhoods.

The drought impelled military spokespersons to present a dystopia of social breakdown if the water crisis in Brazil’s Southeast region should escalate. The military high command organised a debate in Ibirapuera, Sao Paulo on 28 April 2015 during which the Comando Militar do Sudeste (CMSE) invoked a ‘clear and present danger’ of chaos by July 2015 (Rodrigues 2015). Cohen (2015) likewise cites a Sabesp spokesperson warning: ‘If emergency works are not completed, social breakdown will ensue - there will be terror’ if no additional water sources would become available soon.

As the spectre of crisis is constructed, efforts to spirit it away can go quite a long way. The governor of the state of Sao Paulo, Brazil’s most prosperous state, initially found it most opportune to negate the dismal water situation out of hand until after the national elections. Governor Alckmin claimed that the extreme drought was unforeseeable and blamed climate change, which is curious given that climate experts predict more

---

2. I draw in part on the work done for two Wageningen MSc theses, by Sijmen Weesie and Robert Fischle, with the kind local guidance from Prof Pedro R Jacobi from the University of Sao Paulo (Reis and Fernandes 2016).

rather than less rainfall in Sao Paulo. After all, if one considers natural drought as inevitably, one can call for patience rather than action.

This strategy had worked before. In each past water crisis such as 1997 and 2000, rationing was seriously considered. Under Alckmin's past governorship in 2003, drought hit Sao Paulo again and the decision to instate rationing this was averted just in time. Yet promises of new infrastructure did not materialise. In 2014, the federal water agency, ANA, led by a PT (Brazilian labour party) stalwart, repeatedly sounded the alarm though with relatively little resonance. That same year rationing was again proposed (by Fabio Leite) and elaborated by Sabesp experts, but the state leadership rejected this. This time however million dollar investments in pipes and pumps were made with minimum fuss in mid-2014 to mine the so-called 'dead volume' - mining the resource so as not to run political risk by deviating from the technical trajectory.

Alckmin and Sabesp downplayed the severity of the water penury and ruled out rationing as late as October 2014. Alckmin, claiming that there is no water shortage and there will be no water shortage. When the incumbent governor had won the election of 5 October 2014, the governor started to acknowledge the crisis.

Alckmin appointed respected water professionals to restore the tainted reputation of the water authorities. While the semi-privatised state water supply company, SABESP<sup>3</sup> had long sustained accusations of mismanagement, the water company was also constrained in calling for measures. As a stock exchange listed private water company, the biggest in the world, there were major incentives for Sabesp to privilege easy profits over long-term investment to increase shareholder value. The other half of the shares being in the hands of the state, there was also no desire to contradict the governor. Alckmin instated an emergency committee, the *Comité de Crise Hidrica*. The internationally known prof Benedito Braga (from the National Water Agency ANA) was now made Water Secretary, and led a study which, again recommended rationing as a contingency plan, dismissed out of hand by Alckmin. Governor Geraldo Alckmin On 15 January 2015 still indicated that rationing would not be necessary; yet SABESP announced such plans less than a fortnight later (Nahigyan 2015).

---

3. The state of Sao Paulo has 50.26% of shares in Sabesp, private owners have the other 49.74%.

Meanwhile Alckmin opted for infrastructural emergency measures. Alckmin proposed connecting the river Jaguari to the Atibainha reservoir and connecting that to the Cantareira system, connecting the Rio Pequeno to Billings etc.<sup>4</sup> More flak was drawn by the transfer plans (Johnson and Jelmayer 2015), especially the transfer from the heavily polluted Billings reservoir. In addition, the state of Rio de Janeiro was not best pleased when the Governor of Sao Paulo announced his intention to draw water from the transboundary river Paraíba do Sul, an already stressed basin, without consulting its neighbours.

When the rains started to fall in February 2015, the government seemed off the hook and the crisis discourse receded. However, retroactively, Alckmin, instrumentalised for his own benefit, revived the crisis discourse. His handling of the situation is mobilised as a successful exemplar, in the campaign for the coming elections.

In the scientific domain, Soriano *et al.* (2015) explicitly take this view – more structural works, more efficiency, optimisation and sustainability. Quite a few actors also saw crisis as an opportunity, but rather to change organisation of water distribution and power structure. While the state’s leadership relied on new hard infrastructure to augment supply, the crisis gave rise to a new configuration with the creation of the *Aliança pela Água*. Scientists, environmentalists and social activists joined hands to call attention to the critical stage of the Cantareira, when the state’s key water reservoir was at its lowest level, to mobilise protest and to call attention to the need for a different way of water management. This umbrella organisation, the *Aliança Pela Água*, pronouncing Sao Paulo on the ‘brink of public calamity’ saw the crisis as an opportunity for a new water culture. Optimists have pointed out that, under the pressure of the critical juncture in Paulo’s water supply, practices had changed: cisterns on tops of roofs, a ‘water conservation culture’ was promoted. Pereira of ‘*Cisterns Movement now*’ likewise claimed: ‘It’s not a crisis, it’s an opportunity.’ Environmentalists proposed to reduce dependence on external sources, and not to use clean water for non-drinking purposes. Alternative water management options were advanced: water reuse, groundwater use (surface water was the

---

4. In Brazil, a limited group of powerful companies dominate the economy with strong ties to the state. Social welfare programmes such as *Minha Casa, minha vida* bring attractive contracts to construction companies. It is to be expected that such companies also stood to benefit from the fast tracking of water transfer infrastructure.

norm), participatory decision-making and reforestation to retain moisture. It remains to be seen how durable this change is.

#### 4. Discussion and Conclusion: ‘Worse than crisis’?

The Brazil case suggests we should also consider the dynamics of crisis over time. The drought did not go unnoticed, yet the water crisis was denied until the re-election of Governor Alckmin. The drought, the worst in 80 years, could be dismissed as a freak of nature. Climate change is a ‘threat without enemies’ (Prins 1991): nobody ‘did it’, nothing can be done about it. It was considered politically expedient to ‘time’ the declaration of a water crisis after the state elections. Once elected, the Governor promised to take swift action. However, while there was fear of the prolonged drought sparking chaos, the Governor was more concerned about the electoral catastrophe of political fallout if residence would have only two days of water per week. In the process enormous risks were taken with long-term water supply to avert a political crisis presumably sparked by rotation and rationing (*rodizio*) in middle-class areas. (It is worth noting 93 other cities did impose rationing (Watts 2015). Claiming the role of saviour while escaping/avoiding blame after a crisis is a ‘Teflon’ strategy is a recurrent theme in American policy literature (Leiss & Chiciolko; Ohlsson 2000), pursued with some success by Alckmin, with an eye to the next Presidential elections.

A crisis is a moment of decision, a historic crossroads. The declaration of a water crisis is reminiscent of what Ohlsson and Turton’s (1999) turning of the screw. The crisis indeed opens windows for technological and institutional alternative. These enable coping but are not necessarily widely considered legitimate and sustainable. The surface water penury drove many in Sao Paulo to drill private wells, threatening aquifers (Garcia-Navarro 2015). It cannot be assumed however that Ohlsson and Turton’s screw will be turned this way. In the extreme California drought, which was contemporaneous with the Brazil drought, the crisis was likewise welcomed by environmentalists as an opportunity to make a change but turned into an immigration issue<sup>5</sup>.

---

5. While the California drought may have been considered ‘a crisis worth exploiting’ (Bittman 2014) some exploited it by blaming immigrants for the crisis and advocating much stricter immigration laws. (Hiltzik 2015)

The conceptual framework has indicated that others than the governor can also catastrophise. Environmentalists identified the crisis as an opportunity to make a decisive turn to demand management. This was weakly imposed from 2014 when subsidies for voluntary cuts were announced, to little effect. When the reserves hit critical levels, however, in the period from Oct 14- Feb 15: fines were imposed for excess water use.

The introduction to the present contribution suggested the possibility of the press as securitiser. Most of the Brazilian press however is in corporate hands. Reis and Fernandes (2016) note that NGOs and social movements got all but no hearing in the leading weekly, *Veja*. Hence, socio-political resonance in Brazil could not be expected to be large, they notably targeted the foreign quality press, an NGO strategy that has worked well in anti-dam campaigns such as Stop Ilisu. Alianca leader, Whately published multiple articles in the international press about the water crisis. This strategy recalls what Keck & Sikkink (1999) have dubbed an intentional ‘boomerang’ strategy : reaching and swaying a domestic constituency by targeting the international arena where national policy-makers are unresponsive.

The triad framing, blaming, shaming would seem a logical sequence. Yet Weesie (2016) based on interviews with representatives from key players, found that in Sao Paulo, many actors (in the end) preferred to identify the crisis, but not to blame any particular actor. It remains more expedient to blame the saints or the climate than a human agent does. Certain critical scholars see a direct link connecting the mismanaged Amazon in the North and the reduced rainfall and intensifying droughts in the Southeast. The Supreme Federal Court appeared to support this theory when it in June called on the governors of Sao Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais and Espirito Santo to reduce deforestation in light of the water crisis.

As expected, different alliances will support different crisis exploitation frames in ways that they expect to favour their interests. It should be noted that those who are actually facing *de facto* water rationing have not been part of the discourse – in the context of the present contribution; they could not play the crisis exploitation game. In our case study, we however do not encounter Litfin’s securitisation by the subaltern. As Lee’s notes, ‘The power to declare a crisis depends on a voice and a constituency to hear and support it. Those who do not have a voice can neither claim nor deny a crisis’. Cohen (2016) notes that the housing movement sits uneasily with the environmental movement, as environmental legislation and zoning threatened the displacement of the poorly housed poor.

Barrington Moore notes that the poor did normally not start revolutions in Europe, but by the middle class, which has started to enjoy a better life, but has become impatient. While it would be too simplistic to map this finding onto Brazil's current political turnaround, the absence of the poor in the water narrative is notable.

The spectre of rationing was fended off, as it would make bad press at a time Brazil was hosting the soccer World Cup. Yet many have suggested rationing or otherwise poor water supply is standard practice in the poorer areas of the megacity. It appears that water pressure in Sao Paulo's water system was reduced, especially in the morning, but customers were not informed, which boils down to *de facto* rationing (*The Guardian*).

It is perhaps too simple to point at the Governor as 'the bad guy' in this story without contextualising it in decades of poor environmental management. Some in the scientific community are pointing at the hydrologic wider cycle connecting deforestation in the Amazon and elsewhere with drought in Sao Paulo – Antonio Nobre of the federal Earth System Science Centre calls these the 'flying rivers' of lost vapour (moisture) and thus rain clouds.

As an alternative to the three crisis frames we applied from Boin's framework, I would therefore suggest considering a fourth frame: *status quo as creeping catastrophe*. Sergio Ricardo, Rio-based environmentalist, claims 'It's more serious than crisis. A crisis (...) ends eventually, but this is structural' (cited in Smith 2015).

Chronic/continuing emergencies, also known as creeping catastrophes (erosion, poverty, lack of clean freshwater, malaria) rarely command political attention, which means they are only rarely funded and acted upon. Boin himself has noted that analysts, but fail to translate into political action may register worrying fissures under the surface. This is even the case with high-risk zones, where the issue is not if but when a mega-disaster is about to happen.

In that sense, the 'water crisis' can be a crisis of governance (Jacobi, Cibim, Leao 2015). There is a modicum of public participation through river basin committees, but they had little mandate or say in drought decision-making. Brazil's water management, now that the Cantareira level, at 5.4% of capacity in January 2015, has been rising again and the water crisis has long been out-securitised by a corruption crisis. A slew of corruption scandals, most focusing on national oil company Petrobras, was turned into a political crisis through the impeachment of president Rousseff. The resulting new government is unlikely to prioritise a radical

change in water management. After Walter Benjamin, the fact that things have returned to the ‘status quo ante’, it would seem, *is* the real catastrophe.

### References

BALZACQ, T. **Securitization Theory: How Security Problems Emerge and Dissolve**. Abingdon: Routledge; 2010.

BITTMAN, M. Exploiting California’s Drought. **New York Times**, 11 March 2014.

BOIN, A. HART, P., and McCONNEL, A. Crisis exploitation: Political and policy impacts of framing contests’ **Journal of European Public Policy** 16 (1), 2009: 81-106

BOVENS, M.A.P., HART, P. **Understanding Policy Fiascoes**, New Brunswick: Transaction, 1996.

COHEN, D. A. The Rationed City: The Politics of Water, Housing and Land Use in Drought-Parched Sao Paulo. **Public Culture** 28(2 79), 2016:261-289

DIAS, M. *O jabuti da Cunha. Rosa de ventos*. **Carta Capital**. XXXI 846. 22 April 2015.

DEBRIX, F. Language as Criticism: Assessing the Merits of Speech Acts and Discursive Formations in International Relations. **New Political Science** 24(2), 2002: 201—219.

ELBE, S. Should HIV/AIDS Be Securitized? The Ethical Dilemmas of Linking HIV/AIDS and Security. **International Studies Quarterly** 50(1), 2006:119–144.

FEARNSIDE, P.M. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of ‘greenhouse’ gases. **Environmental Conservation** 22(1), 2005: 7-19.

GRANT, S. TAMASON, C. C., KJÆR MACKIE JENSEN, P. *Climatization: A critical perspective of framing disasters as climate change events*. **Climate Risk Management**, 10, 2015: 27–34 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096315000327>

[http://pdfserve.informaworld.com/581822\\_751312418\\_713688034.pdf](http://pdfserve.informaworld.com/581822_751312418_713688034.pdf)

GIGLIONI, I. and SWYNGEDOUW, E., Let’s Drink to the Great Thirst! Water and the Politics of Fractured Techno-natures in Sicily. **International Journal of Urban and Regional Research** 32.2, June 2008: 392–414.

HILTZIK, M. **A new way to exploit the California drought: immigrant bashing**, 26 May 2015; Online:

<http://www.latimes.com/business/hiltzik/la-fi-mh-drought-immigrant-bashing-20150526-column.html>)

JACOBI, P.R. CIBIM, J. e LEÃO, R. de S. Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. *Estudos Avançados*. 29 84, May/Aug 2015.

JOHNSON, R. JELMAYER, R. To Fix Water Crisis. Brazil Turns to Big Projects, **WSJ**, 6 April 2015.

JOHNSON, C., TUNSTALL, S. AND PENNING-ROUSELL, E. Floods as catalysts for policy change. *International Journal of Water Resources Development*, vol. 21(4), 2005:561-575.

KECK, M., SIKKINK, K. **Transnational advocacy coalitions in international and regional politics**. Cornell University Press. Ithaca and London, 1999.

NAHIGYAN, P. After months of denial, Brazilian governments will enforce water rationing. **Planetexperts.com** 30, January 2015.

SORIANO, E., RESENDE LONDE, L., TORRES DI GREGGIO, L., PELLEGRINI COUTINHO, M, BACELLAR LIMA SANDOS, L. Water Crisis in Sao Paulo evaluated under the Disaster's Point of View. *Ambiente e Sociedade* XIX 41, 2015: 21-42.

ROCHELEAU, D. STEINBERG.P.E and BENJAMIN,P. Environment, Development, Crisis, and Crusade: Ukambani, Kenya, 1890-1990. *World Development* 23(6), 2005: 1037-1051

RODRIGUES, L. Possibilidade de caos social por falta de água em SP mobiliza comando do exército. 30 April 2015.

<http://operamundi.uol.com.br/conteudo/samuel/40285/possibilidade+de+caos+social+por+falta+de+agua+em+sp+mobiliza+comando+do+exercito.shtml>.

<http://time.com/4054262/drought-brazil-video/>

SMITH, S. Brazil, land of water, goes thirsty. **Phys.br** 31, October. 2015

WARNER, J. **Flood planning The Politics of Water Security**, IB Tauris, 2011.

WARNER, J. The politics of catastrophisation. HILHORST, D. (ed.) **Disaster, Conflict and Society in Crisis: Everyday politics of crisis response**. Routledge, 2013.

WATTS, J. Brazil’s worst droughts in history prompts protests and blackouts. **The Guardian**. 23 January 2015.

WHATELY, M. and LERER, R. <https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2015/feb/11/brazil-drought-ngo-alliance-50-ngos-saving-water-collapse>. **The Guardian**. 11 February 2015.

WELZER, H. **Climate Wars: What People Will Be Killed For in the 21st Century**, Polity Press, 2012

# Governança Ambiental Urbana face às Mudanças Climáticas

PEDRO ROBERTO JACOBI  
SAMIA NASCIMENTO SULAIMAN

## Introdução

Os eventos extremos têm-se tornado mais frequentes, ameaçando cada vez mais a precária infraestrutura das cidades. A própria expansão das metrópoles e, conseqüentemente, das ilhas de calor provocadas pela impermeabilização do solo favorecem o aumento das precipitações. As inundações e deslizamentos que têm ocorrido nos grandes centros urbanos do país já são consequência das mudanças climáticas.

Os cenários de risco e as fatalidades urbanas criadas pelas ações antrópicas estão associados tanto à forma de ocupação de terrenos e de empreendimentos regulares quanto a assentamentos habitados por população de baixa renda em áreas invadidas, resultado de uma ocupação desordenada que reflete a falta de uma lógica de governança colaborativa. A “insustentabilidade” desse contexto se caracteriza pela prevalência de um processo de expansão e ocupação dos espaços intraurbanos, marcados exponencialmente pelo crescimento da ilegalidade urbana e acesso diferenciado aos investimentos públicos (JACOBI, 2012).

Cabem incluir a incapacidade das políticas urbanas na gestão do uso do solo, a setorialidade na aplicação das políticas ambientais com repercussão no planejamento dos territórios, e diversos instrumentos que permitiriam identificar áreas vulneráveis e estratégias para prevenção, mitigação e adaptação diante de eventos extremos em unidades tais como áreas costeiras e bacias hidrográficas (SCHULT et al., 2010).

Esse trabalho introduz a preocupação com a sustentabilidade urbana, uma dimensão do desenvolvimento sustentável, que representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais nos quais se sustentam as comunidades. É cada vez mais notória a complexidade desse processo de transformação de um cenário urbano crescentemente não só ameaçado, mas diretamente afetado por riscos e agravos socioambientais.

## 1. Riscos anunciados?

Os riscos socioambientais urbanos estão associados à pobreza, às desigualdades e à lógica de desenvolvimento urbano que ainda prevalece. A população residente em assentamentos humanos precários está exposta a risco socioambiental (sujeitos a inundações e deslizamentos) e a situações climáticas severas, e se confronta com a necessidade de suportar os impactos do perigo. Warner (2010) mostra que, em situações como inundações, os desastres mais comuns e devastadores, os problemas gerados após um evento expõem a falta de planejamento de uso e ocupação do solo, o despreparo das autoridades e a falta de um *ethos* de prevenção na sociedade. Identificam-se, assim, os componentes analíticos de uma realidade socioambiental caracterizada pela fragilidade na capacidade de respostas das sociedades com menos recursos, assim como da falta de ações intersetoriais (WARNER et al., 2002).

A desigualdade urbana, funcional e social tem-se aprofundado e o resultado é uma metrópole partida e segregada (BONDUKI, 2011). As manchas urbanas que se expandem horizontalmente e configuram grande parte das áreas periféricas são construídas, basicamente, a partir das ocupações de terras vazias realizadas por grupos de baixa renda; da implantação de loteamentos clandestinos construídos e comercializados irregularmente, dos conjuntos habitacionais para a população de baixa renda produzidos pelo poder público e de assentamentos precários e informais, como as favelas e muitos bairros populares que compõem as imensas periferias urbanas (NAKANO, 2011).

A falta de infraestrutura de saneamento e de equipamentos comunitários de educação, saúde, lazer, entre outros, é o traço comum à maioria desses assentamentos, estigmatizados pela precariedade. A tônica dominante de produção desses espaços urbanos irregulares decorre de omissões históricas do poder público, tanto no tangente às ações regulatórias e de fiscalização, quanto em relação à provisão de

urbanização adequada. A maioria desses assentamentos é construída com pouco ou nenhum acompanhamento técnico, encontra-se em áreas ilegais a invasão e ocupação irregular, áreas que apresentam risco de deslizamento. Encontra-se também em várzeas inundáveis e áreas de proteção aos mananciais.

Existe uma forte dimensão social no risco, e este é agravado pela vulnerabilidade das populações (OJIMA, 2009; MARANDOLA, 2009) e do contexto físico no qual se localizam. A questão que se coloca, portanto, é sobre a gestão dos riscos (VEYRET, 2007; IRWIN, 2001; HOWE, 2005). O que define a dinâmica que prevalece é que a prevenção e a minimização das consequências dependerão das medidas políticas no contexto de cada território.

Os “desastres anunciados” não podem ser vistos como fatalidades, mas na maioria dos casos podem ser previstos e evitados. No Brasil, a forma desordenada como as cidades cresceram nos últimos 50 anos é a principal causa das tragédias. Para Ribeiro (2011), os desastres são consequência de décadas de descaso do poder público com o planejamento urbano e com as políticas setoriais relacionadas, e as cidades brasileiras apresentam a marca da desigualdade até na distribuição social dos riscos decorrentes da precariedade urbana.

Mas os desastres também mostram o despreparo das autoridades para, em situações de calamidade, alertar, remover e garantir abrigo à população diante de ameaças iminentes. As autoridades públicas explicam tais tragédias, geralmente, como as consequências de eventos climáticos incomuns, fora dos padrões previstos e da suposta irracionalidade do comportamento da população que aceita morar em áreas sujeitas a evidentes riscos ambientais e não cuida adequadamente dos seus riscos.

Apesar da multiplicação das tragédias, o Brasil investe muito pouco em prevenção. Segundo a Comissão Especial de Medidas Preventivas e Saneadoras de Catástrofes Climáticas da Câmara dos Deputados, uma análise do histórico de tragédias naturais no Brasil mostra que pouco se fez para evitar a ação da natureza. Entre os anos de 2000 e 2010, pelo menos duas mil pessoas morreram em acidentes climáticos. Somente em 2010 foram comunicados à Secretaria Nacional de Defesa Civil ocorrências em 883 municípios. Somado ao número de mortos registrado na enxurrada de 2011 que devastou áreas de municípios da Região Serrana do Rio, o total de vítimas fatais sobe para quase três mil (Eco Debate - Cidadania e Meio Ambiente, 12/01/2012), trazendo à tona o custo social das tragédias relacionadas com catástrofes naturais.

## 2. Sustentabilidade urbana

Nos últimos anos, com a variabilidade climática e seu efeito na intensificação das chuvas, os desastres têm-se multiplicado em virtude dos deslizamentos nos quais toneladas de terra e rochas rolam sobre moradias e bairros inteiros, predominantemente ocupados por famílias pobres, provocando verdadeiras tragédias urbanas. Mas cabe lembrar também que as águas invadem ruas e edificações provocando perda de bens, saúde e vidas. Essas notícias e ocorrências se repetem ano após ano. Nas cidades, os desastres naturais nas áreas mais pobres provocam impactos maiores em virtude da sua vulnerabilidade em relação aos recursos hídricos, à falta de saneamento e ao contato com doenças de veiculação hídrica.

Mas quais os aspectos que devem ser enfatizados ao abordar o tema da sustentabilidade urbana? A noção de sustentabilidade implica uma necessária inter-relação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de desenvolvimento. Isto representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais; entretanto, é cada vez mais notória a complexidade desse processo de transformação de um cenário urbano crescentemente não só ameaçado, mas diretamente afetado por riscos e agravos socioambientais. Observa-se um crescente agravamento dos problemas ambientais nas metrópoles: o modelo de apropriação do espaço reflete as desigualdades socioeconômicas imperantes, a ineficácia ou mesmo ausência total de políticas públicas para o enfrentamento destes problemas, predominando a inércia da administração pública na detecção, coerção, correção e proposição de medidas visando ordenar o território do Município e garantir a melhoria da qualidade de vida.

Para as metrópoles, a denominação “riscos ambientais urbanos” pode englobar uma grande variedade de acidentes, em diversificada dimensão e socialmente produzidos. Não há como negar a estreita relação entre riscos urbanos e a questão do uso e ocupação do solo: as questões determinantes das condições ambientais da cidade delineiam os problemas ambientais de maior dificuldade de enfrentamento e, contraditoriamente, onde mais se identificam competências de âmbito municipal. A tensão permanente que se opera no espaço urbano entre o interesse público e os interesses privados tem-se configurado como um dos aspectos de maior complexidade para a formulação de políticas ambientais centradas no espaço urbano, onde se destaca a problemática da ocupação do solo.

Os desafios metropolitanos que se colocam nos dias atuais é que as cidades criem as condições para assegurar uma qualidade de vida que possa ser considerada aceitável, não interferindo negativamente no meio ambiente do seu entorno e agindo preventivamente para evitar a continuidade do nível de degradação, notadamente nas regiões habitadas pelos setores mais carentes. Trata-se de uma realidade complexa e heterogênea, na qual as cidades convivem simultaneamente com os problemas que caracterizam uma realidade de pobreza – ocupações irregulares de áreas ambientalmente frágeis que se multiplicam pelas cidades, tais como encostas e áreas alagáveis e problemas de saneamento ambiental decorrentes do baixo índice de coleta e tratamento de esgotos; e os problemas relacionados com padrões elevados de consumo – poluição do ar e aumento do volume de resíduos sólidos. Cabe pensar em políticas de gestão participativa e colaborativa baseadas na perspectiva de governança socioambiental.

### **3. Governança socioambiental e capacidade adaptativa**

O cenário da gestão do risco de desastres interpõe a urgência frente ao aumento da ocorrência e da intensidade de eventos extremos à vulnerabilidade de populações em áreas de risco, o que demanda avanços na gestão preventiva e, principalmente, participativa para uma governança ambiental dos riscos de desastres naturais que possibilite o desenvolvimento da capacidade adaptativa das sociedades contemporâneas.

As bases conceituais da expressão “capacidade adaptativa”, na atualidade, têm sido associadas ao Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) que caracteriza adaptação como um “ajustamento nos sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos climáticos reais ou esperados ou aos seus efeitos” (PARRY, CANZIANI et al., 2007). Para o IPCC, há seis determinantes que influenciam a resposta adaptativa: recursos econômicos, tecnologia, informações e habilidades, infraestrutura, instituições e patrimônio líquido (SMIT, PILIFOSOVA et al., 2001).

A adaptação bem sucedida significaria que um sistema socioecológico, grupo ou indivíduo foi capaz de mobilizar recursos para se preparar e responder, obtendo sua recuperação e recomposição a uma situação igual ou melhor que a inicial, enquanto uma resposta mal sucedida permitiria a recuperação de curto prazo, mas a permanência da vulnerabilidade. Em outras palavras, a combinação sinérgica entre elementos genéricos e específicos estabeleceria um círculo virtuoso para uma capacidade

adaptativa sustentada de longo prazo (LEMOS, 2007; LEMOS, TOMPKINS 2008), enquanto a tensão nessa relação poderia resultar em cenários negativos, como a promoção da pobreza, agravando e/ou perpetuando a mal-adaptação (LEMOS, 2007; NELSON, FINAN 2009; MARU, FLETCHER et al., 2012) e sufocando esforços endógenos na gestão de riscos específicos (EAKIN, PERALES et al.; MURTINHO, 2011).

A governança é uma das dimensões importantes para o desenvolvimento da capacidade adaptativa (LOCKWOOD et al., 2015). Ela abarca arranjos institucionais que potencializam o engajamento individual e comunitário, estendendo a participação pública na tomada de decisão e implementação das ações. Dessa forma, envolve interação entre pessoas e grupos, troca de conhecimentos, ambiente de confiança, reciprocidade, cooperação e trabalho em rede, experimentação, inovação e aprendizagem constante, compartilhada e retroalimentada. A literatura sugere que a limitação das comunidades em agir coletivamente debilita a capacidade de adaptação local; mas também explicita que capital social, confiança e organização são elementos que influenciariam positivamente essa capacidade (ADGER, NEIL, 2003; PELLING, HIGH, 2005).

A 3ª Conferência Mundial sobre Redução de Desastres, em Sendai, Japão, em 2015, identificou a necessidade de centralizar as ações para redução de desastres em processos de governança. O *Marco de Ação de Sendai para Redução de Risco de Desastre 2015-2030* explicita a necessidade e urgência do trabalho conjunto entre diferentes atores sociais, apoiado numa abordagem multiriscos, na troca de experiências, no compartilhamento de informações do campo da ciência complementadas pelo conhecimento tradicional, assim como a construção de conhecimento por meio de processos de formação e educação baseados em aprendizagem entre pares (NU, 2015).

O principal desafio à governança dos riscos de desastres reside na tradição tecnocêntrica e corretiva das ações frente a riscos de desastres. Para Buckle (1990), essa limitação deve-se à incapacidade dos gestores públicos em considerar uma avaliação sistemática dos aspectos operacionais e em formular políticas de futuro. A limitação dos gestores públicos na gestão dos riscos de desastres materializa-se na preponderância de medidas estruturais baseadas em intervenções técnicas e construtivas para aumentar a segurança intrínseca dos biótopos humanos, mas que são de curto prazo, custosas, paliativas, com possível impacto ambiental e geradoras de falsa segurança (UNISDR, 2004; 2009).

No âmbito da comunicação e participação social, a abordagem corretiva da gestão de riscos de desastres expressa-se na promoção de campanhas e distribuição de materiais, especialmente nos períodos de maior ocorrência de eventos extremos, direcionados a informar sobre o risco existente e sobre atitudes e comportamentos adequados para que indivíduos, grupos e comunidades saibam conviver com esse risco. Esse processo circunscreve a participação social à adoção de medidas adequadas de adaptação e auto-proteção, especialmente para moradores em áreas de risco (SULAIMAN, 2014).

A perspectiva educativa sobre riscos de desastres e formas de agir frente a eles enfocou inicialmente a definição dos tipos de risco e ações de preparação e resposta (LIDSTONE, 1999; PETAL, 2008), principalmente com o protagonismo das instituições de ajuda humanitária e de ação militar, apoiando uma abordagem corretiva centrada em ações sobre o risco existente (NOGUEIRA, 2002; CEPED-UFSC, 2014). O entendimento centrava-se na participação social a partir da compreensão de conhecimentos técnicos e científicos e de uma percepção de risco racionalizada (SILVA, MACEDO, 2007) que permitisse à população diagnosticar os elementos e os territórios em risco. No texto da *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014*, coordenada pela UNESCO (2005), indica-se aos sistemas de ensino e planos de desenvolvimento nacional a promoção de conscientização pública e engajamento da sociedade civil, dentro da chamada educação para a preparação frente aos desastres naturais (*education for natural disaster preparedness*), já que “educação e saber forneceram à sociedade estratégias de auto-ajuda que diminuem sua vulnerabilidade e melhoram sua vida (UNESCO, 2005: 55). No entanto, para Leff (2003: 58), a educação tem a responsabilidade de trabalhar com as novas gerações as complexas inter-relações entre os processos objetivos e subjetivos que constituem seu mundo de vida, para gerar habilidades inovadoras para a construção do inédito, muito além de uma postura de aceitação da incerteza e do risco dentro de uma educação como preparação ante o desastre ecológico e capacidades de respostas para o imprevisto.

#### **4. Aprendizagem social e sustentabilidade**

Para a viabilização da mudança social e a reorientação da sociedade em direção à sustentabilidade, Keen et al. (2005) apontam a necessidade de três novas agendas de aprendizagem. Demanda-se formar parcerias equitativas

de aprendizagem combinando o conhecimento das comunidades, dos profissionais e dos governos; organizar plataformas de aprendizagem que possibilitem espaços de interação entre indivíduos e grupos preocupados com questões ambientais comuns para que possam resolver conflitos agindo de forma colaborativa e tomando decisões coletivas; e direcionar os processos de aprendizagem à mudança social quanto ao modo de pensar e aos novos valores éticos que sustentam o processo de aprendizagem. Processos que dialogam com a perspectiva da Aprendizagem Social.

O conceito de Aprendizagem Social (*Social Learning*) tem um longo percurso histórico com diferentes abordagens e contextos. No campo da psicologia behaviorista ou comportamentalista, estava relacionada a um tipo de aprendizagem individual possível por meio da observação e/ou interação com o contexto social. A teorização inicial desenvolvida pelo psicólogo canadense Albert Bandura encontra-se na obra *Social Learning and Personality Development* (1963). A sua teoria é atualmente considerada uma teoria social cognitiva. No campo da gestão ambiental, o termo “aprendizagem social”, enquanto um conceito moderno, parte da premissa de que as decisões sociais podem ser melhoradas por meio do aumento do número de oportunidades de práticas de diálogo, para além da obtenção de apenas um consenso de opinião.

Para Kilvington (2007, 2010), a aprendizagem social tem surgido como um conceito normativo global pelo crescente entendimento de que a diversidade de opiniões dos diferentes atores sociais relacionados à questão ambiental (planejadores, organizações não governamentais, políticos etc.) e as diversas fontes de conhecimento da área (pesquisa científica, povos indígenas, donos de terras etc.) podem, em diálogo e interação, subsidiar tomadas de decisão com maior qualidade e validade social. A integração desses *stakeholders* permite compor um quadro analítico construído a partir da mediação entre diferentes pontos de vista e fontes de informação, que pode ser utilizado para apoiar a decisão coletiva na gestão de recursos naturais. Esse processo permite uma melhor decisão coletiva das ações mais adequadas a serem implementadas em cada caso pela possibilidade de considerar a complexidade e a incerteza que permeiam a resolução das problemáticas ambientais atuais.

Essa interação e interrelação mútua entre *stakeholders* encontra correspondência na Figura 1 que traz uma imagem ilustrativa da estratégia educativo-comunicacional do projeto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAN). Com o objetivo de “facilitar espaços e condições para que todos aprendam de todos” (PREDECAN,

2006), o projeto foi desenhado de acordo com a noção de que os desastres são problemas de falta de comunicação, considerando-se a comunicação – e a educação como parte dela – como um processo complexo, permanente, multilateral e recíproco de intercâmbio de informação entre atores institucionais e atores e setores sociais, que mediante a geração de confiança mútua, a identificação de interesses compartilhados e a construção de uma linguagem comum, contribui a semear e consolidar a incorporação da prevenção na cultura (PREDECAN, 2006: 19).

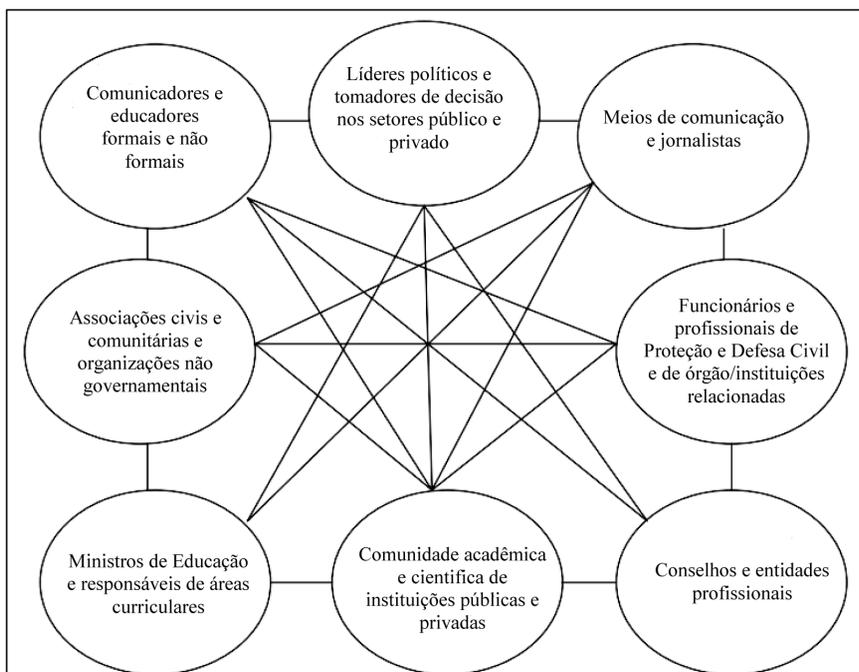


Figura 1. Rede de aprendizagem social na gestão do risco de desastre.  
Fonte: PREDECAN (2006: 23).

Reconhecer o risco e saber atuar frente a ele são conhecimentos importantes para garantir a segurança social e a vida humana, mas o desenvolvimento de uma capacidade adaptativa demanda construir e oportunizar processos comunicativos multidialogados, troca de conhecimento e negociações e a busca por melhorias e soluções adequadas ao contexto. O diálogo entre diferentes formas de conhecimento e a ação

social potencializam a visão sobre a realidade e a corresponsabilização para enfrentar e solucionar a configuração de áreas de risco, apoiando o desenvolvimento da capacidade adaptativa das populações em risco.

## 5. Conclusões

O maior desafio da governança do espaço urbano é a integração intergovernamental, o aperfeiçoamento da gestão municipal, que demanda gestores qualificados apoiados por uma administração que desenvolva planejamento estratégico dos municípios, para que eles possam ter uma visão de longo prazo e uma gestão baseada mais na prevenção do que na ação emergencial e curativa.

No atual quadro urbano brasileiro, é inquestionável a necessidade de implementar políticas públicas orientadas para tornar as cidades social e ambientalmente sustentáveis, como uma forma de se contrapor ao quadro de deterioração crescente das condições de vida e de multiplicação de riscos associados a eventos extremos.

A democratização do conhecimento tecnocientífico não pode estar desvinculada da democratização dos processos decisórios. É necessário criar e multiplicar espaços de diálogo e integração que potencializem processos de governança para a gestão integrada das políticas públicas, a visão de médio/longo prazo no planejamento urbano e a construção de processos participativos. O desenvolvimento da capacidade adaptativa frente aos desastres naturais está imerso nesse cenário.

As atuais diretrizes internacionais caminham no sentido da governança dos riscos de desastres naturais, no entanto, elas precisam encontrar permeabilidade e infraestrutura nas esferas nacionais e, especialmente, no âmbito local das cidades. O município é o responsável direto pela gestão ambiental, territorial e do risco de desastre, assim como é o espaço primeiro do cidadão e de seus deveres e direitos democráticos.

## Referências Bibliográficas

ADGER, N. W., NEIL, W.. Social capital, collective action, and adaptation to climate change. **Economic Geography** 79(4), 2003: 387-404.

BONDUKI, N. O modelo de desenvolvimento urbano de São Paulo precisa ser revertido. **Estudos Avançados**, São Paulo, 25(71), 2011: 23-36.

CEPED-UFSC – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre desastres / Universidade Federal de Santa Catarina. **Capacitação básica em**

**Defesa Civil: livro texto para educação à distância.** 5. ed. Florianópolis: CEPED-UFSC, 2014. 157 p.

EAKIN, H., PERALES, H. et al. Between Rigidity and Lock-in traps: Adaptability and the future of maize in Mexico. **Resilience**, Tempe AZ, 2011.

HOWE, M. **Politics and the Environment - risk and the role of government and industry.** London: Earthscan, 2005.

IRWIN, A. **Sociology and the Environment.** London: Polity Press, 2001.

KEEN, M., BROWN, V. A., DYBALL, R.(Eds.) Social Learning: A New Approach to

Environmental Management. In: KEEN, M., BROWN, V. A., DYBALL, R. **Social Learning in Environmental Management: Towards a Sustainable Future.** London: Earthscan, 2005: 03-21.

KILVINGTON, M. J. **Building Capacity for Social Learning in Environmental Management.** Tese (Doutorado em Filosofia). Lincoln University, Canterbury, Nova Zelândia, 2010.

\_\_\_\_\_. **Social Learning as a framework for building capacity to work.** 2007. Disponível via URL em [http://www.landcareresearch.co.nz/publications/researchpubs/Social\\_learning\\_review.pdf](http://www.landcareresearch.co.nz/publications/researchpubs/Social_learning_review.pdf). Acesso em julho de 2017.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor**, Ponta Grossa 14(2), 2011: 309-335.

LEMONS, M. C. Drought, Governance and Adaptive Capacity in North East Brazil: A Case Study of Ceará. **Fighting climate change: Human solidarity in a divided world, Human Development Report 2007/2008.** H. D. R. O. O. Paper, United Nations Development Program, 2007.

\_\_\_\_\_, M. C., TOMPKINS, E. L. Creating Less Disastrous Disasters. **Ids Bulletin-Institute of Development Studies**, 39(4), 2008: 60-+.

LIDSTONE, J. Disaster Education in the School Curriculum. In: INGLETON, J. (Ed.). **Natural Disaster Management.** Tudor Rose: Leicester, 1999: 235-45.

LOCKWOOD, M., RAYMOND, C. M., OCZKOWSKI, E., MORRISON, M. Measuring the dimensions of adaptive capacity: a psychometric approach. In: **Ecology and Society**, 20(1), 2015: 37.

MARANDOLA Jr, E. Tangenciando a Vulnerabilidade. In: HOGAN, D., MARANDOLA Jr., E. **População e Mudanças Climáticas - Dimensões**

**humanas das mudanças ambientais globais.** Campinas: Unicamp/UNFPA/NEPO, 2009.

MARU, Y. T., C. S. FLETCHER, et al. A synthesis of current approaches to traps is useful but needs rethinking for indigenous disadvantage and poverty research. **Ecology & Society** 17(2), 2012: 7.

MURTINHO, F. (2011). **Adaptation to Environmental Change among Water User Associations in the Colombian Andes.** PhD, University of California Santa Barbara.

NAKANO, K. A produção social da vulnerabilidade urbana. **Le Monde Diplomatique**, 2011. Disponível em <http://www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=907>. Acesso em 25 de setembro de 2012.

NELSON, D. R., T. J. FINAN. Praying for drought: Persistent vulnerability and the politics of patronage in Ceará, NE Brazil. **American Anthropologist** 11(3), 2009: 302–316.

NOGUEIRA, F. R. (2002) **Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal.** Tese (Doutorado), UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.

OJIMA, R. Perspectivas para a adaptação frente às mudanças ambientais globais no contexto da urbanização brasileira: cenários para os estudos de população. In: HOGAN, D. e MARANDOLA, E. **População e mudança climática- Dimensões humanas das mudanças ambientais globais.** Campinas: NEPO/Unicamp/UNFPA, 2009.

PARRY, M. L., O. F. CANZIANI, et al. (2007). **Technical Summary. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.** Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. M. L. PARRY, O. F. CANZIANI, J. P. PALUTIKOF, P. J. V. D. LINDEN; C. E. HANSON. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

PELLING, M.; HIGH, C. Understanding adaptation: What can social capital offer assessments of adaptive capacity? **Global Environmental Change** 15, 2005: 308-319.

PETAL, M. Disaster prevention for schools: guidance for education sector decision-makers. Suíça, UNISDR - Thematic Platform for Knowledge and Education, 2008.

PREDECAN - Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (2006)

## **Estratégia educativo-comunicacional de PREDECAN sobre gestão del riesgo en la**

**subregión andina.** Secretaria Geral da Comunidade Andina/União Europeia, março.

Disponível em: <<http://goo.gl/RoSTC4>>, Acesso em: 23/01/2013.

RIBEIRO, L.C.Q. (2011). **Desastres urbanos: que lição tirar?** Disponível em: <[http://web.observatoriodasmegropoles.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1555%3Adesastres-urbanos-que-licao-tirar-ca-tid=34%3Aartigos&Itemid=138&lang=pt](http://web.observatoriodasmegropoles.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1555%3Adesastres-urbanos-que-licao-tirar-ca-tid=34%3Aartigos&Itemid=138&lang=pt)>. Acesso em: 08 de março de 2011.

SCHULT, S. I. M.; JACOBI, P.R.; GROSTEIN, M. D. (2010). Desafios da gestão integrada de recursos naturais: entre a gestão de recursos hídricos e a gestão do território na Bacia do Rio Itajaí – Santa Catarina. In: RIBEIRO, W. C. (org). **Rumo ao pensamento crítico socioambiental.** São Paulo, Annablume.

SILVA, F. C.; MACEDO, E. S. (2007) Percepção ambiental e riscos naturais com enfoque em deslizamentos. **SIBRADEN**, II. Santos, Anais..., dez.

SMIT, B., O. PILIFOSOVA, et al. **Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability.** Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N. A. Leary, D. J. Dokken and K. S. White. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2001.

SULAIMAN, S. N. (2014) **De que adianta? O papel da educação para prevenção de desastres naturais.** Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (2005[2004]) **Década das Nações Unidas da educação para o desenvolvimento sustentável (2005-2014).** Documento final – Plano Internacional de Implementação. Brasília, Unesco no Brasil.

UNISDR – Estratégia Internacional para Redução de Risco de Desastre das Nações Unidas (2009) **Terminología sobre reducción del riesgo de desastres.** Suíça (Orig. inglês).

\_\_\_\_\_. (2004) **International Strategy for Disaster Reduction, Living with Risk, A global review of disaster reduction initiatives.** Genebra, Suíça, 152p.

VEYRET, I. **Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

WARNER, J. **The Politics of Flood Insecurity**. Wageningen: Wageningen University, 2010.

\_\_\_\_\_, WAALEJIWN, P, HILHORST,D.(2002). **Public Participation in Disaster- Prone Watersheds: Time for Multi-Stakeholder Platforms**. Disaster Site Paper no 6.

NU (2015) **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. A/CONF.224/CRP.1**. 18 March. Disponível em: <[http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai\\_Framework\\_for\\_Disaster\\_Risk\\_Reduction\\_2015-2030.pdf](http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai_Framework_for_Disaster_Risk_Reduction_2015-2030.pdf)>, Acesso Em: 29/04/2015.

# CONFLITOS E JUSTIÇA AMBIENTAL NO CONTEXTO DA ESCASSEZ HÍDRICA

# La confrontación de proyectos políticos en la gestión del agua en México

ALEX RICARDO CALDERA ORTEGA

## Introducción

Este texto aborda una descripción de lo que contemporáneamente se le ha dado en llamar la crisis del agua en México a partir de la escasez, así como un recuento del desarrollo de la política hídrica en el orden nacional durante el siglo XX, poniendo énfasis en las dos últimas décadas, particularmente desde 1989 y hasta el 2015.

De una manera crítica se analiza la forma en cómo el gobierno federal mexicano, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), ha generado un proceso de consolidación del paradigma “mercantil-ambiental” (Aboites Aguilar, 2009). El análisis se presenta como una reflexión en torno a la gobernanza del agua a partir de la idea de proyectos políticos enfrentados en el diseño de las instituciones que han tratado de materializar los objetivos de manejo efectivo y sustentable a nivel de cuenca, descentralización del proceso de decisiones, fortalecimiento de la sociedad civil y materialización del derecho humano al agua.

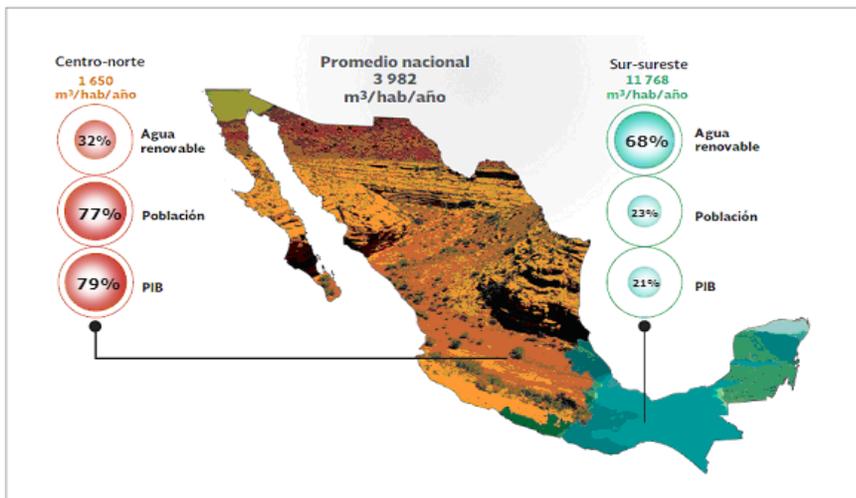
## 1. El Panorama de la Crisis del Agua en México

En México, a pesar de contar con una precipitación total anual de cerca de 1 511 km<sup>3</sup> y un potencial de agua naturalmente disponible de 476 km<sup>3</sup>, la disponibilidad natural media por habitante al año en el 2000 se calculaba en 4 900 m<sup>3</sup> (Carabias & Landa, 2005: 28), para 2013 ya era del orden de los 3,982 m<sup>3</sup> y para 2030 se calcula sea menor a 3,500 m<sup>3</sup> (Comisión Nacional

del Agua, 2015). Estos datos considerados en una perspectiva comparada entre países hablan de una disponibilidad de agua baja para el país, lo cual en sí es preocupante. El problema se agrava al considerar una relación interna geográfica de la disponibilidad en México, ya que mientras en el sureste del país encontramos un promedio disponibilidad natural cercana a los 11 768 m<sup>3</sup>/hab/año (68%), en el centro, norte y noreste se tiene una disponibilidad natural de 1 650 m<sup>3</sup>/hab/año (32%) (Comisión Nacional del Agua, 2014).

Esta comparación regional marca un escenario más complicado cuando se identifica que esta relación de disponibilidad natural de agua es contrastante con una relación poblacional y de actividad económica donde el sureste concentra el 23% de habitantes y el 21% del Producto Interno Bruto (PIB) y la región conjunta del centro, norte y noreste el 77% de población que produce el 79% del PIB.

### Mapa 1. Contraste entre el desarrollo y la disponibilidad de agua



Fuente: (Comisión Nacional del Agua, 2014)

Los problemas ecológicos, sociales, económicos y políticos asociados a este panorama son cada vez más visibles en estas regiones del país. Se registra una creciente conflictividad asociada entre diferentes usuarios del agua. La principal manifestación es el conflicto entre el campo, las industrias y las ciudades que se disputan la disponibilidad del recurso, en donde las

ciudades y los actores privados de mayor peso económico y político están ganado terreno y generando desequilibrios importantes de los ecosistemas y poniendo en riesgo la gobernabilidad democrática, la sustentabilidad del recurso y la sostenibilidad del desarrollo.

La respuesta de los actores gubernamentales no ha estado a la altura de las circunstancias y ha sido rebasada por la explotación irracional del agua superficial y subterránea (García León, 2004: 96). La limitación viene dada por un ambiguo impulso al manejo integral y descentralizado de los recursos hídricos, la capacidad diferenciada por parte de las entidades federativas y municipios para actuar eficazmente en las áreas que se les ha concedido actuar, así como de un impulso insuficiente a la participación de los usuarios en un esquema plenamente democrático. Una revisión a la evolución y estructura del marco institucional, así como de las ideas que moldearon el cambio puede servir para demostrar la anterior aseveración.

## **2. Respuesta Institucional a la Crisis del Agua**

La crisis del agua que actualmente vive México se expresa como escasez y acceso inequitativo. El primer problema se manifiesta a su vez en dos dimensiones: sobreexplotación por un lado, y como contaminación por otro.<sup>1</sup> Sin embargo, esta perspectiva sólo es propia de una nueva etapa en la gestión del agua en el país donde el diagnóstico y discurso de las autoridades expresa que las causas provienen básicamente de la irracionalidad en la extracción y en el consumo, a los que se suma falta de presupuesto público y falta de pago por parte de los diferentes consumidores.

En términos de acceso, se contabiliza que en 2012 10.3 millones de personas no cuentan con agua potable y 10.7 millones de personas no tienen drenaje (CONEVAL 2014). Desafortunadamente, las zonas rurales pobres son las que menos acceso a agua potable y saneamiento tienen, pues solo un 6% logran tener este servicio en la vivienda. Pese al derecho humano consagrado en ese mismo 2012, aquellos que no reciben el servicio en su vivienda, llegan a pagar hasta veinte veces más por este recurso, principalmente a distribuidores informales del recurso (Caldera Ortega, Tagle Zamora, & Escalante Rocha, 2016).

---

1. “La escasez no es una propiedad intrínseca del agua, sino es una construcción social donde se perciben restricciones en el aprovechamiento” (Ávila García, 2003: 41).

Se trata de la convergencia de varias crisis. Las más preocupantes son: la ambiental, la de capacidad del Estado y la de exclusión social. Estas crisis son además convergentes con un modelo de gestión al que Luis Aboites llama ‘mercantil ambiental’, el cual se ha instaurado en el país por lo menos desde 1989 con el arribo de una élite política y económica al poder que tenía por objetivo redimensionar el papel y el tamaño del Estado.<sup>2</sup>

El proyecto político mercantil-ambiental parte del un reconocimiento de la debilidad del Estado en el control de los usos del agua y una formalización del (neo) liberalismo que trató de desprenderse de lo que llamó ‘excentricidades’ del régimen populista de la Revolución interesado en “promover la justicia social [...], la redistribución del ingreso y el mejoramiento de las condiciones de vida de ciertos estratos populares” (Aboites Aguilar, 2009: 29).

El debilitamiento del Estado, durante la etapa mercantil-ambiental, se interpreta como fortaleza de la sociedad, pero no de cualquiera, sino de aquella representada por los grupos y sectores de la economía que ofrecen mayores beneficios potenciales para el desarrollo económico del país y de las regiones, valor este último superior al de igualdad e incluso, paradójicamente, al de sustentabilidad.

### 2.1. Apertura a los mecanismos de mercado, participación y medio ambiente

En México, la crisis presupuestal de la década de los ochenta del siglo XX puso en jaque al enfoque de gestión de la oferta, aquel que ponía en la obra hidráulica la base del abordaje de la problemática del agua en el país. La política de precios del agua, la participación social y la gestión de la demanda se empezaron a promover como las alternativas ‘óptimas’ a la crisis del agua que en ese momento ya se diagnosticaba como crisis de escasez, contaminación y falta de recursos financieros en el sector.

---

2. Se trata de un modelo que está lejos del modelo burocrático-desarrollista que prevaleció durante la mayor parte del México postrevolucionario caracterizado por la expansión y crisis del intervencionismo estatal sustentada en una visión del agua como bastión del progreso nacional, periodo que se ubica entre 1946 y 1976, y a su vez mediado por un periodo de transición entre 1977 y 1988 en el cual se fue mezclando el pesimismo y la preocupación de la burocracia del agua por la administración del recurso con un discurso ambientalista (Aboites Aguilar, 2009: 125).

Este conjunto de reformas, iniciadas en 1989, comenzaron con la creación de la CONAGUA (como única autoridad en materia hídrica), el impulso de la participación de los usuarios, así como la promoción de los mecanismos de mercado como mejor estrategia para incentivar la eficiencia y el cuidado del agua.

La reorientación de esta nueva etapa llamada por Luis Aboites como “mercantil-ambiental” se basaba en los siguientes componentes del diagnóstico hecho por el grupo encabezado por González Villareal: “1) La creciente escasez e inequidad en el acceso al recurso; 2) la cultura del despilfarro; 3) la contaminación y sobreexplotación; 4) la necesidad de consolidar la valoración económica del agua, y 5) la necesidad de involucrar a la *sociedad* en el manejo del recurso” (Aboites Aguilar, 2009: 103-4).

La CONAGUA se crea primero dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), pero pronto la nueva visión de la gestión del agua la subordinó a la perspectiva del naciente ambientalismo gubernamental, materializado en la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap) hacia 1994.<sup>3</sup> La CONAGUA nació como una instancia de planeación, apoyo y promoción de los usos públicos y privados del agua, y en el discurso de sus creadores se manifestaba la intención de dejar atrás la intervención gubernamental lo más posible y dejar las puertas abiertas al libre mercado en tareas de inversión y construcción de infraestructura (Romero Lankao, 2007: 38).

En México desde este momento la gestión del agua se basaría en los siguientes principios: 1) Promoción de mayor participación privada en el sector de provisión de servicios y la introducción de tarifas con la intención de incrementar la recaudación e inversión; 2) Gestión integrada de los recursos hídricos a partir del manejo de cuencas y fomento a la participación social desde el centro, y 3) Descentralización (acotada) de la política hídrica.

### *2.1.1. Participación privada y mecanismos de mercado*

El caso mexicano en materia de política hídrica regularmente es recurrido como ejemplo de influencia de las ideas neoliberales desarrolladas durante la década de los ochenta y promovidas por organismos

---

3. A partir del 2000 la SEMARNAP se convierte en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dejando el componente de Pesca al ámbito de la también reformada Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

internacionales como el Banco Mundial (Wilder & Romero Lankao, 2006). En el contexto global, como se vio en el capítulo anterior, cada vez con *más* fuerza fue imponiéndose una perspectiva del recurso hídrico como un bien finito, y por lo tanto a ser valorado en su dimensión económica. En la Conferencia Internacional sobre Agua y Medioambiente de Dublín en 1992 fue ratificada esta perspectiva y a partir de entonces se convirtió en el paradigma de las reformas emprendidas en el sector desde entonces: “El agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocido como un bien económico”.<sup>4</sup>

Un documento del BM sobre gestión de recursos hídricos en ese 1992 recomendaba a los países beneficiarios de sus préstamos enfocarse en tres reformas esenciales: 1) Tratamiento del agua como un bien económico; 2) Mejoramiento de los arreglos institucionales que involucre la participación de los principales usuarios, incluido el del sector privado, 3) Una administración ‘comprehensiva’ del agua (Briscoe, Anguita Salas, & Peña, 1998). La administración del agua, en este sentido, debe equilibrar una combinación entre “instrumentos económicos, de orden y control, regulatorios y participativos” que estén claramente reflejados en las leyes nacionales (Cantú & Garduño, 2005: 272).

El diseño de la nueva Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992 incluyó la concesión de derechos de agua a particulares en periodos que van de 5 a 50 años, además se reconoció la capacidad de transferir los derechos o parte de ellos con la condicionante que se hiciera dentro de los límites *físicos del acuífero o cuerpo de agua superficial donde originalmente* estuvieran registrados y que este cambio se notificara ante el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA). El REPDA se creó con la LAN con la idea de generar el control del manejo de las concesiones y asignaciones otorgada por la propia autoridad federal y para estimular una circulación mercantil de estos derechos.<sup>5</sup> Si bien esto último abre las posibilidades para la existencia de mercados de agua, estos no quedan plenamente establecidos o liberados.

El proceso de regularización ha sido hasta el momento un proceso inacabado, lleno de complicaciones y retrasos burocráticos. Algunos problemas serios se han ocasionado por el hecho de que en el decreto

---

4. Principio número 4 de la Conferencia Internacional sobre Agua y Medioambiente de Dublín en 1992.

5. La diferencia entre derechos y asignación de concesiones radica en que los primeros se otorgan a particulares y los segundos a las entidades públicas, como los organismos prestadores del servicio o alguna otra instancia gubernamental que lo requiera.

original se estableció que los volúmenes a concesionar fuesen los que el usuario declarase 'bajo protesta de decir verdad'. De entrada, muchos usuarios exageraron en los montos que realmente usaban, por lo que después ellos han podido transferir los montos que no se utilizaban, propiciado mayor demanda y presión sobre acuíferos y cuencas, los cuales han rebasado su real capacidad física (Cantú & Garduño, 2005: 279). El REPDA en este sentido es hasta el momento poco confiable, aunque de alguna manera útil para mostrar que en muchas regiones del país la sobreconcesión es preocupante.

Los ingresos por concepto de aprovechamientos provienen principalmente de la industria, mientras que a los organismos operadores del servicio de agua potable se les cobra una cuota menor y a los usuarios agrícolas se les ha otorgado una tasa igual a cero (hasta el volumen concesionado). Las tarifas de descarga de agua contaminada se hace por tipo de contaminante y en términos del grado en que se rebasan los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL (Cantú & Garduño, 2005: 273-4).

La inversión en el subsector de agua potable, alcantarillado y saneamiento regularmente ha sido mayor al propio presupuesto de la CONAGUA, quien atribuye este financiamiento tanto a la iniciativa privada como a las inversiones a partir de lo recaudado por las tarifas, comportamiento contrario a partir del periodo que inicia a partir de la crisis económica de 1995, pero que se vuelve a revertir a partir de 2002 cuando en el subsector se contabilizan las inversiones de otros ramos gubernamentales como los de desarrollo social o el de las inversiones en infraestructura a partir del retorno de derechos a organismos operadores a través del PRODDER (Caldera Ortega, 2015). Es preciso decir que las mayores aportaciones provienen de cualquier manera de lo que los usuarios pagan tanto directamente a través de la tarifa, como de otros impuestos que después se canalizan a obra e infraestructura hídrica.

Por su parte, las inversiones en infraestructura hidroagrícola en la etapa mercantil-ambiental ha sido significativamente menor con respecto al subsector de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Sin embargo, en los últimos años, principalmente a partir de 2003 se verifica un incremento más o menos significativo, dirigido principalmente a grandes proyectos de infraestructura y a la rehabilitación y modernización de los distritos de riego.

Con el fin de impulsar estas transformaciones institucionales en estados y municipios la CONAGUA se apoyó en el Programa Nacional de Agua

Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU) que incluía la formulación de planes y proyectos maestros de infraestructura hidráulica y reestructuración de organismos operadores. Cerca de 206 millones de pesos fueron invertidos en estudios y proyectos, así como \$ 5,000 millones de pesos en infraestructura entre 1991 y 1994 para este programa (Caldera Ortega et al., 2016).

Dentro de la transformación a las legislaciones locales, la CONAGUA promovió la inclusión en los propios textos legales la posibilidad expresa para que se permitiera la participación privada en varias etapas de la provisión del servicio de agua potable y alcantarillado o incluso la concesión total del mismo en lapsos mayores a quince años.<sup>6</sup> Según información de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en inglés), en México actualmente destacan 19 contratos de tipo COT, tres concesiones y dos de tipo M&L (gestión y arrendamiento).<sup>7</sup>

El principal problema al parecer sigue siendo el diseño de instrumentos adecuados para que el gobierno municipal, a través de sus organismos supervisores, ejerza eficazmente la tarea de regulación sobre las empresas concesionarias. Los esquemas de incentivos y penalidades o de resolución de controversias entre las partes no quedan aún muy claros en los marcos institucionales desarrollados en todos los casos hasta el momento.

Y en general a la población se les sigue considerando sólo en su dimensión de usuarios con responsabilidades para hacer su pago y hacer uso racional del agua que consumen, pero en absoluto se ha procurado mecanismos institucionales que le aseguren el ejercicio de su ciudadanía permitiéndole influir en el proceso de toma de decisiones o por lo menos manteniéndole informado integralmente de los resultados del trabajo de las empresas concesionarias, incluso de los acuerdos con los propios gobiernos.

---

6. Así mismo, la CONAGUA se dedicó a impulsar decididamente la participación de la iniciativa privada en esquemas tipo COT (construcción, operación, transferencia) de infraestructura hidráulica, principalmente en acueductos para transferencia de agua potable a grandes distancias, así como en plantas de tratamiento de aguas residuales.

7. El municipio de Aguascalientes fue el primer caso de la firma de un contrato de prestación de servicios integral (extracción, conducción y cobranza) en concretarse en 1993, le siguió Cancún en 1994, después el de Navojoa en 1996 y finalmente el de Saltillo en 2001 a partir de una modalidad variante pues se trata de la conformación de una empresa mixta en donde el 51% del capital financiero es público y el restante 49% es privado. Mientras que dentro de los ejemplos con modelo M&L resaltan los casos del Distrito Federal, Puebla y San Luis Potosí (Caldera Ortega et al., 2016).

### 2.1.2. Participación social y planeación

Dentro del esquema de reforma del sector una de las primeras acciones de la CONAGUA fue la transferencia de los distritos de riego a los usuarios. La entrega de los distritos de riego se justificaba con un discurso que en primera instancia hacía referencia a la eficiencia. La CONAGUA reconocía que esta decisión se tomaba antes que todo por el tamaño de los costos de operación de los distritos, ya que de éstos sólo se podía recaudar el 18% del total de inversión pública que se les destinaba. En la nueva orientación de la política hídrica eran inadmisibles subsidios de este tamaño a un sector que ya no era prioridad política y económica para el nuevo gobierno federal (Aboites Aguilar, 2009: 91). La medida general fue “transferir primero y rehabilitar después” sobre la base de la creencia de que los usuarios agrícolas tendrían la capacidad de decidir democráticamente cómo utilizar los pocos recursos financieros disponibles para modernizar los sistemas de riego (Wilder & Romero Lankao, 2006: 1988).

Sergio Vargas reconoce que el ‘éxito’ de este proceso se debió a dos situaciones combinadas aparentemente contradictorias: a la aplicación de un modelo novedoso de comunicación y consulta rural —el cual se había gestado tiempo atrás desde el Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo (Proderith) y el Instituto Mexicana de Tecnologías del Agua (IMTA)—, así como por la operación de mecanismos de control político corporativo y clientelar que la CONAGUA pudo aún echar a andar (Vargas Velázquez, 2006).

Varios casos confirman la confianza que tanto la CONAGUA, como el BM, tuvieron en su momento con este proceso, tal es el caso de distritos de riego como el 011 Alto Río Lerma en Guanajuato o el 041 del Río Yaqui en Sonora los cuales a sus ojos lograron convertirse en instancias reales de autogobierno de los agricultores mexicanos. Sin embargo, se ha documentado que muchas de las organizaciones de usuarios de este tipo están dominadas por las élites locales, particularmente medianos y grandes propietarios de tierras —regularmente productores corporativos ligados por ejemplo a la agroindustria de hortalizas e industria lechera o que son intermediarios de grandes trasnacionales— que acaparan no sólo la producción sino que incluso anulan la posibilidad de fortalecimiento de capacidades técnicas y financieras de los pequeños productores o ejidatarios, pues les rentan la tierra o los subcontratan en condiciones ventajosas para los primeros (Vargas Velázquez, 2002).

Al respecto se opina que en este sector, a partir de estos últimos fenómenos, se está dando una ‘privatización silenciosa,’ ya que muchos de los montos de los derechos que han sido asignados originalmente en propiedad comunal a los ejidatarios han pasado a manos de medianos y grandes productores agrícolas, y en el peor de los casos han sido obtenidos por acaparadores quienes comercializan con estos.<sup>8</sup>

Apertura comercial en el ámbito agrícola, cambio en la naturaleza de los ejidos, volatilidad de precios en un mercado internacional e incremento en los costos de producción han creado un insuperable escenario para muchos pequeños productores y ejidatarios que ya no han podido sostener una producción activa, “lo que ha conducido a una mayor privatización del agua y de la tierra”.<sup>9</sup>

En esta misma tesitura, en términos de relación ambigua y contradictoria dentro de las estrategias de reforma del sector hídrico, está también el proceso de promoción de la participación social que la propia CONAGUA ha llevado a cabo. A partir de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) expedida en 1992, se estableció que los Consejos de Cuenca (“o en su defecto otros mecanismos [*sic*]”) serían las instancias de carácter consultivo para la gestión integral del agua y la representación de los intereses de los usuarios en el que se retomaba a la cuenca hidrológica como unidad de gestión. Este espacio serviría además para la coordinación de las instancias de gobierno de los tres órdenes (federal, estatal y municipal) y la concertación entre éstos y los propios usuarios.

En 1993 se instaló el Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, el cual fue respuesta natural a la relación compleja que se venía dando desde hace mucho tiempo en materia hídrica entre los estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Estado de México y Querétaro. A pesar de que la promoción de la participación social era un valor expreso tanto en la visión como en la misión institucional de la CONAGUA, la articulación de acciones

---

8. “[Generalmente] los precios de mercado por el arrendamiento de tierras o transferencia de derechos de agua se tornan insuficientes para compensar a las familias de los ejidatarios por la pérdida de sus recursos productivos, mientras que los ingresos obtenidos por esas transacciones son frecuentemente utilizados en emergencias financieras (i.e. atención médica a algún niño) o para pagar las deudas agrícolas vencidas con el banco” (Wilder & Romero Lankao, 2006: 1990).

9. En 1992 el presidente Carlos Salinas de Gortari impulsó una reforma al artículo 27 constitucional a partir del cual hay posibilidades de enajenar la tierra ejidal (*Ibid.*: 1992).

encaminadas a materializar los demás Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares no se dio hasta un proceso posterior a 1998.

Los órganos auxiliares, que no son otros más que las Comisiones de Cuenca (nivel de subcuenca), los Comités de Cuenca (nivel de microcuenca) y los Comités Técnicos de Aguas Subterránea (COTAS a nivel de acuífero), no estaban considerados en la LAN de 1992, sino hasta 1994 cuando la CONAGUA los incluyó en la reglamentación, pero su implementación inició hasta 1997 cuando la dependencia federal concluyó que los Consejos de Cuenca no podrían funcionar y tener resultados sin un impulso importante de la participación, como ya lo estaban haciendo estados como Baja California, Querétaro y Guanajuato (Marañón & Wester, 2000: 24).

Como todo proceso ‘de arriba a abajo’, la articulación de acciones por parte de la CONAGUA para que se construyera las bases del andamiaje institucional para la participación social fue lento, y hasta el momento inacabado. El Programa de Modernización del Manejo del Agua (PROMMA) nació en 1994 —de la mano del BM a partir de un apoyo de \$ 221.7 millones de dólares— con el objetivo de materializar en México los postulados que desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo en Río en 1992 se habían asumido en un plan de acción que buscaba generalizar un modelo de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) en el mundo.<sup>10</sup>

El PROMMA ha sido un programa acompañado muy de cerca también por la Organización Meteorológica Mundial de la ONU (OMM) en términos de capacitación y asistencia técnica, a partir de lo cual también se han considerado los siguientes objetivos: 1) promover e impulsar acciones que conduzcan a la protección, preservación y regeneración de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, 2) generar los sistemas de provisión de datos y información hidrológica confiables y oportunos, 3) fortalecer

---

10. La Agenda 21 producto de Río 1992 plateo en su sección 2, capítulo 18 que: “La gestión holística del agua dulce... y la integración de planes y programas sectoriales de agua en el marco de la política económica y social, son de suma importancia para la acción tanto en la década de los noventa como más allá”. Véase capítulo dos, sección cuatro. El objetivo del PROMMA fue desde el principio “contribuir a establecer y consolidar la capacidad tecnológica que requiere México para el desarrollo y el manejo integrado de sus recursos hídricos” [...] “lo cual implica el diseño, desarrollo y establecimiento de políticas públicas de carácter intersectorial, que permitan responder a las demandas crecientes de volúmenes de agua dentro de un entorno de recursos hídricos limitados, finitos, e incluso escasos” (Arreguín Cortés, Martínez Austria, & Trueba López, 2005: 261).

procesos de planeación ‘participativa’, y 4) la consolidación de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.

Se trató de un proceso que, contradictoriamente a toda lógica de gestión integrada, inició de arriba abajo, pues la elaboración de estos programas regionales, incluso los estatales, debían procurar respetar las directrices y orientaciones tanto de la propia CONAGUA, como de lo planteado tanto en el Plan Nacional de Desarrollo, como del Plan Nacional Hídrico.

Un problema claro en todo esto es que la estructura sobre la que se debía facilitar la participación social se fue armando a la par que debían estarse superando cada una de las etapas de la planeación, así que la mayoría de estos programas no fueron discutidos ni validados por los organismos auxiliares de los Consejos de Cuenca, que se supone, son las unidades básicas de gestión del agua en México. La CONAGUA, en 2008, contabilizaba en total la instalación de 21 Comisiones de Cuenca, 26 Comités de Cuenca, 78 Conejos Técnicos de Agua Subterránea (COTAS) y 31 Comités de Playas de Aguas Limpias (Aboites Aguilar, Jiménez Cisneros, & Torregrosa, 2010).

Sin embargo, sus resultados son limitados, ratificado con el simple hecho de que los principales problemas que pretendía hacer frente en el sector continúan. Las principales, dificultades al parecer son las resistencias a descentralizar efectivamente la gestión del agua a nivel de cuenca, no otorgar capacidades a estados y municipios para resolver problemas contingentes y no ceder mayor capacidad de decisión a los propios usuarios quienes padecen las complicaciones de la crisis del agua en sus regiones.

### *2.1.3. Descentralización acotada*

El modelo de gestión mercantil-ambiental que el gobierno federal ha asumido, a través de la CONAGUA, insiste en que uno de sus objetivos es transferir cada vez más responsabilidades a la sociedad (Aboites Aguilar, : 21). Sin embargo, por lo menos en lo revisado en los apartados previos, el proceso de descentralización seguido en México ha sido acotado y limitado. Como hemos visto, el proceso de descentralización ha incluido: Primero, la sesión de la responsabilidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a estados y municipios —o esencialmente a los segundos—, pero la autoridad federal conserva la mayor capacidad para invertir en la materia; segundo, la transferencia de los distritos de riego a los usuarios incluyó efectos no deseados (o como dirían los economistas ‘externalidades negativas’) en los que pocos privados han concentrado beneficios y ganancias a costa de una mayoría de campesinos sin capacidades

efectivas para sobrevivir en el mercado; y en tercer lugar, a pesar de que el proceso general de cambio institucional en el sector agua en México fue influenciado por el paradigma de la GIRH, éste se convirtió **más un** discurso de buenas intenciones que una realidad materializada a través de las instituciones creadas hasta el momento. Incluso, hay quien ha dicho que el proceso general de descentralización que dice encabezar la CONAGUA es más bien en sí mismo “una paradoja” ya que este ha demandado mayor centralización en el control sobre la gestión del agua a través del diseño de un conjunto complejo de mecanismos, instrumentos y habilidades políticas en el orden nacional.<sup>11</sup>

Un periodo crítico en la definición de reglas y estructuras para materializar una gestión descentralizada del agua fue el que se abrió con la reforma a la LAN en abril de 2004, y que de alguna manera ha ido cuesta arriba con la instalación de los Organismos de Cuenca (OC) a partir de 2007 y su articulación con el trabajo de los Consejos de Cuenca ya existentes, pero donde el centralismo sigue siendo el principal obstáculo para diseñar estrategias y asumir compromisos creíbles y efectivos entre los actores locales para procurar superar la crisis del agua de las respectivas regiones.

Uno de los principales argumentos que se destaca como principal motivo de la reforma de 2003 a la legislación hídrica consiste en la idea sustentada en la evidencia de que la GIRH era sólo un discurso de la autoridades federales no materializado con los esfuerzos realizados hasta ese momento, por lo cual había que impulsar efectivamente una mayor participación “sobre las necesidades de resolver la gobernabilidad del agua, la descentralización del sector agua, la atención de los daños ambientales vinculados con el agua y el mejoramiento del marco de concesiones y asignaciones de agua” (Wilder & Romero Lankao, 2006: 1993).

Lo que es cierto es que hasta el momento de la aprobación de estas reformas legislativas entre la federación, estados y municipios sólo tenía un marco de actuación limitado a los Consejos de Cuenca, los cuales en estricto sentido al ser entidades de apoyo, coordinación y consulta con los gobiernos y grupos locales, pero carente de atribuciones ejecutivas, generaba demandas específicas de creación de una instancia a nivel de cuenca sobre la cual estados, municipios y usuarios tuvieran mayor margen de actuación.

---

11. Margaret Wilder y Patricia Romero Lankao hacen referencia al término “paradojas de la descentralización” en una forma irónica en su trabajo (Wilder & Romero Lankao, 2006: 1993).

Se consideraba en este sentido que la CONAGUA no había hecho nada realmente por la descentralización con la instalación de los Consejos de Cuenca ya que estas permanecían como sólo instancias coadyuvantes de la autoridad federal en la planificación, gestión, control y fiscalización de las acciones a realizar, pero sin ninguna posibilidad para que los acuerdos fueran vinculantes, conservando para la propia CONAGUA “la más absoluta facultad discrecional para asumirlos o desecharlos”.<sup>12</sup> Así es como se justificaba la creación de los Organismos de Cuenca (OC) como unidades especializadas con características técnica, administrativa y jurídicamente autónomas, a los cuales se les daba la facultad de expedir títulos de concesión, asignación y permisos. Los OC serían el complemento efectivo de los Consejos de Cuenca para pasar de una gestión desconcentrada a una descentralización total de la gestión del agua (Mestre, 2004).

De la mano con lo anterior, y que de alguna manera parece ser lo más controversial del cambio propuesto en esta reforma, era la transformación de la naturaleza jurídica de la CONAGUA, la cual pasaba de ser un órgano desconcentrado de la Semarnat, a un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

Esta última disposición y la consideración acerca del alcance de los OC fueron lo que originaron la respuesta negativa de los propios funcionarios de la CONAGUA y de la SEMARNAT quienes, a través del presidente Vicente Fox, promovieron un veto a esta reforma basada en el argumento de la inconstitucionalidad de la propuesta. El primero de septiembre de 2003, la Consejería Jurídica de la Presidencia, a través del subsecretario de Enlace Legislativo de la Secretaría de Gobernación, Humberto Aguilar, remitió al Senado el veto presidencial a la LAN reformada en abril.

El Ejecutivo abunda en los argumentos en contra de la autonomía de los OC, particularmente en lo que respecta a la autonomía presupuestal propuesta, ya que “cualquier ente público, independientemente de su naturaleza jurídica, está sujeto a observar reglas generales para el manejo de los recursos, los cuales no obstante de donde se obtengan, son recursos públicos federales”, por lo que independientemente de la autonomía de gestión, dice el documento de veto presidencial, todo órgano

---

12. La LAN de 1992 en su artículo 5, planteó la posibilidad de que la federación, a través de la CONAGUA, se coordine con los gobiernos de las entidades federativas y los municipios, pero acotando “... sin afectar sus facultades en la materia...”, dicho común del centralismo jurídico y legislativo mexicano (Sánchez-Meza, 2008: 30).

desconcentrado debe estar sujeto al marco económico y legal de toda la administración pública federal (Sánchez-Meza, 2008).

La reforma definitiva, desprende ajustes, fue publicada por el Ejecutivo el 29 de abril de 2004. A pesar de que se dice que esta transformación se sustentó en el fortalecimiento de la gestión por cuencas, se favoreció abiertamente el centralismo, pues consolidó la presencia del gobierno federal a nivel regional a través de OC totalmente subordinados a la jerarquía de la autoridad federal.<sup>13</sup>

Los OC se crean en cada una de las RHA como “unidades técnicas, administrativas y jurídicas especializadas, con carácter autónomo”, adscritas al titular de la CONAGUA, de quien también depende la asignación de recursos y presupuesto. A los Consejos de Cuenca de integración mixta se les asigna un papel de apoyo a estos OC, y se determina que la relación entre estos dos deberá ser “armónica” en la consecución de la gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas hidrológicas y la RHA de su competencia.

Como dice Juan Jaime Sánchez Meza, lejos de ver materializada la idea descentralizadora, lo que se puede leer del decreto de reforma de 2004 es que “el gobierno federal *favorecería* la descentralización, en los términos que discrecionalmente considere pertinentes, no sólo en cuanto a su oportunidad, sino en lo que se refiere a las materias, grados, regiones, etcétera. Es decir, la ley no descentraliza —ni fija las reglas para ello—, sólo menciona que tiene el propósito de hacerlo”, sin efectivamente lograrlo (Sánchez-Meza, 2008: 58).

### **3. La coyuntura en el que se enfrentan dos proyectos políticos en tono a la gestión del agua en México**

Después de un largo proceso iniciado en 2006, tanto por la conformación de la Coalición de Organizaciones Mexicana para el Derecho Humano al Agua (COMDA), como por varias iniciativas de reforma al artículo 4° Constitucional por diferentes partidos políticos (principalmente PVEM, PRD, PT y Convergencia), y después que en 2010 el pleno de la Asamblea de la ONU reconociera el derecho humano al agua (Resolución 64/292), el 8 de febrero de 2012 se reformó dicho ordenamiento constitucional, para quedar como sigue:

---

13. Artículos 10 y 11 de la LAN, D.O.F., 29 de abril de 2004.

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2015)

Los artículos transitorios de esta reforma planteaban que en el lapso de un año se debía promulgar una Ley General de Aguas. Durante todo 2013 la CONAGUA organizó varias reuniones con el Poder Legislativo e interlocutores 'sociales', principalmente empresariales.<sup>14</sup>

El 5 de marzo de 2015 se dio a conocer el dictamen del proyecto de decreto de la Ley General de Aguas (LGA), publicado en la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados. La propuesta fue aprobada en comisiones en lo general (por PRI, PAN, PVEM y Nueva Alianza), pero la presión política detuvo el proceso (los partidos de izquierda, como el PRD, Movimiento Ciudadano y PT, incluso participantes del Movimiento de Regeneración Nacional, se salieron de la sesión del pleno que la votaría).<sup>15</sup>

No sólo este hecho presionó para detener la aprobación de la iniciativa sino que tres de sus componentes llamaron fuertemente la atención. El primero de ellos tenía que ver con la priorización que se hace del agua como bien económico y la promoción de la participación de la iniciativa privada en la construcción, operación y gestión de obra (trasvases, pozos ultraprofundos y desalinadoras) y servicios de agua potable y saneamiento. En ese punto coincidieron, en intensidad de enfrentamiento, la oposición que existe en tres mega proyectos hidráulicos de trasvase: el Acueducto

---

14. La iniciativa estaba siendo trabajada desde diciembre de 2013 a través de la Comisión de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados, teniendo como principales interlocutores a la propia Conagua y a los sectores 'sociales' participantes en un Grupo Interinstitucional del Sector Privado (integrado por las principales agrupaciones empresariales del país) y el Consejo Consultivo del Agua (CCA). En este última 'asociación civil' destaca la participación de empresas tan importantes como FEMSA, Coca-Cola, Nestle, Grupo Caso, CEMEX, Lala, Peñafiel y el grupo ICA (Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible, 2015).

15. Ley General de Aguas formulada por la CONAGUA fue presentada por los legisladores Kamel Athié Flores (PRI), José Antonio Rojo García de Alba (PRI), Sergio Augusto Chan Lugo (PAN), y Gerardo Gaudiano Roviroso (PRD) (Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible, 2015).

Independencia en Sonora, donde básicamente se afectó a pueblos Yaquis y productores agrícolas para llevar agua a la ciudad de Hermosillo, el proyecto Monterrey VI que busca llevar agua de la cuenca del río Pánuco a la ciudad de Monterrey, y donde grupos de productores y asociaciones civiles tanto de Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz se han opuesto al proyecto, así como la construcción de la presa El Zapotillo que pretende llevar agua tanto a Guadalajara, Jalisco como a León, Guanajuato, principalmente inundando tres pueblos (Temacapulín, Acásico y Palmarejo) y afectando a productores agrícolas locales de Jalisco.

En este mismo tenor está la conceptualización de la propuesta gubernamental en cuanto a la materialización del derecho humano al agua, la cual se limita a decir que la autoridad competente debe garantizar la dotación a los asentamientos humanos de 50 litros diarios por persona. El problema identificado es que la obligación es para usuarios conectado a una red hidráulica o en su caso a habitantes que no viven en áreas urbanas irregulares. Asimismo, previamente la Suprema Corte había resuelto en Amparo (Revisión 2190/2014) una sentencia en el sentido que la cantidad diaria obligada debía ser de 100 litros por persona. A la limitada concepción del derecho humano al agua (centrado en el consumo individual) por parte del proyecto de ley de la CONAGUA se incluye el nulo reconocimiento de las dimensiones sociales y físico-naturales del derecho humano, relacionados con los usos culturales (identitarios-étnicos) y medioambientales.

Otro de los componentes controversiales de la propuesta de la CONAGUA tiene que ver con la permisividad en torno a la práctica del *fracking* (o fractura hídrica) tanto para la extracción minera, como de la de gas. Previamente la reforma energética promovida un año antes por el presidente Enrique Peña Nieto ponía condiciones de “facilitación” para fuertes inversiones privadas en este sector, y en este sentido el tema fue de especial atención por varios grupos que venían oponiéndose.

El tercer componente clave para evitar que el proyecto de ley avanzar —que desde ese momento se le conoció como “Ley Korenfeld”<sup>16</sup>— fue la disposición de regulación de los estudios técnicos y científicos sobre disponibilidad y calidad del agua a través de la propia CONAGUA, lo que ‘prendió alertas’ por parte de la comunidad científica, principalmente de académicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),

---

16. Llamada así pues David Korenfeld era el nombre del director de la CONAGUA en ese momento, principal artífice de la iniciativa.

quienes de inmediato en este contexto presionaron al rector José Narro Robles a intervenir. Lo mismo sucedió con rectores como los de la Universidad de Guadalajara la Universidad Autónoma Metropolitana, quienes respaldaron a su comunidad firmando desplegados dirigidos a los legisladores a abrir el debate y discusión en torno a la nueva Ley General de Aguas.

Por su parte, y desde 2 años previos, organizaciones de sociedad civil, en conjunto con investigadores y ciudadanos, se dieron la tarea de analizar, discutir y elaborar colectivamente una propuesta de Ley General de Aguas en base a décadas de experiencias en investigación y acción, para lograr la gestión sustentable y defensa de cuencas y sus aguas. Estos actores, agrupados en la llamada Coalición Agua para Todos, presentaron ante las Cámaras de Diputados y Senadores la propuesta ciudadana, argumentado que la propuesta del gobierno presenta los siguientes problemas:

1) promueve la privatización del agua al considerarla principalmente un bien económico y no un bien cultural y social, 2) promueve el desplazamiento de personas y la muerte de los ríos, 3) amplía los márgenes para poder contaminar el agua y 4) restringe, condiciona y sanciona los estudios, la investigación científica y el monitoreo del agua (Córdova, 2015).

En este sentido la propuesta ciudadana dice plantear las bases, para materializar el artículo 4º constitucional (Agua para Todos, 2015). El documento de la propuesta pone el acento en que se debe garantizar el acceso equitativo y sustentable al agua a través de mecanismos, instancias e instrumentos de planeación, gestión y contraloría ciudadana, sustentadas en el principio de derechos sociales, culturales y ambientales.

La siguiente tabla resume y compara selectivamente algunos temas las propuestas presentadas.

**Cuadro 1. Comparación de propuestas de Ley General de Aguas.**

Temas	Iniciativa Conagua	Iniciativa Ciudadana
De dónde vendría el agua	Grandes obras intensivas en energéticas, privadas, en torno a grandes ciudades: trasvases, acuíferos ultraprofundos, desalinizadores; además de ríos y acuíferos sobreexplotados	Restauración y gestión integral de cuencas

El derecho humano al agua	<p>“El derecho humano al agua comprende la obligación de la autoridad...de garantizar a los asentamientos humanos el mínimo vital, que se otorgará con la periodicidad que permita la dotación equivalente a cincuenta litros diarios por persona.”</p> <p>Se institucionaliza la política de pipas.</p>	<p>La Contraloría Social del Agua, ciudadana y auto-organizada, realizaría monitoreo ciudadano, con financiamiento público, del acceso equitativo a agua de calidad.</p> <p>El Fondo Nacional por el Derecho Humano al Agua financiaría sistemas autogestionados en zonas sin acceso como prioridad nacional.</p>
Privatización del agua	<p>Las concesiones a aguas nacionales serían objeto de libre compra-venta;</p> <p>Se promovería el concesionamiento de grandes obras hidráulicas, así como de trasvases y de las aguas trasvasadas;</p> <p>Se obligaría a las autoridades municipales y estatales a promover la privatización de los servicios de agua y saneamiento vía las figuras del contrato, la concesión o la asociación público-privado</p>	<p>El agua se consideraría un bien común, de la nación, proveniente de la naturaleza, a ser manejada por el sector público y comunitario sin fines de lucro.</p>
Participación ciudadana	<p>El Consejo Consultivo del Agua sería la “Institución de Participación Ciudadana”. El Ejecutivo Federal podría solicitar opiniones de ANUR (usuarios de riego principalmente para exportación) y ANEAS (privatizadores de sistemas municipales).</p> <p>Los Consejos de Cuenca serían efectivamente controlados por la Conagua. Los únicos “ciudadanos” garantizados voz y voto serían las empresas concesionarias. Sus acuerdos no serían vinculantes.</p> <p>Para hacer cumplir con sus determinaciones, las autoridades podrán solicitar el auxilio de la fuerza pública.</p>	<p>Los Consejos Ciudadanizados de Cuenca, contruidos vía participación abierta desde el nivel local, consensarían planes vinculantes para cumplir con metas nacionales.</p> <p>Se daría reconocimiento y prioridad a los sistemas de agua potable y saneamiento organizados por pueblos, comunidades o usuarios.</p> <p>Los sistemas municipales y del DF serían administrados por consejos compuestos mayoritariamente por representantes territoriales elegidos en asambleas abiertas, con controles para garantizar equidad, eficacia y transparencia.</p>
Trasvases	<p>Se consideraría a los trasvases de “utilidad pública,” y serían concesionables, juntas con las aguas trasvasadas, a particulares (116).</p>	<p>Los Planes Rectores plantearían las obras y políticas requeridas para lograr el equilibrio en cada cuenca. Se prohibiría nuevos proyectos de expansión urbana en cuencas en extremo estrés hídrico.</p>

Prelación de usos	<p>En nombre del "derecho humano al agua", se prioriza el uso "público urbano" (87), el cual incluye cualquier uso (industrial, construcción) del sistema de agua potable municipal o metropolitano, garantizando solo 50 litros diarios por persona para uso doméstico.</p> <p>La explotación minera NO requeriría de una concesión de aguas nacionales, y por lo tanto estos volúmenes no serían contabilizados ni existirán mecanismos para limitar su acceso.</p>	<p>El Consejo Ciudadano de Cuenca asignaría los volúmenes aprovechables, priorizando el uso personal (doméstico y servicios públicos) y la soberanía alimentaria.</p> <p>El Consejo de Cuenca recomendaría anualmente los volúmenes a ser destinados a usos no prioritarios (industrias, agricultura de exportación) según la disponibilidad y su importancia para el bienestar de la cuenca y sus habitantes.</p>
Financiamiento	<p>Las tarifas cobradas a los usuarios finales obligatoriamente tendrán que cubrir el costo de recuperación de inversión (incluyendo utilidades), operación, mantenimiento y expansión de grandes obras hidráulicas aprobadas sin revisión pública y de sistemas de agua potable y alcantarillado.</p> <p>Los tres niveles de gobierno serían obligados a destinar recursos para subsidiar las tarifas cobradas a las poblaciones más vulnerables.</p>	<p>Se financiaría obras de bajo costo y óptimos beneficios para los más marginados, a través de políticas fiscales progresivas (paga más quien tiene más).</p> <p>Se prohibiría contratos con inversionistas extranjeros que vulnerarían el país.</p>
Vigilancia, inspección y sanciones	<p>Se proponen programas voluntarios de auditoría y autorregulación. Se consideran faltas graves las contenidas en las fracciones X a XXVIII ... mismas que no podrán sancionarse con multa inferior a 1,000 días de salario mínimo.</p>	<p>La Contraloría Social del Agua, ciudadana y auto-organizada, contaría con financiamiento público para monitorear calidad, acceso equitativo, con la facultad de recomendar la revocación del mandato de autoridades incumplidas.</p>
Estudio, monitoreo y contraloría	<p>Sólo con autorización de la autoridad, se podrá hacer estudios técnicos (investigación científica incluida) de disponibilidad y calidad del agua</p>	<p>La Defensoría Sociohídricoambiental contaría con financiamiento garantizada para poder realizar demandas desde la ciudadanía por violación de la legislación vigente.</p>

Fuente: Agua para Todos, Agua para la Vida, Página web: <http://aguaparatodos.org.mx/iniciativa-conagua-vs-iniciativa-ciudadana-ley-general-de-aguas/> (consultado el 6 de julio de 2015).

#### 4. Gobernanza del agua y proyectos políticos en México: A manera de cierre

En este documento se interpretó la persistencia de la crisis del agua en México en el proceso político que ha dado forma a el entramado institucional de la gestión del agua en México en las últimos cinco lustros (1989-2015). En este sentido se reconoce que las instituciones del agua son tanto el resultado como el vehículo de procesos políticos, los cuales han moldeado el cambio institucional y sus resultados (Castro, 2007) there is no shared understanding of what governance means, how it works, who are its actors. The prevailing conceptions of governance in mainstream water policy documents tend to be instrumental and idealistic. Perhaps the most important consequence of instrumental and idealistic understandings of governance is the rhetorical depoliticization of what is, paradoxically, a political process. The main mechanism of this depoliticization of governance is the exclusion of the ends and values informing water policy from the debate. Instrumental and idealistic understandings of governance constitute a major obstacle for the scientific understanding of the process and for achieving success in policy interventions directed at tackling the water crisis. The paper argues for the development of a balance between the techno-scientific, socio-economic, political, and cultural aspects of water management activities, which may help in superseding the artificial separation of water research and practice in disciplinary and corporatist feuds.”, “author”: [ { “dropping-particle”: “”, “family”: “Castro”, “given”: “Jos\ u00e9 Esteban”, “non-dropping-particle”: “”, “parse-names”: false, “suffix”: “” } ], “container-title”: “Ambiente & sociedade”, “id”: “ITEM-1”, “issue”: “2”, “issued”: { “date-parts”: [ [ “2007” ] ] }, “page”: “97-118”, “title”: “Water governance in the twentieth-first century”, “type”: “article-journal”, “volume”: “10” }, “uris”: [ “http://www.mendeley.com/documents/?uuid=ba1b8670-f2cb-4388-a22e-46db2c8b9324” ] } ], “mendeley”: { “formattedCitation”: “(Castro, 2007. Los procesos políticos son relativos al ejercicio de poder y pueden ser mejor entendidos si se remiten a un proceso de enfrentamiento entre proyectos políticos rivales en torno al entendimiento mismo de la crisis del agua y las formas para hacerle frente.

En este sentido, los temas relativos a la gobernanza del agua que resultan más disputados en este sentido son: (a) ¿Bajo qué principios se logra el mejor gobierno del agua?; (b) ¿Cómo lograrlo? ¿Con quién?; (c) ¿Con qué objetivos? ¿Con qué programas y proyectos?

Al respecto se ubican dos proyectos políticos encontrados a partir de la concepción que se adopte relativa a la naturaleza del recurso hídrico: (a) el agua como bien económico; (b) o agua como derecho humano (Caldera-Ortega, 2012). A parte de la tensión existente entre estas dos visiones en torno a la inclusión o exclusión en el acceso entre estas dos visiones hay una disputa relativa al alcance de la descentralización del proceso de toma de decisiones y de la participación ciudadana. El logro del consenso y la promoción de la cooperación en el proceso de toma de decisiones políticas quizá sólo sea posible si se reconoce primero esta confrontación entre proyectos políticos.

Los proyectos políticos se toman como ‘tipos ideales’ de lo que defienden los actores en un momento determinado, a partir de su concepción de la naturaleza del agua, del entendimiento que se tenga del origen o causas de los problemas, así como de las soluciones y sus estrategias que se planteen como las más adecuadas para superar la crisis del agua. La observación tanto de los proyectos políticos defendidos por cada conjunto de actores y las asimetrías de poder en el desarrollo institucional y el desempeño de las políticas públicas se convierte en básico para un buen entendimiento del proceso de gobernanza.

**Cuadro 2. Configuración como tipos ideales de los proyectos políticos defendidos por los actores en el proceso de gobernanza del agua**

<b>Agua como bien económico</b>	<b>Agua como derecho humano</b>
El agua es un bien económico y el mercado el mejor instrumento para la asignación eficiente.	El agua un derecho universal e inalienable, constitutivo de la dignidad humana, su asignación debe estar gobernada por principios de equidad y justicia social.
Se deben solucionar los problemas de asignación entre usos competitivos, procurando el cuidado de los recursos naturales en tanto bienes económicos escasos.	Se deben solucionar los problemas de inequidad en el acceso al agua, superación de la pobreza y asegurar la sustentabilidad del los recursos naturales en un compromiso intergeneracional.

Instrumentos como por cuencas es un medio para estructurar eficientemente los mercados de agua e introduce incentivos para el cuidado del medio ambiente.	La gestión por cuenca es un medio que permite la participación democrática y la asignación justa del agua. La por cuencas además trasparenta y sanciona las posibles acciones oportunistas de los actores.
La participación se da en asociaciones público-privadas. Los mercados de agua existen a nivel de cuenca. Son necesarios los derechos de propiedad (privada) sobre el agua.	La sociedad civil asegura participación y control democrático sobre el manejo del agua. Debe asegurarse la propiedad pública del agua.

Fuente: (Caldera Ortega & Torregrosa y Armentia, 2010).

El reconocimiento de la disputa a partir de proyectos políticos defendidos en la construcción de las instituciones del agua se debe de dar en los diferentes órdenes de interacción entre actores protagonistas del debate, diseño y adopción de las políticas que a fin de cuentas se implementan para hacer frente a los principales problemas relativos a la escasez, la distribución, la calidad y el aprovechamiento del agua.

## Referencias

ABOITES AGUILAR, L. **La decadencia de agua de la nación. Estudio sobre desigualdad social y cambio político en México.** El Colegio de México, 2009.

ABOITES AGUILAR, L., JIMÉNEZ CISNEROS, B., & TORREGROSA, M. L. **El agua en México: cauces y encauces.** México: Comisión Nacional del Agua; Academia Mexicana de Ciencias, 2010.

AGUA para TODOS. **Exposición de Motivos de la propuesta ciudadana de Ley General de Aguas,** 2015.

ARREGUÍN CORTÉS, F., MARTÍNEZ AUSTRIA, P., & TRUEBA LÓPEZ, V. **El agua en México. Una visión institucional.** JIMÉNEZ CISNEROS, B. Y

MARÍN, I. (Eds.), *El agua en México vista desde la academia*. Academia Mexicana de Ciencias; Comisión Nacional del Agua, 2005.

ÁVILA GARCÍA, P. **De la hidropolítica a la gestión sostenible del agua**. In P. Ávila García (Ed.), *Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI*. Zamora: El Colegio de Michoacán, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2003.

BRISCOE, J., ANGUITA SALAS, P., & PEFIA, H. **Managing water as an economic resource: reflections on the Chilean experience** (Working Paper 62). Washington, 1998.

CALDERA-ORTEGA, A. R. **Las ideas y el proceso político en las estrategias para hacer frente a la crisis del agua. Dos casos mexicanos**. El Colegio de San Luis, 54–99, 2012. Retrieved from file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-LasIdeasYElProcesoPoliticoEnLasEstrategiasParaHacer-4988797 (1).pdf

CALDERA ORTEGA, A. R. (2015). Aguas con la privatización del Agua. *Nexos*, 2015

CALDERA ORTEGA, A. R., TAGLE ZAMORA, D., & ESCALANTE ROCHA, B. El Derecho Humano al Agua en México . Un análisis desde la perspectiva de gobernanza y los proyectos políticos. *O Social Em Questão*, PUC-RJ, vol.19n.37:149–176, 2016.

CALDERA ORTEGA, A. R., & TORREGROSA Y ARMENTIA, M. L. (2010). Procesos políticos e ideas en torno a la naturaleza del agua: un debate en construcción en el orden internacional. In B. Jiménez Cisneros, M. L. Torregrosa y Armentia, & L. Aboites Aguilar (Eds.), **El agua en México: Cauces y Encauces** (pp. 317–346). Academia Mexicana de Ciencias; Comisión Nacional del Agua, 2010

CANTÚ, S. M., & GARDUÑO, H. Administración de derechos de agua de regularización a eje de la gestión de los recursos hídricos. In B. Jiménez Cisneros & L. Marín (Eds.), **El agua en México vista desde la academia**. Academia Mexicana de Ciencias; Comisión Nacional del Agua, 2005.

CARABIAS, J., & LANDA, R. **Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos**. Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México, Fundación Gonzalo Río Arronto, 2005.

CASTRO, J. E. . Water governance in the twentieth-first century. **Ambiente & sociedad**, 10(2), 97–118, 2007. <http://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200007>

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. (2014). **Contraste entre el desarrollo y la disponibilidad de agua. Programa Nacional Hidráulico.** Ciudad de Mexico, 2014 Retrieved from [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5339732&fecha=08/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339732&fecha=08/04/2014)

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. Proyección de la disponibilidad natural media per cápita en el año 2030. Ciudad de Mexico2015.. Retrieved October 17, 2015, from <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo13.html>

CONSEJO EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, W.-C. C. E. **Iniciativa de Ley General de Aguas.** 2015.

CÓRDOVA, F. Y ahora van por el agua. **Portal Animal Político, 2015.**

GARCÍA LEÓN, F. Régimen jurídico del agua en México. C. TORTEJADA & et.al (Eds.), **Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas.** México: Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., Miguel Ángel Porrúa, Cámara de Diputados, 2004.

MARAÑÓN, B., & WESTER, P. **Respuestas institucionales para el manejo de los acuíferos en la Cuenca Lerma-Chapala** (Serie Latinoamericana No. 17), 2000.

MESTRE, E. **Descentralización de la administración pública en la gestión del agua: el caso de México.** Tortosa, España, 2004

ROMERO LANKAO, P. (2007). Descentralización y retiro del Estado. ¿Mecanismos para gestionar sustentablemente el agua? **Gestion Y Política Pública, XIV(1)**, 2007.

SÁNCHEZ-MEZA, J. J. **El mito de la gestión descentralizada del agua en México** (Serie Estudios Jurídicos No. 134), 2008.

VARGAS VELÁZQUEZ, S. Agua y agricultura: paradojas de la gestión descentralizada de la gran irrigación. **Estudios Agrarios, (20)**, 61–82, 2002.

VARGAS VELÁZQUEZ, S. **Gestión integrada del agua en México e institucionalización del enfoque interdisciplinario.** Ciudad de México, 2006.

WILDER, M., & ROMERO LANKAO, P. (Paradoxes of Decentralization: Water Reform and Social Implications in Mexico. **World Development, 34(11)**, 1977–1995, 2006

# Antecedentes que Levaram à Crise Hídrica do Sistema Cantareira na Região Metropolitana de São Paulo

PEDRO LUIZ CÔRTEZ

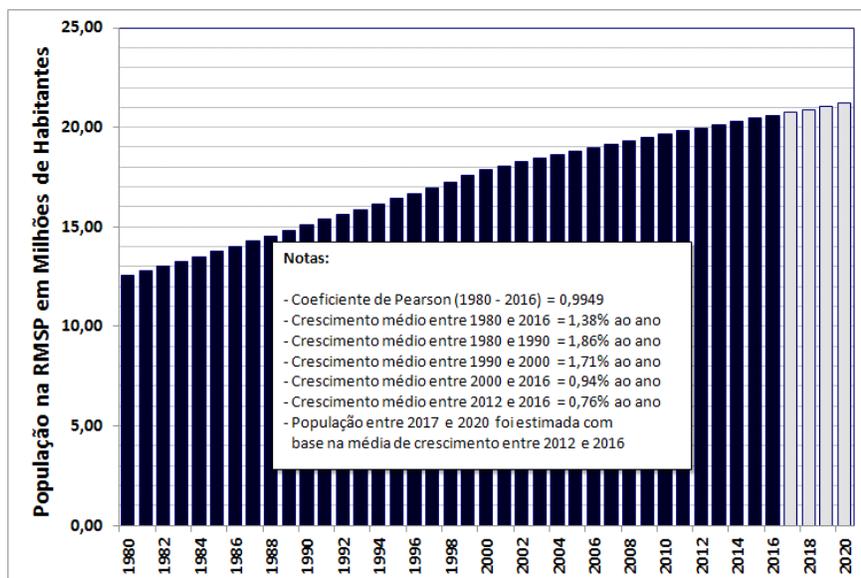
## 1. Introdução

No segundo semestre de 2013 foram divulgadas as primeiras notícias dando conta dos baixos níveis do Sistema Cantareira. Esse sistema é composto por cinco represas, sendo responsável até então por 45% da água consumida na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Essa redução de nível ocorreu mesmo durante o período de chuvas (de outubro de 2013 a março de 2014), fazendo com que em maio de 2014 esse sistema atingisse o nível zero. Iniciou-se, então, a exploração de níveis mais profundos (os chamados volume morto 1 e 2), abaixo da captação prevista em projeto. Essa situação sem precedentes na história do Sistema Cantareira foi atribuída pelo Governo do Estado de São Paulo a uma severa estiagem e temperaturas acima da média durante o verão 2013-2014, estendendo-se também a 2015. Mas a crise hídrica, conforme demonstrado ao longo deste capítulo, reflete uma falta de planejamento estratégico e deficiências na gestão do sistema de abastecimento da RMSP que vem sendo incapaz de acompanhar o crescimento populacional da região.

Analisando o crescimento populacional na RMSP, entre 1980 e 2016, verifica-se que ele ocorre a taxas praticamente constantes (Figura 1). A correlação de Pearson para o período, considerando o total de habitantes por ano, aproxima-se do valor máximo (1,0) que indicaria uma linearidade perfeita (Hair Jr, Black, Babin, & Anderson, 2013). O valor calculado (0,9949) indica que a população mostra ainda uma tendência de crescimento, em que pese a redução na taxa anual verificada a partir de 1990 e, em especial, a

partir do ano 2000. Considerando a taxa de crescimento médio da população entre 2012 e 2016 (0,76%), a tendência é que a RMSP atinja 21,5 milhões de habitantes em 2022 (950 mil pessoas a mais do que em 2016). Considera-se, portanto, que uma região que já supera 20 milhões de habitantes e onde o número de pessoas cresce quase em um milhão a cada seis anos, mereça uma atenção especial quanto ao abastecimento de água.

**Figura 1 – RMSP: população entre 1980 e 2016 e previsão para o período de 2017 a 2020**



Fonte: elaborado a partir de SEADE (2016)

## 2. Revisão da literatura

A escassez de água é um fenômeno que tem ocorrido com uma frequência cada vez mais preocupante. Kummu, Ward, De Moel, & Varis (2010), utilizando o indicador de Falkenmark, Lundqvist, & Widstrand (1989), analisaram a escassez de água em 284 bacias hidrográficas entre os anos 0 e 2005 d.C. Os autores verificaram que se em 1800 a privação crônica de água era um problema que afetava de maneira muito reduzida as populações em todo o mundo, esse montante já ascendia a 2% da população mundial em 1900. Em 1960 esse problema afetava 9% da população mundial, índice que passou a 35% em 2005. Isso tem feito com que mais

estudos ambientais se voltem para a análise de estratégias que envolvam as questões climáticas.

Se na década de 1990 os primeiros estudos de estratégias ambientais trabalhavam sob a perspectiva organizacional (Roome, 1992; Shrivastava & Hart, 1995; Green, Morton, & New, 1996; Waddock & Graves, 1997), hoje ele se concentram em análises de amplo alcance (Galpin & Whittington, 2012) ou desenvolvimento de estratégias face às mudanças climáticas (Galbreath, 2014). Cízková, Kvet, Comín, Laiho, Pokorný, & Pithart (2013), por exemplo, desenvolveram cenários decorrentes das mudanças climáticas na Europa. Segundo eles, haveria enchentes no oeste, aumento da escassez de água no sul e redução na quantidade de matéria orgânica no solo. Em uma abordagem similar, Milano, Ruelland, Dezetter, Fabre, Ardoin-Bardin, & Servat (2013) analisaram os problemas com o rio Ebro, na Espanha, que sofre com a redução do volume de água, diminuição nas precipitações, além do aumento do consumo decorrente da elevação da temperatura.

Com o crescimento populacional, a escassez tende a aumentar nas regiões de maior concentração demográfica. Essa é uma condição verificada em diferentes países (Kummu, Ward, De Moel, & Varis, 2010), o que é apoiado pelos estudos de Wada, Van Beek, Wanders, & Bierkens (2013). Estes últimos mensuraram que a partir da década de 1960, com o aumento populacional, o consumo de água mais do que dobrou, o que conta com o respaldo de Martin-Carrasco, Garrote, Iglesias, & Mediero (2013). Embora esse seja um problema crescente, há que se ponderar que nem sempre a população encontra-se adequadamente bem informada sobre isso, repercutindo negativamente nas políticas públicas voltadas para a redução do consumo (Côrtes, 2013).

Xiao (2013) comenta que na China informações sobre a situação hídrica ou poluição das águas não são divulgadas ao público. Isso lembra o que ocorreu na RMSP onde Ribeiro (2011) relata que o aumento da demanda para consumo humano e redução das precipitações tem gerado escassez, sem que a população fosse corretamente informada sobre isso. Situação similar à identificada na Grécia por Kaldellis & Kondili (2007). E esse tipo de problema vem se ampliando: Estados Unidos (Gelcer, Fraise, Dzotsi, Hu, Mendes, & Zotarelli, 2013), Chile (Meza, 2013; Núñez, Rivera, Oyarzún, & Arumí, 2013), Austrália (Tapsuwan, Burton, Mankad, Tucker, & Greenhill, 2014), China (Wu & Wang, 2010), Arábia Saudita (Ouda, 2014), Espanha (Milano, Ruelland, Dezetter, Fabre, Ardoin-Bardin, & Servat, 2013), Taiwan (Tsai & Elsberry, 2013), apenas para citar alguns exemplos.

Para aplacar esses problemas, há estudos que avaliam diferentes estratégias de atuação como, por exemplo, a adoção de mudanças nas políticas tarifárias (Justes, Barberán, & Farizo, 2014). Os autores ponderam que as tarifas aplicadas ao consumo doméstico sejam pensadas tendo em consideração informações sobre o padrão de consumo dos moradores de cada residência. Há também estudos sobre o reúso de água (Atkinson, 2014) e captação de água de chuva (Morales-Pinzón, Lurueña, Gabarrell, Gasol, & Rieradevall, 2014; Morales-Pinzón, Rieradevall, Gasol, & Gabarrell, 2012). Isso permitiria que fontes alternativas reduzissem a demanda por água tratada, que ficaria reservada para atividades mais nobres.

Enquanto alguns estudos se concentram em ações tomadas junto aos consumidores, há aqueles que apresentam propostas para gestão do sistema, com o uso de modelagens computacional (Ngoc, Hiramatsu, & Harada, 2014; Xiao-jun, et al., 2014). Há pesquisas que discorrem sobre o uso de informações climáticas para a avaliação dos padrões pluviométricos no Reino Unido (Chun, Wheeler, & Onof, 2013) ou no desempenho hídrico de sub-bacias do Rio Colorado (Kalra, Miller, Lamb, Ahmad, & Piechota, 2013). Uma possibilidade, adotada pelo South Florida Water Management District (Bolson & Broad, 2013) foi o uso de informações climáticas em sistemas de gerenciamento de recursos hídricos.

### 3. Um sistema sob pressão

Efetuada esse breve exame a respeito da evolução do número de habitantes na RMSP e das pesquisas envolvendo a gestão hídrica, julgou-se necessário circunscrever as análises efetuadas neste capítulo ao período mais recente, entre janeiro de 2005 e dezembro de 2012. O início (janeiro de 2005) é o “ponto de partida” após a crise hídrica que afetou a RMSP entre 2003 e 2004. Em 1º de dezembro de 2003 o nível do Sistema Cantareira, o principal conjunto de reservatórios da RMSP, chagou a 1,6% (SABESP, 2003) e seus efeitos se prorrogaram pelo ano seguinte (Mug, 2004). Em 2013, um novo cenário de escassez teve início, levando a utilizar o mês de dezembro de 2012 como delimitador final do período de análise. Nesse período, a população aumentou em mais de um milhão de habitantes (Figura 2), com a taxa de crescimento mantendo-se quase linear (correlação de Pearson = 0,9998). Para atender a essa população, no final de 2012 o sistema de produção de água tratada era composto pelos sistemas disponíveis na Tabela1.

**Tabela 1 – Produção de água tratada pelas estações de tratamento de água na Região Metropolitana de São Paulo e população atendida.**

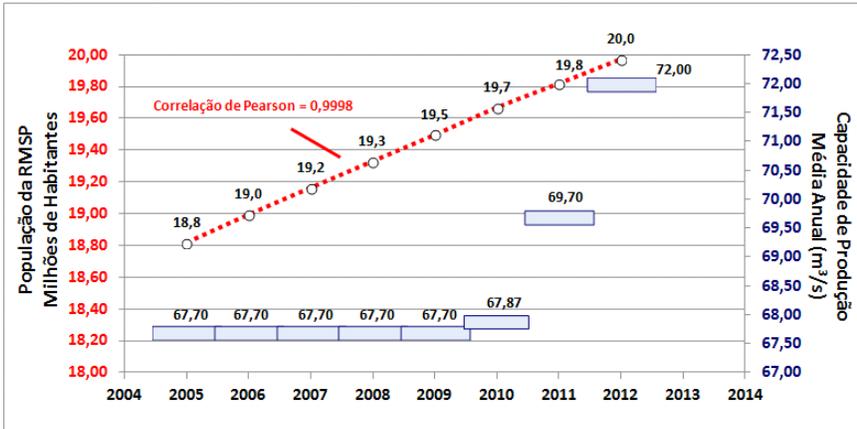
Sistema Produtor	Reservatório	Produção Aproximada (m <sup>3</sup> /s)	Percentual de Participação	População Atendida <sup>a</sup>
Guaraú	Sistema Cantareira	33,0	45,08%	9,00
Taiacupeba	Alto Tietê	15,0	20,49%	3,30
Alto da Boa Vista	Represa Guarapiranga	14,0	19,13%	3,70
Rio Grande	Represa Billings	5,0	6,83%	1,20
Casa Grande	Rio Ribeirão do Campo	4,0	5,46%	2,06
Alto Cotia	Represa da Graça	1,2	1,64%	0,41
Baixo Cotia	Barragem do Rio Cotia	0,9	1,23%	0,42
Ribeirão da Estiva	Rio Ribeirão da Estiva	0,1	0,14%	0,04
	<b>Totais</b>	<b>73,2</b>	<b>100,00%</b>	<b>20,13</b>

<sup>a</sup> Milhões de habitantes

Fonte: adaptado de Côrtes, Torrente, Alves Filho, Ruiz, Dias, & Rodrigues (2015)

O sistema de abastecimento manteve-se praticamente limitado a 67,70 m<sup>3</sup>/s entre 2005 e 2009 (Figura 2). Em novembro de 2010, a média anual passou para 69,70 m<sup>3</sup>/s, com a primeira fase da ampliação da estação de tratamento de Taiacupeba. Mudança mais significativa ocorreu a partir de janeiro de 2012, quando a capacidade de produção do sistema de abastecimento subiu para 72,00 m<sup>3</sup>/s com a segunda fase de ampliação da estação de tratamento de Taiacupeba. É natural essa disparidade entre o ritmo do crescimento populacional e as obras de infraestrutura necessárias para fazer frente a esse crescimento. As obras dependem de planejamento e disponibilidade de recursos, levando à ocorrência de saltos naturais na capacidade de atendimento às demandas.

**Figura 2 – Crescimento populacional x capacidade de atendimento à demanda**



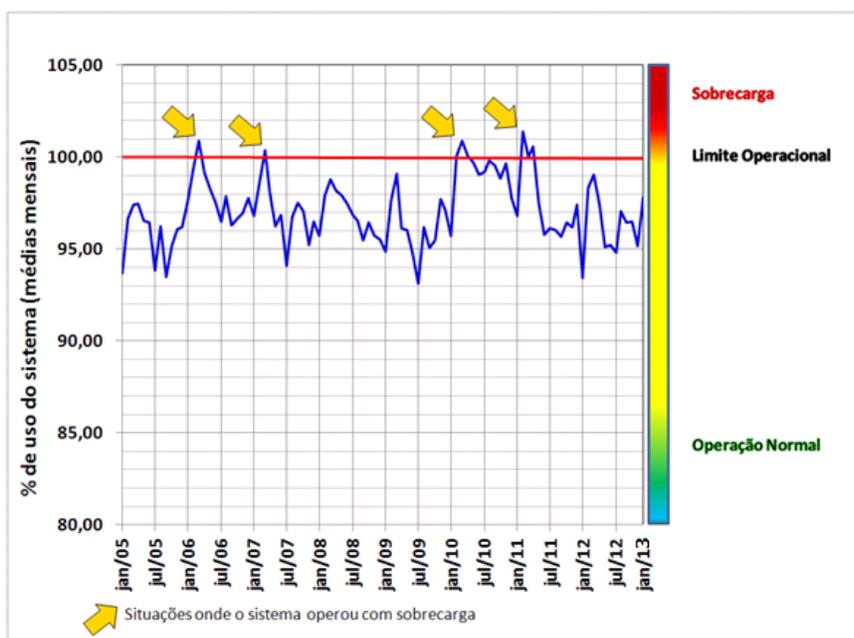
Fonte: elaborado a partir de Sabesp (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014) e SEAD (2016)

Seria correto questionar se, apesar de o sistema ter permanecido com sua capacidade operacional praticamente estável entre 2005 e 2010, as demandas da população não teriam sido atendidas com adequação. A Figura 3 apresenta informações que contribuem para uma melhor compreensão do funcionamento do sistema de abastecimento de água para a RMSP. Verifica-se que entre 2005 e 2012 o sistema operou, no mais das vezes, acima de 95% de sua capacidade operacional. Mesmo as ampliações no sistema Taiaçupeba, em 2010 e 2012, não foram suficientes para reduzir o nível de exigência do sistema para valores usualmente abaixo de 95%. Constata-se, também, que o sistema trabalhou com sobrecarga, quando considerando as médias mensais, portanto com menor grau de resolução. Examinando-se os dados de produção diária entre 1º/01/2005 e 31/12/2012, verifica-se em 18,86% dos dias o sistema operou acima de seu limite operacional (Tabela 2). Em 97,36% dos dias, o sistema trabalhou com pelo menos 90% de sua capacidade operacional (incluídos os 18,86% já mencionados).

Praticamente em todo o período analisado (99,97% dos dias) o sistema trabalhou com pelo menos 80% de sua capacidade operacional. Apenas em um único dia (0,03% dos 2922 dias analisados) o sistema trabalhou abaixo dos 80% (Tabela 2). Isso mostra que o sistema de abastecimento de água para a RMSP não operou, no período entre as duas crises hídricas,

com flexibilidade suficiente, especialmente quando contraposto com os dados de participação de cada sistema produtor (Tabela 1). Um sistema que opera com pelo menos 90% de sua capacidade em 97,36% dos dias, não tem condições de superar um evento mais crítico e de longa duração, pois não tem folga operacional. Consta-se que os investimentos realizados não foram suficientes para garantir uma maior flexibilidade ao sistema produtor. Quando muito, conseguiram reduzir um pouco a pressão sobre o sistema.

**Figura 3 – Demanda x capacidade operacional disponível entre 2005 e 2012**



Fonte: elaborado a partir de Sabesp (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014)

**Tabela 2 – Produção real em função da capacidade operacional do sistema de produção de água tratada da região metropolitana de São Paulo com base em dados diários de produção entre 1º/01/2005 e 31/12/2012**

Nível de Solicitação em Relação à Capacidade Operacional	Número de dias	Porcentagem em Relação ao Total de Dias no Período
Acima de 100%	551	18,86%
Igual ou superior a 90%	2845	97,36%
Igual ou superior a 80%	2921	99,97%
Igual ou inferior a 80%	1	0,03%
<b>Total de dias no período</b>	<b>2922</b>	

Fonte: elaborado a partir de Sabesp (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014)

#### 4. As questões climáticas

Tendo analisado as pressões demográficas e as questões sobre a infraestrutura de abastecimento disponível, considera-se pertinente examinar algumas questões climáticas. Embora a estiagem tenha sido apontada como a grande responsável pela redução do nível de água do Sistema Cantareira em 2013 e 2014 (Figura 4), há elementos que já sinalizavam para dificuldades de recuperação do nível do Sistema no período anterior à crise hídrica. O segundo ponto refere-se à operação do Sistema Cantareira. Na outorga de 2004 foi utilizado um período de referência (1953-1954), considerado o mais seco desde 1930, que balizava as operações de retirada de água do sistema. A partir de maio de 2013, entretanto, verificou-se que um período ainda mais seco já se caracterizava, sem que isso refletisse em mudanças na gestão das represas. A figura 5 mostra a vazão afluyente e defluyente no Sistema Cantareira, assim como o total autorizado para captação. Essa figura também mostra a média da vazão afluyente para o ano de 1953, considerado o pior do período de referência (1953-1954).

Verifica-se que, a partir de maio de 2013, foi retirado (vazão defluyente) um volume de água superior ao que entrava nas represas (vazão afluyente). Como o sistema de produção e distribuição vinha, desde o final da crise hídrica anterior (2005), trabalhando muito próximo do limite operacional, ou por vezes acima dele, ele não tinha condições de compensar uma menor participação do Sistema Cantareira na RMSP. Duas ações básicas foram

tomadas: i) persistiu-se com uma retirada de água superior ao que entrava no Sistema Cantareira; ii) entre maio de 2013 e janeiro de 2014 a população não foi informada sobre essa situação e nem de longe imaginava que a RMSP enfrentava um severo estado de escassez hídrica, evidenciando a falta de divulgação de informações que deveriam ser públicas (Côrtes, Aguiar, & Ruiz, 2014; Côrtes, 2013).

Ao persistir no uso normal do Sistema Cantareira, é possível prospectar que os gestores desse sistema imaginavam que essa estiagem mais intensa poderia ser compensada – ao menos parcialmente – no período chuvoso que se iniciaria em outubro de 2013 (início da primavera) e prosseguiria até março de 2014 (final do verão). Uma melhor compreensão das questões climáticas associadas à gestão do Sistema Cantareira requer a análise do fenômeno ENSO (El Niño-Southern Oscillation) e suas influências no regime de chuvas na Região Metropolitana de São Paulo. O ENSO apresenta duas fases principais (El Niño e La Niña) que representam, respectivamente, um aquecimento ou um resfriamento das águas do Oceano Pacífico próximo ao litoral do Peru e Equador. Quando isso ocorre, há um aumento das chuvas no Sul do Brasil e também à médias pluviométricas mais altas na RMSP (Côrtes, Torrente, Alves Filho, Ruiz, Dias, & Rodrigues, 2015), conforme disponível na Tabela 3.

O fenômeno oposto, denominado La Niña, consiste em um resfriamento das águas do Oceano Pacífico na mesma região afetada pelo El Niño, reduzindo as chuvas no Sul do Brasil e na RMSP. Comparando as médias pluviométricas anuais e a fase do fenômeno ENSO, entre 1950 e 2014, verifica-se que a fase El Niño apresenta valores maiores, conforme disponível na Tabela 3. Essa influência do El Niño no regime pluviométrico é mencionada pela literatura (Silva Dias, Dias, Carvalho, Freitas, & Silva Dias, 2013; Santos, Satyamurty, Gomes, & Silva, 2012). A cada ano, as previsões sobre o comportamento do fenômeno ENSO apresentam um bom nível de acuidade com meses de antecedência (Barnston A. , 2014; Barnston, Tippet, L'Heureux, Li, & Dewitt, 2012), podendo ser utilizadas na gestão de serviços ou equipamentos públicos.

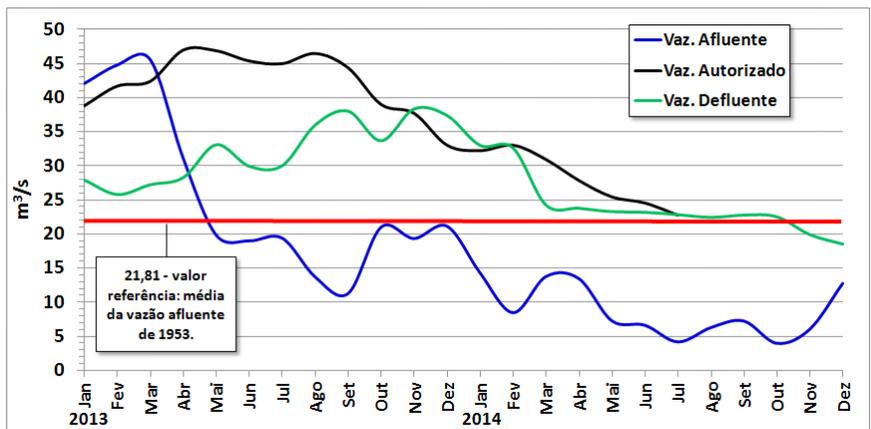
**Figura 4 – Evolução do Nível do Sistema Cantareira  
(jan. 2005 a mai. 2014)<sup>a</sup>**

Notas. Fonte: adaptado de Agência Nacional de Águas (2014, p. 9).



<sup>a</sup> O nível apresentado é um consolidado do nível das diferentes represas que compõem o Sistema Cantareira, levando em consideração as respectivas capacidades de armazenamento. É também designado como Sistema Equivalente.

**Figura 5 – Evolução das vazões afluente, autorizada e defluente do sistema Cantareira em janeiro de 2013 e dezembro de 2014**



Notas: Fonte: adaptado de ANA (2013a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l; 2014a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l; 2014a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l; 2014a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l)

**Tabela 3 – Médias Pluviométricas (mm) da cidade de São Paulo (1950 – 2014) conforme as fases do fenômeno ENSO**

Fase do Fenômeno ENSO	1º Semestre (mm)	Variação em relação à média geral para o 1º semestre	2º Semestre (mm)	Variação em relação à média geral para o 2º semestre	Anual	Variação em relação à média geral anual	Variação em relação à média geral anual (mm)	Mês de referência em termos pluviométricos
Média Geral <sup>a</sup>	830,3	0,0%	608,9	0,0%	1463,6	0,0%	0,0	-
Fase El Niño <sup>b</sup>	945,5	113,9%	637,6	104,7%	1558,4	106,5%	94,8	Abril
Fase La Niña <sup>b</sup>	801,1	96,5%	573,7	94,2%	1428,3	97,6%	-35,3	Agosto
Fase Neutra <sup>c</sup>	832,2	100,2%	603,5	99,1%	1420,4	97,0%	-43,2	Julho

Nota. Fonte: Côrtes, Torrente, Alves Filho, Ruiz, Dias, & Rodrigues (2015).

<sup>a</sup> Consolidado para o período indicado, sem distinção da fase do fenômeno ENSO (El Niño – Oscilação Sul).

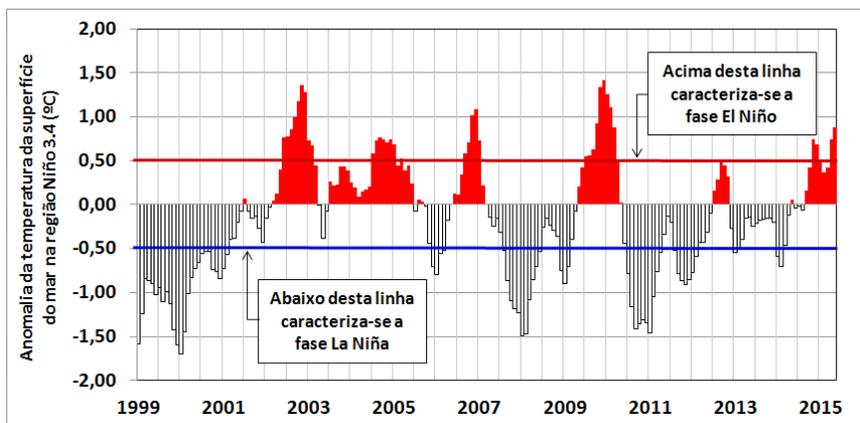
<sup>b</sup> Na composição da média foi considerada, para cada mês, a fase predominante do fenômeno ENSO.

<sup>c</sup> Na composição da média foram considerados os meses em que não havia fase predominante do fenômeno ENSO.

Tendo como base a exposição anterior sobre as influências do ENSO nas chuvas da cidade de São Paulo, considera-se importante analisar a evolução do nível do Cantareira a partir de janeiro de 2005, tendo como base o comportamento desse fenômeno. Verificando-se a Figura 4, constata-se que a partir de 2011 a recomposição do nível ocorre sempre abaixo ao valor máximo verificado no ano anterior. Embora seja factível ponderar que o nível máximo nos anos de 2011, 2012 e 2013 tenha atingido valores que poderiam ser considerados confortáveis, havia uma clara tendência de redução do nível. Isso pode ser explicado analisando-se a Figura 6, pois entre 2011 e 2014 houve predominância das fases Neutra e La Niña, que apresentam uma menor tendência de chuvas.

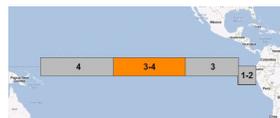
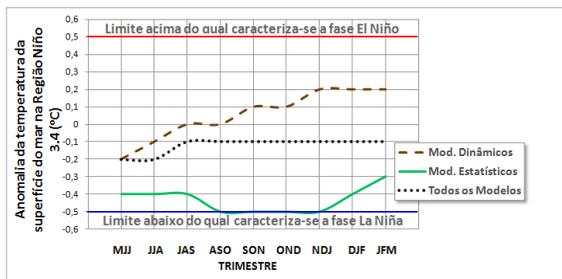
Conforme mencionado anteriormente, as previsões sobre o fenômeno ENSO fornecem, com meses de antecedência, um bom nível de precisão (Barnston A. , 2014; Barnston, Tippett, L'Heureux, Li, & Dewitt, 2012). À constatação de que o Sistema Cantareira apresentava uma tendência de redução do seu nível máximo deveria ter sido sobrepesada ao prognóstico climático que indicava, em maio de 2013, uma Fase Neutra do fenômeno ENSO para a primavera e verão seguintes (Figura 7). Conforme indicado na Tabela 3, a Fase Neutra leva a uma redução no volume de chuvas para a RMSP (Côrtes, Torrente, Alves Filho, Ruiz, Dias, & Rodrigues, 2015).

**Figura 6 – Fases do fenômeno ENSO entre 1999 e 2015<sup>a</sup>**



Notas. Fonte CPC/NOAA. A região denominada Niño 3.4 compreende a região central do Oceano Pacífico equatorial. A variação de sua temperatura superficial é utilizada para indicar a evolução para uma fase El Niño (com anomalias acima de + 0,5° C), La Niña (com anomalias abaixo de - 0,5° C) ou fase Neutra (com anomalias entre +0,5° C e -0,5°C). a Dados computados até junho de 2015.

**Figura 7 – Prognóstico para evolução do Sistema ENSO a partir de maio de 2013**



A região Niño 3.4 corresponde a uma faixa central no Pacífico equatorial. É a faixa mais utilizada para verificar as alterações de temperatura que caracterizam as fases do fenômeno ENSO.

Notas. Fonte CPC/NOAA. A região denominada Niño 3.4 compreende a região central do Oceano Pacífico equatorial. A variação de sua temperatura superficial é utilizada para indicar a evolução para uma fase El Niño (com anomalias acima de + 0,5° C), La Niña (com anomalias abaixo de - 0,5° C) ou fase Neutra (com anomalias entre +0,5° C e -0,5°C).

## 5. Operação do Sistema Cantareira.

Nos tópicos anteriores, verificou-se que o sistema de abastecimento da RMSP operava com pouca flexibilidade, o que dificultava a absorção de eventuais impactos causados por eventos críticos mais duradouros como uma redução no volume de chuvas. Foi necessário, em decorrência, verificar o comportamento do clima para a RMSP, especialmente mostrando o cenário que se evidenciava no primeiro semestre de 2013. As considerações anteriores serão utilizadas para discutir como a gestão do Sistema Cantareira estava sendo feita e quais as implicações derivadas. A análise concentra-se sobre o Cantareira, pois ele é o principal sistema da RMSP, tendo sido particularmente afetado durante a crise hídrica de 2013-2015. Para que essa análise seja efetuada, é necessário verificar como ele vem sendo gerido. A primeira outorga de uso do Cantareira, válida por 30 anos, foi efetuada em 1974 e especificava apenas que a vazão máxima autorizada para captação era de 33 m<sup>3</sup>/s (MME, 1974).

A renovação dessa outorga, ocorrida em 2004, deu-se sob uma forte estiagem que reduziu o volume desse sistema a níveis próximos de zero (SABESP, 2003). Para evitar que situações como essa pudessem se repetir, com essa renovação passou a ser utilizado o conceito da Curva de Aversão ao Risco (CAR), que representa uma previsão do comportamento do Sistema com base em dados históricos. A partir do nível do Sistema Cantareira, e especificando-se qual o nível mínimo admissível após um determinado período, a CAR indica o quanto de água poderá ser retirado desse sistema para um determinado mês. É utilizado, como referência, o período hidrológico mais seco da série histórica entre 1930 e 2004, constituído pelos anos de 1953 e 1954. Em termos práticos, a CAR utiliza parâmetros históricos para prever o comportamento futuro do sistema e indica quanto de água poderá ser retirado (volume autorizado).

Esse conceito procura evitar que uma captação excessiva em um período mais seco pudesse comprometer a recomposição dos níveis do Sistema Cantareira no futuro. Essa proposta, contudo, não leva em consideração prognósticos climáticos, administrando o conjunto de represas apenas com base em indicadores históricos. Isso acabou causando distorções na operação do Sistema e faz com que a quantidade de água captada para abastecimento (vazão defluente) fosse excessiva face ao cenário estabelecido a partir de maio de 2013. Naquele mês, a vazão afluyente (quantidade de água que entra nas represas) foi de 19,86 m<sup>3</sup>/s. Tomando como referência o biênio 1953 – 1954, verifica-se que, na média, a pior

vazão afluyente foi igual a 21,81 m<sup>3</sup>/s para o ano de 1953. Nesse mesmo ano, a vazão afluyente do mês de maio foi de 21,46 m<sup>3</sup>/s. Ou seja, a quantidade de água que entrou no Sistema em maio de 2013 foi menor do que o pior cenário até então conhecido, situação que se manteve também em 2014, conforme disponível na Figura 5.

No cálculo da Curva de Aversão ao Risco não foi considerada a possibilidade de se enfrentar um período ainda mais seco do que aquele tomado como referência. Mesmo diante de uma redução, mês a mês, das vazões afluentes, as vazões autorizada e defluente mantiveram-se elevadas em 2013 e 2014, conforme mostrado na Figura 5. Essa situação, isoladamente, já causaria receio quanto à evolução dos níveis das represas que compõem o Sistema Cantareira, sendo motivo para uma revisão, já no primeiro semestre de 2013, da metodologia utilizada para o cálculo das vazões autorizada e defluente. É necessário considerar, adicionalmente, que em maio de 2013 já havia o prognóstico de que a primavera e o verão entre 2013 e 2014 não seriam estações com grandes volumes de chuva, conforme discutido anteriormente.

Além dos fatos relatados que comprometeram a correta gestão do Sistema Cantareira, especialmente em um cenário de escassez hídrica, o sistema de abastecimento da RMSPP não operava com uma margem de segurança capaz de absorver problemas mais significativos, fato esse já mencionado. A Tabela 4 ajuda a mensurar qual seria a capacidade adicional capaz de reduzir o impacto da crise hídrica iniciada em 2013. A tabela mostra, nas duas primeiras linhas, a vazão afluyente (VAfl) dos anos de 1953-1954, considerados como o pior cenário na outorga de 2004. Nas linhas abaixo, tem-se a vazão afluyente (VAfl), vazão autorizada para captação (VAut), vazão defluente ou aquela efetivamente captada (VDef) e a redução na vazão defluente que deveria ter sido praticada para preservar o Sistema Cantareira (VRed). Para mensurar a redução de vazão (VRed), considerou-se que diante de um cenário ainda mais crítico do que aquele verificado no cenário referência (1953-1954), deveria ter sido captado apenas o equivalente ao que entrava no Sistema Cantareira, preservando o nível desse sistema até que o cenário ficasse melhor caracterizada. Na média para 2013, essa redução seria de 16,48 m<sup>3</sup>/s em 2013. Para 2014 essa redução seria de 15,42 m<sup>3</sup>/s.

**Tabela 4 – Vazões Afluente, Autorizada e Defluente do Sistema Equivalente em 2013 e 2014 e Cenário Referência 1953-1954**

Ano	Tipo	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Md
1953	VAfl	24,53	29,14	26,75	30,44	<b>21,46</b>	18,46	15,62	14,19	14,07	15,44	23,72	27,93	<b>21,81</b>
1954	VAfl	43,41	66,51	39,47	27,67	37,04	25,97	19,37	15,51	13,16	19,17	12,47	26,94	28,89
	VAfl	42,12	44,84	45,63	31,13	<b>19,86</b>	19,01	19,42	13,72	11,28	21,02	19,36	21,16	25,71
2013	VAut	38,80	41,70	42,40	47,00	46,90	45,40	45,00	46,50	44,40	39,00	37,70	33,00	42,32
	VDef	27,95	25,82	27,25	28,29	33,12	29,97	30,03	36,01	38,06	33,70	<b>38,38</b>	<b>37,42</b>	32,17
	VRed	SR	SR	SR	SR	13,26	10,96	10,61	22,29	26,78	12,68	19,02	16,26	16,48
2014	VAfl	14,32	8,47	13,77	13,46	7,26	6,62	4,17	6,28	7,25	3,96	6,04	12,77	8,7
	VAut	32,20	33,00	30,90	27,80	25,40*	24,50*	22,70*	**	**	**	39 M***	30 M***	-
	VDef	<b>33,04</b>	32,64	24,27	23,80	23,30	23,20	<b>22,86</b>	22,46	22,79	22,55	19,93	18,53	24,11
	VRed	18,72	24,17	10,50	10,34	16,04	16,58	18,69	16,18	15,54	18,59	13,89	5,76	15,42

Nota: valores em m<sup>3</sup>/s.

VAfl: vazão afluente média (quantidade de água que entrou no Sistema Cantareira)

VAut: vazão máxima autorizada para retirada, calculado pela soma da vazão do túnel 5 (Q1) e para a bacia do Rio Piracicaba (Q2)

VDef: vazão defluente média (vazão de retirada), calculada pela soma da vazão do túnel 5 (Q1) e para a bacia do Rio Piracicaba (Q2)

VRed: redução na vazão defluente que deveria ter sido praticada para preservar o Sistema Cantareira

SR: sem redução aplicável

Md: média para o ano

\* Valor indicado apenas para a primeira quinzena do mês.

\*\* Não foi informada a vazão autorizada para retirada (vazão defluente).

\*\*\* Representa a quantidade, em milhões de metros cúbicos, que poderá ser retirada efetiva (demandas menos aflúências)

 Mês em que a retirada média foi superior à quantidade máxima autorizada

Fica claro que se uma redução do volume defluente fosse efetuada no primeiro semestre de 2013, o impacto seria muito menor para a população, pois esse volume poderia ser compensado pela adoção de campanhas educativas e política tarifária que estimulasse um consumo consciente (Justes, Barberán, & Farizo, 2014). A adoção de fontes alternativas para usos não nobres, como água da chuva (Morales-Pinzón, Lurueña, Gabarrell, Gasol, & Rieradevall, 2014; Morales-Pinzón, Rieradevall, Gasol,

& Gabarrell, 2012) e o reúso (Atkinson, 2014) deveriam ser explicadas e fomentadas, aliviando a carga sobre o sistema. Uma redução de consumo da ordem de 20% faria com que o consumo ficasse em 56m<sup>3</sup>/s (tomando como base um consumo habitual de 70m<sup>3</sup>/s para a RMSP antes da crise). Em termos práticos, isso representaria a “adição” de um sistema produtor como o do Alto Tietê (15m<sup>3</sup>/s) ou Guarapiranga (14m<sup>3</sup>/s) ao conjunto de represas que abastecem a RMSP, conforme pode ser visto na Tabela 1. Programas intensivos de redução das perdas na distribuição, estimadas em 25%, poderiam adicionar, ao longo dos anos, capacidade adicional ao sistema.

## 6. Conclusões

No segundo semestre de 2013 foram divulgadas as primeiras notícias dando conta dos baixos níveis do Sistema Cantareira, um dos cinco sistemas que fornecem água consumida para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Essa redução persistiu e, em 2014, o nível de água ficou abaixo daquele necessário para captação por gravidade. Essa situação foi atribuída pelo Governo do Estado de São Paulo a uma severa estiagem sem precedentes no período 2013 – 2015. Analisando-se o sistema de abastecimento da RMSP, constata-se que ele vinha operando muito próximo ao seu limite operacional, ou mesmo com sobrecarga, pelo menos nos oito anos que antecederam a crise hídrica. Isso decorre do fato de esse sistema mal conseguir acompanhar o crescimento populacional na RMSP que, embora venha apresentando reduções, ainda é preocupante.

Mesmo diante desse cenário, o Governo do Estado de São Paulo pouco tem investido em campanhas educativas em busca de uma mudança de hábito da população que priorize um consumo mais consciente. O uso de fontes alternativas, como água de reúso ou água de chuva, também é desconsiderado nas poucas campanhas educativas empreendidas pelo governo estadual. A operação dos reservatórios, por sua vez, não levava em consideração as previsões climáticas para os meses subsequentes, preferindo se concentrar única e exclusivamente em dados e parâmetros históricos. Isso até que poderia ser defensável se o clima fosse estável.

Em um contexto em que mudanças às climáticas naturais somam-se aquelas de origem antrópica, a análise dos prognósticos climáticos reveste-se de especial importância para a gestão do sistema. Abster-se do uso das informações climáticas e depois colocar a culpa no clima pareceu uma solução muito simples e fácil. Mas foi uma solução no mínimo injusta,

pois o clima deu seus avisos com alguns anos de antecedência. Desde 2011 houve uma sucessão de fases La Niña e Neutra, levando a uma redução no volume de chuvas na RMSP. Com um sistema operando no limite (ou acima dele), desconsiderando prognósticos climáticos e não informando e educando corretamente os consumidores, o cenário para que a crise se consumasse estava armado. E, infelizmente, não é possível afirmar que isso não se repetirá.

### **Bibliografia**

ANA. (2013d). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Abril*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2014d). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Abril*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2013h). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Agosto*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2014h). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Agosto*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2013l). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Dezembro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2014l). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Dezembro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2013b). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Fevereiro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2014b). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Fevereiro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2013a). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Janeiro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2014a). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Janeiro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2013g). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Julho*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

ANA. (2014g). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Julho*. Brasília: Agência Nacional de Águas.

- ANA. (2013f). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Junho*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2014f). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Junho*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2013e). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Maio*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2014e). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Maio*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2013c). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Março*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2014c). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Março*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2013k). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Novembro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2014k). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Novembro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2013j). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Outubro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2014j). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Outubro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2013i). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Setembro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- ANA. (2014i). *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Cantareira - Setembro*. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- Atkinson, W. (2014). Reusable waters. *Pollution Engineering*, 46, 23-25.
- Barnston, A. (25 de 09 de 2014). *ENSO Blog*. Acesso em 17 de 06 de 2015, disponível em NOAA Climate.gov: <https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/how-good-have-enso-forecasts-been-lately>
- Barnston, A., Tippet, M., L'Heureux, M., Li, S., & Dewitt, D. (2012). Skill of real-time seasonal ENSO model predictions during 2002-11: Is our capability increasing? *93* (5), pp. 631-651.

Bolson, J., & Broad, K. (2013). Early adoption of climate information: Lessons learned from south florida water resource management. *Weather, Climate, and Society*, 5, 266-281.

Chun, K. P., Wheeler, H., & Onof, C. (2013). Prediction of the impact of climate change on drought: an evaluation of six UK catchments using two stochastic approaches. *Hydrological Processes*, 27, 1600-1614.

Cízková, H., Kvet, J., Comín, F. A., Laiho, R., Pokorný, J., & Pithart, D. (2013). Actual state of European wetlands and their possible future in the context of global climate change. *Aquatic Sciences*, 75, 3-26.

Côrtes, P. L. (2013). Conception and development of a system used to organize and facilitate access to environmental information. *JISTEM – Journal of Information Systems and Technology Management*, 10 (1), pp. 161-176.

Côrtes, P. L. (2013). Conception and development of a system used to organize and facilitate access to environmental information. *JISTEM – Journal of Information Systems and Technology Management*, 10 (1), pp. 161-176.

Côrtes, P. L., Aguiar, A. d., & Ruiz, M. S. (2014). Informações Ambientais Públicas do Estado de São Paulo: Diagnóstico dos Problemas de Acesso e Proposta de Solução. *TAC*, 4 (1), 1-13.

Côrtes, P. L., Torrente, M., Alves Filho, A. P., Ruiz, M. S., Dias, A. J., & Rodrigues, R. (2015). Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. *Revista de Estudos Avançados*, 29 (84).

Falkenmark, M., Lundqvist, J., & Widstrand, C. (1989). Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches. Aspects of vulnerability in semi-arid development. *Natural Resources Forum*, 13, 258-267.

Galbreath, J. (2014). Climate change response: Evidence from the margaret river wine region of Australia. *Business Strategy and the Environment*, 23, 89-104.

Galpin, T., & Whittington, J. L. (2012). Sustainability leadership: From strategy to results. *Journal of Business Strategy*, 33, 40-48.

Gelcer, E., Fraisse, C., Dzotsi, K., Hu, Z., Mendes, R., & Zotarelli, L. (2013). Effects of El Niño Southern Oscillation on the space-time variability of Agricultural Reference Index for Drought in midlatitudes. *Agricultural and Forest Meteorology*, 174-175, 110-128.

- Green, K., Morton, B., & New, S. (1996). Purchasing and environmental management: interactions, policies and opportunities. *Business Strategy and the Environment*, 5, 188-197.
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2013). *Multivariate Data Analysis*. Pearson.
- Justes, A., Barberán, R., & Farizo, B. A. (2014). Economic valuation of domestic water uses. *Science of the Total Environment*, 472, 712-718.
- Kaldellis, J. K., & Kondili, E. M. (2007). The water shortage problem in the Aegean archipelago islands: cost-effective desalination prospects. *Desalination*, 216, 123-138.
- Kalra, A., Miller, W. P., Lamb, K. W., Ahmad, S., & Piechota, T. (2013). Using large-scale climatic patterns for improving long lead time streamflow forecasts for Gunnison and San Juan River Basins. *Hydrological Processes*, 27, 1543-1559.
- Kummu, M., Ward, P. J., De Moel, H., & Varis, O. (2010). Is physical water scarcity a new phenomenon? Global assessment of water shortage over the last two millennia. *Environmental Research Letters*, 5.
- Martin-Carrasco, F., Garrote, L., Iglesias, A., & Mediero, L. (2013). Diagnosing Causes of Water Scarcity in Complex Water Resources Systems and Identifying Risk Management Actions. *Water Resources Management*, 27, 1693-1705.
- Meza, F. J. (2013). Recent trends and ENSO influence on droughts in Northern Chile: An application of the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Weather and Climate Extremes*, 1, 51-58.
- Milano, M., Ruelland, D., Dezetter, A., Fabre, J., Ardoin-Bardin, S., & Servat, E. (2013). Modeling the current and future capacity of water resources to meet water demands in the Ebro basin. *Journal of Hydrology*, 500, 114-126.
- MME. (5 de 8 de 1974). Portaria MME nº750/1974. Brasília, Brasil: Ministério das Minas e Energia.
- Morales-Pinzón, T., Lurueña, R., Gabarrell, X., Gasol, C. M., & Rieradevall, J. (2014). Financial and environmental modelling of water hardness - Implications for utilising harvested rainwater in washing machines. *Science of the Total Environment*, 470-471, 1257-1271.

Morales-Pinzón, T., Rieradevall, J., Gasol, C. M., & Gabarrell, X. (2012). Potential of rainwater resources based on urban and social aspects in Colombia. *Water and Environment Journal*, 26, 550-559.

Mug, M. (27 de 03 de 2004). Não chove. Volta a ameaça de racionamento. jornal *O Estado de São Paulo* (27/03/2004), p. 1.

Ngoc, T. A., Hiramatsu, K., & Harada, M. (2014). Optimizing the rule curves of multi-use reservoir operation using a genetic algorithm with a penalty strategy. *Paddy and Water Environment*, 12, 125-137.

Núñez, J., Rivera, D., Oyarzún, R., & Arumí, J. L. (2013). Influence of Pacific Ocean multidecadal variability on the distributional properties of hydrological variables in north-central Chile. *Journal of Hydrology*, 501, 227-240.

Ouda, O. K. (2014). Water demand versus supply in Saudi Arabia: current and future challenges. *International Journal of Water Resources Development*, 30, 335-344.

Ribeiro, W. C. (2011). Water supply and water stress in the Metropolitan Region of São Paulo. *Estudos Avançados*, 25 (71), pp. 119-133.

Roome, N. (1992). Developing environmental management strategies. *Business Strategy and the Environment*, 1, 11-24.

SABESP. (2009a). *Financial Statement 2009-CVM Fillings. Management report: 3rd quarter financial information*. São Paulo: SABESP.

SABESP. (2006). *Formulário 20F 2005*. São Paulo: SABESP.

SABESP. (2007). *Formulário 20F 2006*. São Paulo: SABESP.

SABESP. (2009b). *Formulário 20-F 2008*. São Paulo: SABESP.

SABESP. (2012). *Formulário 20-F 2011. Relatório anual de acordo com o artigo 13 ou 15(d) da Lei de Valores Imobiliários de 1934 referente ao exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2011*. São Paulo: Sabesp.

SABESP. (2013). *Formulário 20-F 2012. Relatório anual de acordo com o artigo 13 ou 15(d) da Lei de Valores Imobiliários de 1934 referente ao exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2012*. São Paulo: SABESP.

SABESP. (2014). *Formulário 20-F 2012. Relatório anual de acordo com o artigo 13 ou 15(d) da Lei de Valores Imobiliários de 1934 referente ao exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2012*. São Paulo: SABESP.

- SABESP. (2008). *Informações Anuais 2007*. São Paulo: SABESP.
- SABESP. (1 de 12 de 2003). *Situação dos Mananciais*. Acesso em 2016 de 11 de 30, disponível em SABESP: <http://www2.sabesp.com.br/mananciais/DivulgacaoSiteSabesp.aspx>
- Santos, C. A., Satyamurty, P., Gomes, O. M., & Silva, L. E. (2012). Variability of extreme climate indices at Rio claro, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 27 (4), pp. 395 - 400.
- SEADE. (30 de 11 de 2016). *Perfil Regional*. Acesso em 11 de 30 de 2016, disponível em Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo: [http://produtos.seade.gov.br/produtos/perfil\\_regional/index.php](http://produtos.seade.gov.br/produtos/perfil_regional/index.php)
- Shrivastava, P., & Hart, S. (1995). Creating sustainable corporations. *Business Strategy & the Environment*, 4, 154-165.
- Silva Dias, M. A., Dias, J., Carvalho, L. M., Freitas, E. D., & Silva Dias, P. L. (2013). Changes in extreme daily rainfall for São Paulo, Brazil. *Climatic Change*, 116, 705-722.
- Tapsuwan, S., Burton, M., Mankad, A., Tucker, D., & Greenhill, M. (2014). Adapting to Less Water: Household Willingness to Pay for Decentralised Water Systems in Urban Australia. *Water Resources Management*, 28, 1111-1125.
- Tsai, H., & Elsberry, R. L. (2013). Opportunities and challenges for extended-range predictions of tropical cyclone impacts on hydrological predictions. *Journal of Hydrology*, 506, 42-54.
- Wada, Y., Van Beek, L. P., Wanders, N., & Bierkens, M. F. (2013). Human water consumption intensifies hydrological drought worldwide. *Environmental Research Letters*, 8.
- Waddock, S. A., & Graves, S. B. (1997). The corporate social performance-financial performance link. *Strategic Management Journal*, 18, 303-319.
- Wu, Z., & Wang, Q. (2010). Effects of stage water shortage on water consumption and leaf area index of winter wheat. *Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 26, 63-68.
- Xiao, H. (2013). Knowledge gaps on water issues and consumption habits in At-risk Chinese cities. *International Journal of China Studies*, 4, 327-341.

Xiao-jun, W., Jian-yun, Z., Jian-hua, W., Rui-min, H., ElMahdi, A., Jin-hua, L., et al. (2014). Climate change and water resources management in Tuwei river basin of Northwest China. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19, 107-120.

# Ecologia política da água: conflitos ambientais no Brasil e a defesa dos comuns

MARCELO FIRPO PORTO<sup>1</sup>  
PHILIPPE SEYFARTH DE SOUZA PORTO<sup>2</sup>

## **Introdução: Ecologia Política, Conflito, (In)Justiça Ambiental e Água como Bem Comum**

A partir da perspectiva da ecologia política, este artigo discute a água como bem comum e os conflitos ambientais relacionados ao seu uso e contaminação. Na primeira parte realizamos uma discussão conceitual, aprofundando os conflitos ambientais enquanto expressão do metabolismo social e das desigualdades sociais resultantes das sociedades modernas, industriais e capitalistas. A ecologia política busca superar os limites da economia neoclássica para compreender e enfrentar os problemas socioambientais contemporâneos, já que a abordagem neoclássica se limita a buscar soluções dentro do funcionamento e aperfeiçoamento dos mercados capitalistas. Ao focarmos mais especificamente o tema da água, assumimos a visão dos bens comuns como uma alternativa conceitual e política importante para pensarmos a necessária transição paradigmática e civilizatória diante da crise socioambiental sem precedentes que entramos diante de uma era denominada de antropoceno ou capitaloceno. Ou seja, um momento histórico no qual as atividades humanas e os sistemas

---

1. Pesquisador do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da Escola Nacional de Saúde Sergio Arouca, CESTEH/ENSP/FIOCRUZ.

2. Graduação (2014) em Direito pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, mestrado (2017) pelo Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Direito (PPGSD) da Universidade Federal Fluminense (UFF).

político-econômicos começaram a ter um impacto global significativo no clima da Terra e no funcionamento dos seus ecossistemas.

Na segunda parte do texto apresentamos os conflitos ambientais relacionados à água tendo por referência o Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil. Os casos foram classificados em sete tipos de conflitos que retratam, de forma abrangente, as diferentes formas como políticas e atividades econômicas utilizam ou afetam a água em diversas regiões do Brasil, contrapondo interesses e visões de mundo entre agentes econômicos, estatais, populações atingidas e movimentos sociais.

## **1. Conflitos, (In)Justiça Ambiental e Água como Bem Comum**

### **1.1. Conflitos ambientais como expressão do metabolismo social do capitalismo contemporâneo**

A emergência dos conflitos ambientais na atualidade decorre do modelo de desenvolvimento econômico hegemônico que atua de forma global em inúmeros territórios, países e continentes do planeta. Materializam-se a partir dos interesses e disputas quanto ao uso da terra e dos recursos naturais, bem como da forma como é produzida e distribuída a poluição num dado território. Os conflitos podem ser compreendidos de inúmeras formas. Por exemplo, podemos analisá-los a partir das contradições existentes do comércio desigual e injusto entre países no atual capitalismo globalizado, conforme faz Martinez-Alier (2007) ao articular a economia ecológica com a ecologia política em sua análise do metabolismo social no atual comércio internacional.

Outra leitura, não divergente e complementar à anterior, percebe os conflitos a partir de situações de injustiça presentes em sociedades marcadas por fortes desigualdades sociais, discriminações étnicas e raciais, com assimetrias de informação e poder. Nesses casos, questões como a saúde, a proteção ambiental, a terra, o acesso aos bens públicos e da natureza, a democracia, a cultura, a autonomia e a emancipação social se articulam em torno da concepção de conflito ambiental e se aproximam do campo dos direitos humanos. Colocam-se como bandeiras de luta e transformação por parte de populações atingidas e movimentos sociais diversos, muitas vezes articulados em torno dos chamados movimentos por justiça ambiental (ACSELRAD, 2014; BULLARD, 2005). Portanto, consideramos a noção de conflito ambiental estratégica por explicitar e permitir a análise da crise socioecológica contemporânea a partir das disputas entre grupos sociais

por objetivos e interesses conflitantes no uso do território e dos recursos naturais existentes, incluindo, além dos agentes econômicos e populações, as instituições estatais.

A origem da justiça ambiental, com esta denominação, está relacionada à luta contra a discriminação racial e étnica presente nos movimentos pelos direitos civis da sociedade norte-americana nos anos 70 (BULLARD, 1994). Inicialmente o foco foi o racismo ambiental, mas depois o movimento se ampliou e adotou o conceito de justiça ambiental, articulando-se com a defesa pelos direitos humanos universais e incorporando outras formas de discriminação além da racial, como classe social, etnia e gênero.

Injustiças ambientais ocorrem quando uma parcela da população mais pobre, discriminada e vulnerável recebe desproporcionalmente as piores cargas ambientais decorrentes do desenvolvimento econômico. Elas são agravadas em países marcados pela gravidade das desigualdades sociais, pelos elevados índices de degradação dos recursos naturais e ecossistemas, bem como por atividades poluidoras cujos impactos se concentram nas populações mais pobres e discriminadas. Isso decorre não apenas das desigualdades e discriminações existentes dentro de um país, mas em grande parte pela inserção de certo país ou região na economia internacional que conforma a divisão internacional do trabalho, que é também e dos riscos. Esta é caracterizada pelas formas e pela distribuição de como se realiza a exploração intensiva e simultânea de recursos naturais e da força de trabalho no conjunto dos países (PORTO, 2012).

Nas regiões de história colonial como a América Latina, África e Ásia, ambos os problemas decorrem historicamente de modelos econômicos predatórios de desenvolvimento que desprezam o valor da vida humana e não humana. Essa marca histórica está por detrás de inúmeros conflitos na região, inclusive de forma mais atual em decorrência do que alguns autores denominam de neoextrativismo (GUDYNAS E ACOSTA, 2010). Os processos de extrativismo mineral, agrário, florestal e pesqueiro sempre ocorreram na história subalternizada das colônias ou do período pós-independência, já que o fim das colônias não encerrou o colonialismo. Este, segundo Santos (2009), se articula com o capitalismo e o patriarcalismo como principais formas de dominação que marcam a crise civilizatória da modernidade. Porém, o que marca o neoextrativismo é a sua inserção frente à globalização produtiva e financeira ditada pelos países centrais e grandes corporações do capitalismo nas últimas décadas.

Inúmeras injustiças ambientais permanecem invisibilizadas pela força aniquiladora do poder político, econômico e midiático das empresas em

articulação com o Estado a partir da visão hegemônica de desenvolvimento como crescimento econômico, o que é agravado diante das dificuldades de organização e mobilização das comunidades e populações afetadas. Os conflitos surgem justamente pela emergência de formas organizadas de resistência e afirmação de outros projetos de desenvolvimento e sociedade. Portanto, longe de serem um fenômeno social negativo, os conflitos expressam e possuem um potencial transformador e democrático. Os conflitos são mediados por outras variáveis além do poder político, como renda e capital simbólico, e atravessados por valores muitas vezes inegociáveis e incomensuráveis, incluindo a cultura e dimensões do viver e morrer que ampliam a noção de saúde enquanto componente das políticas da vida (NUNES, 2010).

Os movimentos por justiça ambiental (JA) vêm se desenvolvendo nas últimas décadas a partir da luta contra dinâmicas discriminatórias que colocam sobre o ombro de determinados grupos populacionais os malefícios do desenvolvimento econômico e industrial. Ao articular ambientalismo com justiça social e luta contra o racismo, ele vem se constituindo num importante exemplo de resistência aos efeitos nefastos de um capitalismo globalizado com sua crescente liberdade locacional. Ou seja, cada vez mais as corporações transnacionais, através de suas estratégias de governança territorial, possuem o poder de decidir onde investir nas mais variadas regiões do planeta. Visa-se, nos termos dos administradores privados, gerir as interações institucionais, políticas e sociais na busca de potencializar os lucros.

De acordo com Acselrad (2014), no âmbito empresarial, mas mediadas pelo poder público, as ações de assistência social são parte das chamadas estratégias de “não mercado”, destinadas a “combater o risco de instabilidade institucional, que pode afetar seriamente as oportunidades de negócio” (ACSELRAD, 2014, *on-line*). Desta forma, inibem-se possíveis conquistas dos movimentos sociais e ambientalistas na construção de parâmetros sociais, ambientais, sanitários e culturais que direcionem o desenvolvimento econômico e tecnológico. A racionalidade por trás desse discurso possui contradições estruturais. Afinal, produzir saúde, criar um ambiente comunitário culturalmente rico, gerar paz social não são “produtos” da mesma natureza que produzir automóveis (DOWBOR, 2014). Longe de introduzir uma reflexão sobre o modelo de desenvolvimento, tal perspectiva leva inevitavelmente à geração de reordenamentos espaciais dessa ordem, essencialmente discriminatórios. Ela representa a tentativa

de ampliação da lógica de mercado para assegurar seu triunfo através de outros meios.

Embora não possua o devido destaque, cada vez mais o tema dos bens comuns se revela associado ao debate sobre (in)justiça ambiental. Como expõe Jean Pierre Leroy (2011), atualmente, o discurso dominante tenta resumir as múltiplas formas de desigualdade existentes a uma só: a pobreza e a miséria. A extensão da mercantilização ao que era considerado como bens comuns e a privatização conexa dos territórios, direta ou indiretamente, aparecem como o único caminho de desenvolvimento e, em consequência, de saída da pobreza. Nesse contexto de imposição de um discurso hegemônico, os grupos populacionais pobres ou são atropelados ou se acomodam, frente ao argumento de que a atividade produtiva que os atinge é intrínseca ao desenvolvimento do qual se beneficiarão no futuro (LEROY, 2011, p.4).

## 1.2. Os bens comuns e a água: um conceito para o futuro da humanidade

Ao discutirmos o tema da água, consideramos fundamental resgatar uma reflexão acerca dos bens comuns. Ricardo Petrella (2011) distingue bens comuns “privados” de bens comuns “públicos”. Estes bens comuns seriam

aqueles bens (e os serviços conexos) que são essenciais e insubstituíveis à vida e ao viver juntos, como o ar, a água, o solo, a saúde, o conhecimento, a segurança, a informação, o trabalho, a memória. (...) Nesse sentido, os ‘bens comuns’ fazem parte do campo dos direitos humanos e sociais, individuais e coletivos, e são, por definição, públicos e universais” (PETRELLA, 2011, *on-line*).

Já Margarita Flórez (2008), em oposição tanto à noção jurídica de *res nullius* – em latim coisa sem dono ou de ninguém - quanto à ideia de bens públicos (pertencendo ao Estado e/ou geridos por ele), identifica como bens comuns o que ela chama “*lo nuestro*” (FLÓREZ, 2008, *apud* LEROY, 2015). Esses bens comuns que são “nossos” têm como fundamento a ligação dos povos com o território. O campo jurídico baseado no direito romano também reconhece, ainda que de forma parcial, tal perspectiva por meio da noção de *res communes omnium*. Trata-se de um tipo particular de bem que se encontraria fora do comércio por ser inapropriável e fazer parte da natureza,

como o ar, a luz do sol, os mares ou a água corrente, sendo constituinte da vida e do conjunto da humanidade, portanto inegociável. A expansão da ideologia neoliberal e da proposição da economia ambiental caminha na direção contrária, como veremos mais à frente: dar preço e constituir mercados como forma de “proteger” a natureza e preservar os comuns.

Sob outra perspectiva, Silke Helfrich (2012) aponta o que ela chama de “arquitetura” como uma característica dos comuns, ferramenta que seria útil em função do reconhecimento do alto grau de complexidade dos comuns e das interações entre eles. Essa arquitetura teria três elementos fundamentais: o recurso comum, a comunidade que compartilha um recurso comum, e “um conjunto de regras ditadas, na medida do possível, pelo grupo (...) de modo a manter e recriar automaticamente nossos comuns” (HELFRICH, 2012, p.54). Os comuns, portanto, implicariam em formas de gestão coletivas, que por serem comunitárias não poderiam funcionar de acordo com lógicas de regulação pertinentes ao mercado e bens privados.

É fundamental, nesse ponto, fazer referência às contribuições trazidas pelo novo constitucionalismo latino-americano. A noção de “*Buen Vivir*” ou *Bem Viver* veio para o debate público por diferentes povos andinos no contexto de seu confronto com o neoextrativismo, em contextos tradicionalmente caracterizados por ausência de direitos aos recursos naturais, incluindo a água. Cada um deles o expressa com nuances próprias conforme suas tradições e cosmovisões. Essas cosmovisões contra hegemônicas vêm sendo projetadas em nível teórico e em nível prático pelas experiências recentes da cultura social, política e jurídica dos países andinos, mais especificamente pelos modelos desenhados e oficializados em alguns Estados da América Latina, dentre os quais, Equador e Bolívia (WOLKMER; AUGUSTIN; WOLKMER, 2012). Fernando Huanacuni (2010) sintetizou a ideia da seguinte maneira:

Vivir Bien es vivir en comunidad, en hermandad y especialmente en complementariedad. Es una vida comunal, armónica y autosuficiente. Vivir Bien significa complementarnos y compartir sin competir, vivir en armonía entre las personas y con la naturaleza. Es la base para la defensa de la naturaleza, de la vida misma y de la humanidad toda. (HUANACUNI, 2010, p.21-22)

Ao afirmar que somos parte do mundo natural, o bem viver se opõe ao modelo de produção e de consumo dominantes, e rompe com o conceito cartesiano hegemônico no pensamento ocidental de que a natureza serviria

à dominação pelo homem. Por advirem de outro contexto o conceito e a vivência que o *Buen Vivir* expressa, não podemos importar diretamente para a realidade brasileira (WOLKMER; AUGUSTIN; WOLKMER, 2012). Contudo, ele pode nos inspirar num diálogo intercultural e de ecologia de saberes para superar a dicotomia sociedade e natureza que marca a visão moderna, ocidental e produtivista (SANTOS, 2009).

Leroy (2015), ao citar o trabalho de Unmüßig, Sachs e Fatheuer<sup>7</sup> em sua crítica à proposta da Economia Verde, destaca quatro dimensões dos comuns nas sociedades atuais, a natural, a social, a cultural e a internet:

Primeiro, no nível da natureza, todas as pessoas dependem de água, florestas, solos, águas para pesca, biodiversidade, paisagem, ar, atmosfera e todos os processos vitais incluídos. Enquanto seres biológicos, têm direito aos bens naturais, independentemente e antes de qualquer propriedade privada.

Segundo, no nível social, espaços como praças, parques, playgrounds, jardins públicos, além do período de folga, das férias e do tempo livre são pré-condição para a formação de redes sociais.

Terceiro, no que tange à dimensão da cultura, parece óbvio que a língua, a memória, os costumes, o saber, fazem parte do equipamento básico para qualquer criação material ou não material. Enquanto seres culturais, os homens se apoiam em seu espírito, em suas habilidades e também no desempenho dos outros.

Finalmente, em quarto lugar, no nível digital: produção e troca na Internet funcionam melhor quanto menos barreiras existirem no acesso aos bancos de dados. Para a livre navegação no mundo virtual é importante que os códigos de software, bem como a riqueza dos textos, das músicas e das imagens que se pode acessar não fiquem trancados em razão de exigências exageradas de posse. (Leroy, 2005, p.5)

Em verdade, a água interliga pelo menos três das dimensões mencionadas para os povos indígenas, as comunidades tradicionais, extrativistas (das terras e das águas), quilombolas e setores do campesinato que não possuem, *stricto sensu*, terras comunitárias. A água, para tais povos, abrange não apenas uma fonte de subsistência em termos de recursos materiais e alimentos: encontra-se totalmente imbricada no mundo social, cultural e espiritual de tais povos com suas cosmovisões, em especial os indígenas e pescadores tradicionais.

### 1.3. Água e metabolismo social: uso, poluição e acesso desigual

A ecologia política é um campo transdisciplinar de conhecimento que compreende os problemas socioambientais articulados às relações econômicas e de poder, sendo uma atualização da economia política frente à centralidade contemporânea da questão ecológica. Dessa forma, a atual crise social e ecológica é analisada como decorrente da formação de hierarquias centralizadas de poder que se sustentam a partir de recursos não-locais, distanciados dos territórios onde vivem a maioria das comunidades e cidadãos e os ecossistemas que recebem os principais impactos decorrentes desta divisão (PORTO, 2012).

Na perspectiva da Ecologia Política, uma questão central para o entendimento das origens dos conflitos ambientais diz respeito ao conceito de metabolismo social. Ele pode ser expresso em perguntas como: quando uma tonelada de soja, carne bovina, ferro, aço ou alumínio é exportada, quanto de energia, materiais e recursos naturais como a água foi consumido indiretamente? Como os processos de dissipação e desintegração produziram impactos ambientais em função do uso de recursos, agrotóxicos e irrigação? Este mesmo raciocínio pode ser aplicado para o trabalho humano: quantas vidas humanas foram afetadas por doenças, mortes e condições de vida precárias pelos sistemas produtivos que geraram tais produtos? A economia neoclássica e sua resposta às questões ambientais - economia ambiental ou sua versão denominada de economia verde - em suas vertentes voltadas à poluição e aos recursos ambientais, não parece estar interessada em lidar com perguntas como essas. Porém são exatamente elas que interessam ao debate sobre desenvolvimento econômico e desigualdades sociais entre e dentro dos países.

O metabolismo social pode ser considerado um dos conceitos centrais da ecologia política. Ele busca analisar as relações entre os sistemas sociais e econômicos com os sistemas naturais, biofísicos ou ecológicos (GONZÁLEZ DE MOLINA; TOLEDO, 2011). Como indicam estes autores, o conceito de metabolismo ou intercâmbio orgânico foi fundamental nos trabalhos de Marx no século XIX em sua análise econômica e política do capitalismo.

Em linhas gerais, o conceito de metabolismo social pode ser compreendido a partir de duas dimensões. A primeira refere-se aos três tipos de fluxo de energia e materiais que existem na economia: os fluxos de entrada (inputs), os fluxos interiores numa dada região ou país, e os fluxos de saída (outputs). A entrada e a saída referem-se ao que entra e o que sai em territórios delimitados - como regiões, nações ou seus entes federativos

- através das cadeias produtivas e do comércio existente. A outra dimensão refere-se aos cinco fenômenos que caracterizam propriamente o processo metabólico a partir das cadeias produtivas e comerciais: a apropriação; a transformação; a circulação; o consumo; e finalmente a excreção ou produção de dejetos. Esta última refere-se à saída final de calor, água, matéria e energia que pode estar presente em todas as fases anteriores e que retornarão, de alguma maneira, à natureza. A produção de resíduos pode ser entendida como a parte material dessa última fase do processo metabólico, e é uma das características centrais das sociedades industriais modernas em termos de poluição e degradação dos ecossistemas.

Do ponto de vista do metabolismo social a água pode ser analisada a partir de sua interação com atividades humanas que a utilizam de diversas formas e influenciam seus ciclos de transformação. A noção de pegada hídrica é uma proposta similar ao de pegada ecológica e que busca analisar as formas de uso de água por distintas unidades de consumo, como uma família, empresa, cidade, Estado ou nação (EMPINOTTI; JACOBI, 2013). A proposta leva em consideração não apenas a água consumida de diversas fontes, como a água superficial e subterrânea (água azul) e a água da chuva armazenada no solo (água verde), mas também a quantidade de água poluída durante o processo produtivo ou outra atividade em um determinado local e período (água cinza). Em realidade o método proposto detalha melhor tais variáveis. Por exemplo, a água cinza é definida como o volume de água doce necessário para assimilar a carga de poluentes, a partir de concentrações naturais e de padrões de qualidade da água existentes. A poluição hídrica implica na necessidade de serem utilizados processos de recuperação da qualidade da água com custos diversos em termos de energia, uso de químicos, incremento do uso de água azul para efeitos de diluição, dentre outros.

Pensar a água a partir do metabolismo social é extremamente esclarecedor para o entendimento de questões como a crise hídrica que vem aumentando em vários países e cidades, inclusive no Brasil, uma crise que tende a aumentar nas próximas décadas. Afinal de contas, quem e de que forma mais consome e polui a água, e de que maneira o Estado, as políticas públicas e as empresas de abastecimento de água (supostamente norteadas pelo princípio de ser a água um bem comum público) lidam com isso?

O acesso desigual ao uso da água, bem como as formas de gerar e as responsabilidades assumidas por sua poluição, expressam como pano de fundo o embate entre a água enquanto valor econômico e mercadoria *versus*

enquanto bem comum e público, e enquanto direito humano fundamental para a sobrevivência e a qualidade de vida.

Vejam isso no contexto brasileiro. A demanda de água no Brasil encontra-se concentrada na agricultura, na produção de energia, nos usos industriais e no consumo humano. Segundo a Agência Nacional das Águas, o perfil de consumo de água doce no país encontra-se distribuído da seguinte forma: 72% para agricultura, 11 % pecuária e dessedentação de animais, 9% para o consumo humano nas cidades, e 7% para atividades industriais. Este dado, contudo, não aprofunda o uso e apropriação da água para outras atividades (como a produção de energia elétrica pelas hidrelétricas), nem informa o quanto setores como a agricultura, a mineração e indústrias diversas contribuem para sua contaminação (água cinza) por meio dos agroquímicos – agrotóxicos e fertilizantes -, dos efluentes e dejetos industriais, seja por meio de situações “normais” de poluição ou em consequência de acidentes e desastres. A agricultura, em especial o modelo hegemônico do agronegócio de exportação baseado nos monocultivos e químico-dependente dos agroquímicos (agrotóxicos e fertilizantes), possui uma enorme responsabilidade no consumo e na poluição das águas, sendo a agricultura um dos setores de maior pegada hídrica. Nesse caso, o papel do agronegócio no comércio desigual e injusto realizado por meio da inserção periférica de países latino-americanos na economia global pode também ser analisado a partir do conceito de água virtual exportada (PEREZ-RINCÓN, 2006). Isso ocorre de forma semelhante a outras *commodities* metálicas, como o ferro e o aço no caso brasileiro.

Há também uma discussão fundamental no contexto brasileiro que diz respeito à falta de esgotamento sanitário e coleta adequada de lixo que é responsável por uma enorme carga de poluição hídrica no país, e decorre das enormes desigualdades sociais no país e da falta de políticas públicas de saneamento básico mais eficazes. Portanto, a veiculação pela mídia hegemônica que foca a principal estratégia de enfrentamento da crise hídrica no país no desperdício de água pelo consumidor individual precisa ser devidamente criticada e contextualizada, tal como vem sendo construído por redes e articulações como o recentemente criado Coletivo de Luta pela Água de SP.

A desigualdade no acesso à água e a escassez de serviços adequados de saneamento continua a ser um problema fundamental no mundo e que tende a se agravar. Segundo o WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME , cerca de um bilhão de pessoas não têm acesso a fontes

tratadas de água potável, e 2,6 bilhões de pessoas não dispõem de serviços de saneamento de qualidade. Além disso, a falta de qualidade da água potável é a principal responsável pelas chamadas doenças de veiculação hídrica que matam cerca de 1,5 milhões de crianças por ano no mundo. Este documento chega a prever o aumento das disparidades econômicas entre países, regiões e setores em função da escassez das águas (SANTOS; MORAES; ROSSI, 2013).

#### 1.4. Mercantilização da água: a falsa solução da economia neoclássica

Os processos de mercantilização da natureza em geral, e da água em particular, são uma resposta da economia neoclássica, dos países capitalistas centrais e de grandes corporações diante da crise ambiental e da crescente escassez de água em várias regiões do planeta. Baseia-se em alguns pressupostos da economia neoclássica aplicada aos problemas ambientais referenciando-se em autores clássicos como Coase (1960) em seu livro “The problem of social cost” que aprofunda o conceito de externalidade, e Hardin (1968) no clássico “The Tragedy of the Commons”, que assume ser a grande causa dos problemas ambientais atuais o fato da natureza e dos recursos naturais serem “de todos”, e por isso não serem “de ninguém” – argumento mobilizado para justificar privatizações de empresas públicas responsáveis por serviços como o saneamento básico, incluindo o tratamento e fornecimento de água potável às populações. Ou seja, no caso de recursos como a água, por “não terem dono, propriedade e mercados”, seria necessário, para criar as condições institucionais e políticas de internalização das externalidades negativas, a criação de mercados dos recursos naturais e políticas de mercantilização de tais recursos.

Especificamente no caso dos bens públicos, a apropriação privada tem levado à liquidação das florestas e dos recursos pesqueiros oceânicos, à contaminação dos rios e dos lençóis freáticos, entre outras tragédias. Aqui a competição de grupos privados associada à falta de regulação leva a uma corrida por quem arranca o pedaço maior, processo que é acelerado com as novas tecnologias e o crescimento do consumo no mundo (DOWBOR, 2014).

Hilary Wainwright (2014) defende a reorientação das parcerias público-privadas do seu sentido Estado-Empresa para uma visão de articulação mais rica entre o Estado e as diversas formas de organização de usuários e de sindicatos. Intitulado “The Tragedy of the Private: the

Potential of the Public” (A tragédia do privado: o potencial do público), o estudo vai no contrapé do antes referido trabalho de Hardin (1968). Pesquisando os mecanismos de mudança guiada pelos objetivos de serviços públicos democráticos mais do que pelo lucro, Wainwright analisa como funcionam, em diversas partes do mundo, as administrações municipais onde confluíram o interesse dos funcionários e da administração em geral em serem mais produtivos e valorizados, e o interesse dos usuários por serviços mais eficientes. A autora se refere expressamente à gestão da água quando apresenta a inovadora ideia de parceria público-público, ou público-civil, em que as organizações públicas e organizações da sociedade civil que administram serviços públicos colaboram para fortalecer o poder das instituições públicas e civis na gestão de serviços e utilidades públicas. Tal modelo se torna uma ferramenta institucional importante na busca de uma gestão pública de alta qualidade, sendo uma alternativa na luta contra a privatização dos bens comuns.

A economia ambiental de base neoclássica, que surge no processo de mercantilização dos bens comuns naturais e é ampliada pelas propostas da ecoeficiência após a Rio 92, baseia-se em economias tanto da poluição como das riquezas naturais. A primeira se refere à criação de instrumentos de gestão que permitam a crescente internalização dos custos ambientais nos cálculos dos agentes geradores da externalidade, fazendo com que se atinja um nível ‘ótimo’ de poluição de acordo com a otimização dos custos marginais. Ou seja, há um ponto “ótimo” em que certas doenças e mortes “valem a pena”. A segunda pretende criar mercados por meio da atribuição de valor de troca aos recursos ambientais e a sua materialização em preços, ou seja, a transformação de bens comuns como a água em mercadoria. Isso significa criar também as condições políticas e institucionais para a criação de tais mercados, e os mecanismos de regulação, preferencialmente por meio de processos ditos participativos de governança, sistemas de poluidor-pagador e mecanismos de autorregulação, já que o papel do Estado, no ideário neoclássico, deve se ater aos mecanismos mínimos de resolução de conflitos que garantam condições de estabilidade para o funcionamento eficiente dos mercados. Trata-se de uma agenda política atendida com o ideário de expansão do capitalismo globalizado hegemônico, cuja pauta central é a globalização de mercados e a uniformização de legislações que permitam o livre comércio em âmbito internacional.

Tal posição é amplamente defendida pelas estratégias e políticas de órgãos de regulação e de fomento internacionais quanto à necessidade de se construir uma visão dita integrada das águas que incorpore interesses

públicos e de mercado por meio de processos de governança e gestão dos chamados *stakeholders*, via de regra hegemonicamente dominado por setores privados considerados os mais eficientes na gestão dos recursos e com maior capacidade de investimento. Estes, por sua vez, segundo SWYNGEDOUW (2004), estão a constituir uma indústria oligopolizada da água, que envolve interesses transnacionais, com a forte presença de atores que atuam nas discussões sobre água em fóruns nacionais e internacionais. Como exemplos podemos citar corporações como a Veolia e Suez (que controlam 70% do mercado global da água privatizada) e Bouygues (França), RWE (Alemanha), American Water Works (EUA), Anglican Water Group, Severn Trent Kelda Group e United Utilities (Reino Unido). Tais grupos encontram-se em expansão e permanente disputa por novos mercados, sobretudo nos países emergentes e da periferia do capitalismo, onde a universalização do acesso à água ainda se mantém como uma promessa não cumprida.

Segundo Castro (2007, *apud* Santos, Moraes e Perry, 2013), a privatização dos serviços públicos de distribuição de água e esgotos na Europa – de onde se importam modelos – gerou altos índices de inadimplência e de corte do serviço, tornando-se necessário rever os mecanismos de cobrança e de regulação. As iniciativas de privatização dos serviços públicos de abastecimento de água, a utilização de instrumentos econômicos e a constituição de mercados das águas ainda mais profundos acabaram levando a uma maior ênfase na recuperação dos custos e menor ênfase nos serviços públicos de saneamento ambiental.

Wainwright (2014) apresenta como exemplo de alternativa para reverter esse processo o ocorrido na cidade de Paris, França. Lá, após desastrosa gestão decorrente da privatização, a administração pública retomou o controle da gestão da água de forma a incluir representantes sindicais e populares. Os resultados foram surpreendentes:

*Water in Paris is now run by a board that includes representatives of workers and the public, independently supervised by scientists and public representatives. Moreover, while prices continuously rose under privatisation, they fell by 8% after the first year of returning to public ownership. Prices are now 40% lower than in the outskirts of the city where water is still run by a private company.*( WAINWRIGHT, 2014, p. 26).

Por outro lado, no Brasil vemos a ascensão de grupos importantes e a criação de entidades de olho no mercado da água e do saneamento

prevista pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que em 20 anos prevê gastos na ordem de 25 bilhões de reais/ano de investimentos, pelo menos antes da crise econômica e política pós 2016. Por exemplo, a criação do Trata Brasil, uma ONG que crescentemente aparece na mídia hegemônica e publica estatísticas e estudos sobre água e saneamento no Brasil que começam a ser utilizados como referência por instituições públicas e estudos acadêmicos, é financiado por grupos como Amanco, Tigre, Solvay, Unilever, Braskem e Coca-Cola, os quais certamente lucrarão com a expansão do mercado da água e do saneamento<sup>3</sup>.

O argumento de que a arrecadação proveniente da cobrança da água seria capaz de fazer frente à demanda pela recuperação ambiental também se apresenta frágil. Um exemplo próximo, o da Bacia do Rio Paraíba do Sul, é bastante ilustrativo: estudos realizados indicam o quanto irrisória pode ser a arrecadação com a cobrança da água diante do porte dos investimentos necessários para a recuperação da bacia no tratamento de efluentes (FERES et al., 2005). Além disso, os maiores valores arrecadados são provenientes de grandes empreendimentos, o que leva a setores intensivos na utilização, como o setor de produção de energia ou o agroexportador, os quais possuem uma grande influência na gestão das águas e nos próprios Comitês de Bacia.

A análise de como a água tem sido tratada como bem econômico nesses contextos leva à conclusão de que seu equacionamento demanda, nos dias de hoje, o questionamento da incorporação nas políticas públicas de princípios internacionais acerca das formas de participação e mecanismos de decisão sobre os usos dos recursos ambientais e das águas. Isso significa que o paradigma instituído pelo Banco Mundial, nos anos 90, e a própria Lei das Águas (Lei 9.433/1997), de cunho nitidamente neoliberal, não dão conta da universalização e da democratização do acesso à água. Nesse sentido, a Lei das Águas descentraliza (parcialmente), mas efetivamente não democratiza a sua gestão, o que, do ponto de vista ambiental e social, contribui para a manutenção de realidades marcadamente pobres e com fortes desigualdades sociais, seja envolvendo as populações urbanas ou dos campos, florestas e águas. A referida lei estabelece em seu artigo 1º, II, a água como um bem dotado de valor econômico, e, mais adiante, aponta como objetivo da cobrança o reconhecimento desse valor e a indicação do mesmo ao usuário (artigo 19, I) – o que claramente representa a incorporação de

---

3. A listagem dos associados e apoiadores da ONG encontra-se disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/apoiadores>. Acesso em 29.01.2016

lógicas de mercantilização, conduzindo ao enfraquecimento da garantia constitucional do acesso à água a todos os cidadãos.

O conflito entre o direito à água e a sua constituição como bem econômico torna-se ainda mais agudo em situações de escassez e fortes desigualdades sociais. Por exemplo: quanto vale a água bruta, a que chega para o agronegócio e para o produtor familiar no semiárido, que chega à torneira dos domicílios e o esgoto tratado na Pituba, bairro de classe média alta de Salvador, e em Massaranduba, bairro popular localizado na periferia da mesma cidade cujas primeiras habitações foram erguidas sobre o mangue e se constituíam de palafitas? Quem pode e deve pagar por isso? Como as lógicas de mercado e busca do aumento de lucros, em particular quando priorizam o aumento de dividendos a seus acionistas, influenciam as empresas de abastecimento de água? São questões fundamentais para entender a atual crise hídrica brasileira, e sem respondê-las os debates facilmente podem cair em discursos manipuladores.

## **2. Conflitos Ambientais e Água no Brasil**

### **2.1. Conflitos por água no Mapa de Conflitos envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil**

Neste item são apresentados conflitos ambientais relacionados ao tema da água no Brasil. A fonte de informação dos 60 casos provém do Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, uma iniciativa originalmente da Fundação Oswaldo Cruz e da ONG Fase, que durante anos sediou a secretaria executiva da Rede Brasileira de Justiça Ambiental (RBJA), criada em 2001. O referido Mapa, lançado em 2010 e disponível na internet ([www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br](http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br)), possui atualmente mais de 500 conflitos ambientais espalhados por todo o território brasileiro. Os casos selecionados de conflitos envolvendo água incluem aqueles inseridos no Mapa até 2015.

Os conflitos que fazem parte do Mapa foram levantados tendo por base principalmente situações de injustiça ambiental discutidas em diferentes fóruns e redes a partir do início de 2006, em particular a Rede Brasileira de Justiça Ambiental. O foco do mapeamento, portanto, é a visão das populações atingidas, suas demandas, estratégias de resistência e propostas de encaminhamento. As fontes de informação privilegiadas e sistematizadas nos casos selecionados seguiram essa orientação. Consistem principalmente de documentos disponibilizados publicamente por

entidades próprias e instituições solidariamente parceiras daqueles que enfrentam situações de injustiça ambiental: reportagens, artigos e relatórios acadêmicos, ou ainda relatórios técnicos e materiais presentes em ações desenvolvidas pelo Ministério Público ou pela justiça que apresentam as demandas e problemas relacionados às populações.

Embora os conflitos selecionados não esgotem as inúmeras situações existentes no país, eles refletem situações emblemáticas nas quais populações atingidas, movimentos sociais e entidades ambientalistas vêm se posicionando publicamente. As informações nele contidas devem ser vistas como dinâmicas e em processo de aperfeiçoamento, à medida que novas informações e situações possam, na continuidade do projeto, aprimorar, corrigir dar visibilidade às denúncias e permitir o monitoramento de ações e de projetos que enfrentem situações de injustiças ambientais e problemas de saúde em diferentes territórios e populações no país.

Mais de 60% dos casos levantados no Mapa referem-se a populações não urbanas. A distribuição preponderante de conflitos na região rural no Mapa tem duas explicações principais. A primeira decorre da expansão capitalista brasileira estar fortemente direcionada pela busca por recursos naturais e terra, caso do agronegócio, da monocultura de árvores, da mineração nos ciclos ferro-aço e bauxita-alumínio, e de grandes empreendimentos de infraestrutura, como hidrelétricas, ferrovias, hidrovias, portos e rodovias. Tais casos de injustiça ambiental atingem vastos territórios e inúmeros grupos populacionais, desde indígenas, quilombolas, extrativistas e pescadores artesanais, até pequenos agricultores e assentados da reforma agrária. Outro fator importante se refere à forte atuação dos movimentos por justiça e contra o racismo ambiental no país por parte de populações e entidades ligadas aos povos e comunidades tradicionais, além de movimentos ligados à reforma agrária e à agroecologia.

Para a construção deste trabalho foi utilizada a ferramenta de busca por palavra chave existente no Mapa. A consulta da palavra chave “água” resultou em 61 conflitos, sendo um posteriormente descartado por não envolver diretamente o tema. Após uma análise preliminar de cada conflito, foi desenvolvida uma tipologia contendo sete grupos de conflitos relacionados à água, que são: (1) Conflitos envolvendo indústrias e poluentes industriais; (2) Conflitos relacionados à expansão do agronegócio; (3) Conflitos envolvendo a construção de barragens e hidrelétricas; (4) Outros conflitos em espaços urbanos; (5) Conflitos ligados à mineração; (6) Conflitos por demarcação de terras de povos tradicionais; (7) Outros conflitos ambientais específicos. O Quadro 1 abaixo sistematiza os resultados encontrados.

### Quadro 1: Tipos de conflitos por água e principais características

Tipo de Conflito	Número de conflitos	Características dos conflitos selecionados
Conflitos envolvendo indústrias e poluentes industriais	11	Indústrias de exportação como siderúrgicas, petroquímicas e tradicionais (como curtumes e frigoríficos) geram poluentes que afetam corpos hídricos importantes
Conflitos relacionados à expansão do agronegócio	10	Disputa pelo acesso à água para o agronegócio, a agricultura familiar e água para consumo humano, além de poluição por agrotóxicos e fertilizantes.
Conflitos envolvendo a construção de barragens e hidrelétricas	7	Além das grandes hidrelétricas, como Belo Monte e outras na Bacia do Xingu, a flexibilização do licenciamento ambiental das pequenas e médias hidrelétricas vêm produzindo inúmeros problemas.
Outros conflitos em espaços urbanos	7	Contaminação de corpos hídricos por lixões e aterros sanitários, além de problemas relacionados à água pela falta de saneamento básico e acesso à água potável em periferias urbanas e favelas.
Conflitos ligados à mineração	5	Mineração de ferro, bauxita e urânio disputam uso da água com outras finalidades, como agricultura familiar, pesca e consumo humano, além dos dejetos contaminarem água de consumo humano, pesca e irrigação. A construção de minerodutos afeta territórios e consome muita água em Estados como MG e RJ.
Conflitos por demarcação de terras de povos tradicionais	16	Disputas por terra em territórios indígenas e quilombolas em processo de demarcação revela faceta mais grave da água em sua relação com o racismo ambiental
Outros conflitos ambientais específicos	4	Convívio com semiárido e dificuldade de acesso à água por populações locais em áreas que passaram a ser objeto de parques de preservação ambiental.

## 2.2. Os vários tipos de conflitos ambientais relacionados à água

### 2.2.1. Conflitos por água e atividade industrial

O primeiro grupo está relacionado à expansão das atividades industriais no Brasil, e envolve principalmente a geração de poluentes que afetam corpos hídricos, ou ainda outras atividades industriais que prejudicam a realização da pesca artesanal. Os conflitos selecionados destacam três situações:

(i) fábricas ligadas ao ciclo ferro-aço, como o importante caso da inauguração, em 2010, da siderúrgica CSA, ligada à multinacional alemã

Thyssen Krupp, que afetou os cerca de 7 mil pescadores artesanais que vivem no entorno da Baía de Sepetiba. Esta Baía foi afetada pelas obras de infraestrutura do porto de exportação e a circulação de navios de grande porte, além dos poluentes produzidos pela siderúrgica ou de passivos ambientais anteriores;

(ii) O ciclo da extração e produção de petróleo e derivados. Os conflitos envolvem desde pescadores artesanais atingidos pela logística de exploração de petróleo *offshore* na costa brasileira, ou então por desastres como o derramamento de óleo ocorrido na Baía de Guanabara em 2000, além da contaminação crônica ou acidental de corpos hídricos que afetam a distribuição de água potável em diferentes regiões;

(iii) Por fim, há uma variedade de outros casos de poluição por parte de indústrias diversas, inclusive de menor porte e base tecnológica considerada atrasada, como fábricas de couro (curtumes), frigoríficos e laticínios.

Enquanto os dois primeiros problemas se concentram na região litorânea e no sudeste (embora a indústria petrolífera esteja se expandindo no nordeste neste momento), o último caso atinge regiões e cidades principalmente no nordeste, refletindo a base industrial e tecnológica da região.

### 2.2.2. *Conflitos por água, agronegócio e agrotóxicos*

O segundo grupo está relacionado à expansão do agronegócio e dos monocultivos através de atividades como a soja, cana-de-açúcar e as chamadas florestas plantadas com eucalipto, sendo estes também conhecidos como os “desertos verdes” voltados à produção de celulose ou carvão vegetal para fábricas. Os conflitos estão concentrados principalmente nas regiões centro-oeste, norte e nordeste, áreas de intensa atividade agrícola.

Os conflitos estão associados, de um lado, à apropriação pelo agronegócio da água produzindo escassez em outros usos coletivos, incluindo aqui a construção de açudes, a transposição de rios (como o São Francisco) e cultivos que secam águas subterrâneas, como o eucalipto produzido para fábricas de celulose, matéria prima do papel, ou o carvão mineral que alimenta siderúrgicas.

O agronegócio também está na base dos conflitos relacionados à implantação dos chamados perímetros irrigados. Ao mesmo tempo em que redirecionam os recursos hídricos, aumentando a escassez em certas regiões, especialmente no semiárido, os perímetros provocam a

desterritorialização de comunidades que secularmente conviviam com a seca para sua substituição por grandes fazendas voltadas para a fruticultura irrigada. Mesmo quando tais perímetros incluem em seu interior um número reduzido de pequenos agricultores, não é raro que haja conflitos entre estes e os grandes produtores nos períodos de estiagem. Tais conflitos são numerosos especialmente no norte de Minas Gerais e nos estados do nordeste.

De outro lado, corpos hídricos diversos têm sido afetados pela poluição produzida pelos agroquímicos, principalmente agrotóxicos, já que o Brasil tornou-se desde 2008 o principal consumidor mundial, fato diretamente relacionado à expansão da soja de exportação nas últimas duas décadas. Existe a suspeita de que vários rios brasileiros próximos aos grandes monocultivos estejam sendo contaminados por agroquímicos sem que haja uma investigação mais ampla por parte das autoridades brasileiras, com implicações para os consumidores de água potável possivelmente contaminada. Em Mato Grosso, grande produtor de soja e um dos principais consumidores de agrotóxicos do país, estudos encontraram a presença de agrotóxicos até mesmo na água da chuva (MOREIRA et al., 2012).

### *2.2.3. Conflitos por água e hidrelétricas: injustiças da sustentabilidade*

O terceiro grupo envolve a construção de barragens para usinas hidrelétricas. Trata-se de um tipo de conflito que reforça a hipótese de autores da Ecologia Política acerca da permanência das desigualdades e injustiças socioambientais no atual sistema-mundo do capitalismo globalizado mesmo com o avanço de tecnologias chamadas de “verdes” ou limpas, inclusive as energias renováveis. O caso das hidrelétricas muito vezes é apresentado como modelo emblemático de energia economicamente viável, limpa e renovável, porém a realidade brasileira apresenta inúmeros conflitos importantes devido às consequências da construção de represas e usinas. Por exemplo, os reservatórios de água podem impactar diretamente a fauna e a flora locais pelo simples alagamento, além de alterar o regime hidrológico local e, conseqüentemente, influenciar nas condições de vida não apenas da fauna aquática, mas de todo o ecossistema, principalmente em biomas com estações bem marcadas de cheia e vazante, como é o caso da Floresta Amazônica e do Pantanal. Dessa forma, pode haver também a redução dos recursos pesqueiros ou limitação do transporte fluvial, que é fundamental para determinadas regiões e populações, principalmente de comunidades tradicionais, indígenas, ribeirinhos, pescadores e camponeses.

A rigor, portanto, todos os mais de 70 casos de conflitos envolvendo a construção de barragens e hidrelétricas presentes no Mapa de Conflitos poderiam ser considerados como conflitos por água. Porém selecionamos sete casos que expressam de forma mais direta questões envolvendo o tema da água.

Os conflitos podem envolver não apenas hidrelétricas de grande porte como Belo Monte, Girau e Santo Antônio na região norte do país, mas também as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), consideradas de menor impacto socioambiental. Contudo, a flexibilização da legislação ambiental nestes casos tem revelado o grande potencial de impactos e geração de conflitos nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Na região norte, muitas populações indígenas e ribeirinhas são afetadas pela mudança do regime hídrico que afeta modos tradicionais de vida, como a pesca artesanal e a agricultura ribeirinha. No caso de Belo Monte, o aproveitamento hidrelétrico da bacia do Xingu está, há mais de 30 anos, na pauta da agenda energética do país, e em 1989 as etnias da região criaram, no «Encontro dos Povos Indígenas do Xingu», um movimento contra a instalação das usinas previstas. Em junho de 2007 cerca de 150 caciques e lideranças indígenas do Xingu reuniram-se e declararam oposição à construção da hidrelétrica de Belo Monte. Segundo denunciam membros da sociedade civil, pesquisadores e lideranças indígenas e populares locais, os projetos estão sendo desenvolvidos sem o devido dimensionamento dos impactos dos represamentos, incluindo o trecho monumental do Xingu (100 km), com seis cachoeiras, arquipélagos, grandes lajes de pedra, ilhas florestadas, corredeiras e sítios arqueológicos considerados sagrados pelos povos indígenas.

Mais recentemente a ameaça de construção de 43 hidrelétricas previstas para a bacia do Tapajós, no Pará, tem provocado a resistência de vários povos na região. Embora haja populações ribeirinhas e pescadores artesanais igualmente atingidos, são os Munduruku que estão à frente do processo de resistência contra a implantação do empreendimento. Na sua luta, contam com o apoio de mais de 60 entidades da região e das demais etnias indígenas da Amazônia, que também sofrem constantes ameaças em seus territórios, como no caso da usina de Belo Monte, no rio Xingu.

#### *2.2.4. Conflitos por água nas cidades*

O quarto grupo decorre de situações tipicamente urbanas com maior nível de mobilização social e relacionadas ao fornecimento de água potável e falta de saneamento básico em áreas como favelas. Outro problema deste grupo refere-se aos impactos decorrentes dos resíduos urbanos em “lixões”

e aterros sanitários, que se concentram em territórios denominados pelo teórico Robert Bullard (1994) de “zonas de sacrifício”, ou seja, as áreas onde as populações mais discriminadas e pobres tendem a ser confinadas justamente em locais mais afetados pela poluição industrial, falta de infraestruturas e equipamentos sociais.

Ainda não aparecem no Mapa os conflitos decorrentes da crise hídrica em regiões metropolitanas como São Paulo e outras cidades do país. Isso ocorre devido ao tempo relativamente recente da crise, mas também pela falta de visibilidade do conflito enquanto um movimento por justiça ambiental, fato este que deve mudar nos próximos anos.

É curioso observar que as tragédias associadas às enchentes e inundações, um problema do ciclo da água típico do planejamento urbano caótico em inúmeras metrópoles latino-americanas e que mataram milhares de pessoas no Brasil nos últimos anos nas regiões sul, sudeste e nordeste, somente recentemente produziram mobilizações e organizações, porém não claramente vinculadas ao campo da justiça ambiental. Isso apesar de ser um claro problema de desigualdade socioespacial diretamente associado à falta de políticas públicas de moradia e saneamento para as camadas populares, além de possivelmente associado às mudanças climáticas globais.

Recentemente foi fundado o MONADES – Movimento Nacional de Afetados por Desastres Socioambientais – com o apoio da CNBB (Conferência Nacional dos Bispos do Brasil) e do Fórum Mudanças Climáticas e Justiça Social, com o objetivo de criar oportunidades para que as pessoas afetadas por desastres como as chuvas, enchentes e deslizamentos na região serrana do Rio de Janeiro em 2011, não se sintam e não aceitem ser tratadas como “vítimas”. Trata-se de uma iniciativa com o potencial de se articular com o movimento global por justiça climática, o qual busca, dentre outras ações, enfrentar empresas e cadeias produtivas ligadas aos combustíveis fósseis, principalmente o petróleo e o carvão, responsáveis em grande medida pelas mudanças climáticas. Uma das implicações acadêmicas desse movimento para a ecologia política tem sido o desenvolvimento teórico-metodológico em torno da proposta de dívida ecológica (MARTINEZ-ALIER et al., 2014)

### *2.2.5. Conflitos por água e mineração*

O quinto grupo corresponde aos conflitos por água relacionados à mineração, com três grupos principais de minerais envolvidos, o minério de ferro, a bauxita e o urânio, embora existam outros como a mineração de

ouro. Apesar do número relativamente reduzido de conflitos que surgem com a palavra água, principalmente a exploração de minério de ferro e da bauxita envolve uma grande extensão territorial, atingindo inúmeros municípios e populações nos estados com as maiores minas do país.

De grande importância para o Brasil, o minério de ferro é responsável por inúmeros conflitos, especialmente nos estados de Minas Gerais e Pará, locais onde se encontram em atividade grandes projetos de mineração. Embora ainda não esteja presente no Mapa, a tragédia crime da Samarco-Vale-BHP ocorrida no dia 5 de novembro de 2015 com o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão em Mariana, MG, é um caso emblemático pelo fato de ser, senão a maior, uma das maiores tragédias socioambientais do país, com enormes impactos sobre a bacia do rio Doce. Além de matar 19 pessoas e destruir vilarejos como Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo, a lama percorreu 663 km ao longo dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, chegando à foz deste e afetando seu ecossistema marinho em área de reprodução de espécies marinhas. Foram atingidos 35 municípios em Minas Gerais e quatro no Espírito Santo, com cerca de 1,2 milhão de pessoas afetadas pela falta d'água, e ainda hoje muitos temem pela contaminação da água do rio Doce utilizada para consumo humano. Além de consumidores da água potável contaminada, essa tragédia crime revela o racismo ambiental e o desprezo por populações atingidas com grande gravidade, como o povo indígena Krenak, populações negras, camponesas e mulheres.

Além da água cinza produzida pela poluição das empresas mineradoras, outro grande conflito pela água está relacionado à construção de minerodutos, que atingem inúmeros municípios, como no caso do maior mineroduto do mundo, o Minas Rio, projeto que o ex-bilionário Eike Batista vendeu à Anglo American em 2008. Transportando minério de Conceição de Mato Dentro, MG, até o Porto do Açú em São João da Barra, norte do RJ, o mineroduto possui 525 km de extensão e atravessa 32 municípios. As denúncias são inúmeras: casas próximas ao mineroduto tremem, moradores se queixam da poluição dos rios e eliminação de nascentes, entre outras. Mas uma questão central em tempos de crise hídrica é o uso da água captada para levar os minérios: somente o Minas-Rio usa cerca de 2.500 m<sup>3</sup>/hora de água, e estimativas em MG apontam um consumo que pode triplicar levando em consideração outros minerodutos.

No caso do urânio, a mina de Caetité (Bahia) funciona desde 2000 e já possui vários casos de acidentes de material radioativo que possivelmente explicam o elevado nível de concentração de radioatividade em poços

d'água na área de influência, prejudicando não só diretamente a saúde da população, mas a comercialização da agricultura familiar da região. A contaminação da água, juntamente com as explosões que espalham o gás radônio ao redor da mina, é uma das explicações para a queixa da população de que os casos de câncer teriam aumentado substancialmente desde a instalação da mineração.

### *2.2.6. Conflitos por água e racismo ambiental em comunidades tradicionais*

Um sexto grupo decorre das características do Mapa e da influência das mobilizações contra o racismo ambiental, pois o tema da água, em especial seu acesso para a pesca, a agricultura de subsistência e o consumo humano encontra-se presente em diversos conflitos envolvendo lutas pela demarcação de terras indígenas e quilombolas. A questão da água surge muitas vezes através de problemas relacionados à escassez ou à baixa qualidade da água para consumo humano devido à falta de saneamento básico adequado a essas populações, muitas vezes inicialmente expulsas de seus territórios originais pelo agronegócio, empresas mineradoras ou grandes empreendimentos como hidrelétricas. Além disso, a água possui um valor simbólico, cultural e espiritual por ser constituinte de inúmeras cosmovisões dos povos tradicionais.

### *2.2.7. Conflitos diversos por água*

Finalmente, o último grupo apresenta um conjunto particular de conflitos ambientais específicos, por exemplo aqueles relacionados ao tema da escassez da água na região do semiárido brasileiro e das dificuldades de implementação de programas que facilitem a sobrevivência das populações que habitam um ecossistema particular de importância não somente pela biodiversidade presente, mas pelo fato da falta de políticas para suas populações ser uma fonte estrutural de desigualdades sociais no país.

Porém, o caso mais curioso desse grupo refere-se à dificuldade de acesso à água em regiões que passaram a ser protegidas por leis de preservação ambiental, mas que ignoram, discriminam e mesmo criminalizam populações locais que já viviam nessas regiões bem antes da criação de parques de proteção natural. Por exemplo, em 1998 foi criado o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, localizado no litoral dos municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã, no Rio de Janeiro, com o

objetivo de proteger e preservar amostras dos ecossistemas de restinga e possibilitar o desenvolvimento de pesquisa científica e de programas de educação ambiental. Entretanto, como em outras áreas de proteção integral brasileiras, o parque não foi criado sobre um «vazio humano», e seus gestores precisam lidar com os conflitos entre a conservação de um ecossistema ameaçado pela especulação imobiliária - inserido em uma região em franco desenvolvimento industrial e acelerado processo de urbanização - e os interesses de comunidades tradicionais, veranistas, moradores de comunidades de baixa renda e administradores municipais. Esse caso, em verdade como todos os outros, revela de forma clara a relação entre os conflitos ambientais relacionados à água e a democracia.

### **3. Conclusão: conflitos, água e as transformações necessárias, porém difíceis**

Os casos de conflitos ambientais selecionados representam apenas a ponta do iceberg dos que envolvem o tema da água no Brasil, os quais devem aumentar nos próximos anos, e por várias razões. Na maior parte dos conflitos a questão da água surge em sua relação direta com o metabolismo social dos processos de extração de recursos naturais, produção de commodities e de energia, no caso particular das barragens e hidrelétricas. Os conflitos ocorrem pelas disputas quanto ao uso, mas também pela contaminação hídrica decorrente da produção de rejeitos presentes no agronegócio, na mineração, em atividades industriais e na carência da infraestrutura de saneamento básico no país, e que atingem principalmente as populações mais pobres e discriminadas. Daí serem os movimentos de protesto e luta por direitos em tais casos típicos movimentos de justiça ambiental.

As pressões por recursos naturais continuarão a aumentar no Brasil pela expansão de atividades como o agronegócio com seu modelo baseado em grandes extensões de terra e uso intensivo de agroquímicos. Mais ou cedo ou mais tarde o país terá que discutir tal modelo e a armadilha do equilíbrio fiscal baseado na exportação de commodities agrícolas, e apoiar alternativas ambientalmente mais sustentáveis e socialmente mais justas, como a agricultura familiar de base agroecológica.

De modo similar a outras indústrias, o modelo da megamineração continuará a exercer enorme pressão, pois a exploração de minério de ferro em menores concentrações no solo somente é viável em grandes extensões de terra e com enormes externalidades negativas, ou seja, os custos da

degradação ambiental, doenças e mortes, seja na saúde dos trabalhadores ou da população em geral, não é assumido pelas empresas, e sim pela sociedade como um todo e as futuras gerações. Por isso é estratégico que a memória e a ação da justiça (ou os protestos pela sua ausência) em tragédias como a produzida pela Samarco/Vale/BHP em Mariana permaneçam vivas para mobilizar a sociedade e reverter as características desse modelo de mineração.

A crescente crise hídrica, agravada pelas mudanças climáticas globais, também aumentará as cobranças para que o Estado e instituições públicas modifiquem sua forma de proteger o crescimento econômico a qualquer custo, e isso aumentará as pressões para alterar os critérios permissivos de licenciamento e outorga para uso da água. No caso da mineração, isso deve implicar em restrições maiores para a construção de minerodutos no país que utilizam água para transportar minérios até os portos de exportação. O mesmo vale para outros empreendimentos industriais. Por exemplo, a abertura de leilões para a exploração de gás de xisto possivelmente comprometerá aquíferos importantes no Brasil, além de afetar a qualidade da água para consumo humano em inúmeras localidades onde a exploração começar. Para evitar isso, formas de licenciamento ambiental tecnicamente mais qualificadas e com maior participação social nas decisões é fundamental para proteger o futuro do país. Portanto é estratégica a mudança nos atuais critérios permissivos de licenciamento ambiental para os grandes empreendimentos, uma necessidade *sine qua non* para que o direito à vida, à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado sejam respeitados.

Em termos de populações atingidas, os conflitos ambientais relacionados à água destacam os agricultores familiares, pescadores artesanais, ribeirinhos, quilombolas, indígenas e outras comunidades tradicionais cujos modos de vida, trabalho e sobrevivência – sejam eles de ordem material, cultural e espiritual - estão direta e umbilicalmente relacionados ao regime hídrico e à qualidade das águas de rios e lagos, bem como da vitalidade dos ecossistemas marinhos. A contaminação das águas também é, em parte, o caso de áreas urbanas e do metabolismo social do lixo. Porém, nas regiões urbanas a questão da água também aparece fortemente relacionada ao déficit estrutural de saneamento básico, seja pela contaminação de corpos hídricos pelo esgoto, seja pela falta de redes de fornecimento de água potável contínua e de qualidade, principalmente para os mais pobres e moradores das periferias urbanas. Este tema acentua a importância das lutas sociais contra a privatização das empresas públicas

de saneamento e fornecimento de água potável. Aqui também chama a atenção a crescente importância das mobilizações por justiça ambiental que relacionem os desastres decorrentes das chuvas intensas em várias regiões do Brasil, e que têm produzido milhares de mortes nos últimos anos, como no caso da serra fluminense em 2011. Este tema também está relacionado ao problema das mudanças climáticas globais, e que devem se agravar nas próximas décadas.

O último grupo analisado é curioso por associar os efeitos perversos do ambientalismo conservador que gera dificuldades do acesso à água por parte de populações vulneráveis que já habitavam há muito tempo territórios que passam a ser alvo de políticas preservacionistas com lógicas de mercado e pouco solidárias. Práticas democráticas e interculturais são aqui fundamentais para soluções justas e sustentáveis. Por exemplo, em meados dos anos 2000 houve um movimento no Parque Nacional da Tijuca no Rio de Janeiro, uma das maiores florestas em área urbana do mundo, de tentar eliminar rituais afrodescendentes ligados à água e cachoeiras, sob a alegação que os mesmos produziam lixo na área. O movimento de lideranças de terreiros, umbanda e candomblé conseguiu então se organizar e pleitear que há séculos realizam tais rituais nas matas da região, sendo tal medida uma forma de racismo ambiental. A solução encontrada foi a continuidade dos rituais com o compromisso das lideranças religiosas de não se deixar certo tipo de resíduos nas nascentes e quedas d'água na região. Há aqui um interessante exemplo em que o combate ao racismo ambiental se articula com o contra a intolerância religiosa. Exemplos que articulam lutas contra o colonialismo, o machismo, a xenofobia e processos não democráticos de gestão e decisão serão cada vez mais importantes para ampliar o caráter de transformação social relacionado à crise ecológica, que é também uma expressão da crise da modernidade eurocêntrica e capitalista.

A relação entre a discussão da primeira parte do texto mais teórica na qual a água é abordada do ponto de vista da ecologia política e do metabolismo social, e a segunda em que os conflitos por água no Brasil são classificados e exemplificados, aponta para alguns desafios estratégicos.

O primeiro diz respeito a como transformar e realizar a transição do neodesenvolvimentismo e neoextrativismo que marcam a sociedade latino americana em geral, com nuances importantes no contexto brasileiro, como o agronegócio com monocultivo de grãos, cana de açúcar e eucaliptos, e a megaminação de ferro. Esse modelo de desenvolvimento foi abraçado por boa parte da esquerda desenvolvimentista durante os anos em que vários países da região tiveram a frente no executivo uma coalisão política

liderada por partidos de esquerda ou com uma agenda mais progressista em termos de redistribuição de renda. Alguns países, como Equador e Bolívia, chegaram mesmo a avançar em suas reformas constitucionais ao incluírem os direitos da natureza e buscarem a constituição de um novo paradigma com o Estado Plurinacional. Mesmo com a crise do capital financeiro internacional iniciada nos anos 2007 e 2008, a força desse modelo de coalisão política continuou durante certo tempo suportada pelo “efeito China”, ou seja, a continuidade da exportação de commodities agrícolas e metálicas a partir do crescimento chinês.

Esse modelo parece ter chegado ao fim com a recente derrocada ou instabilidade política de vários governos na América do Sul liderados por partidos de esquerda. No caso brasileiro, num contexto caótico caracterizado por um processo golpista jurídico-midiático de retirada da Presidenta eleita, foi colocado um governo ilegítimo e marcado justamente por acusações de corrupção, bandeira que justificaria as ações de um judiciário com imenso poder de impor medidas de restrição de liberdade e divulgação seletiva de informações, e com a articulação e o suporte da mídia hegemônica que controla os principais meios de comunicação nos jornais e TVs. O governo atual, atrelado às pressões da mídia e interesses de grupos políticos diversos muitas vezes implícitos, inclusive internacionais, tenta num curto período de tempo reverter um conjunto de políticas sociais redistributivas e inclusivas que, ainda que limitadas, foram implantadas nos últimos anos. O problema tornou-se ainda mais complicado pela crescente perda de legitimidade de instituições até então idôneas na defesa dos bens comuns e dos direitos difusos e coletivos, como o Ministério Público Federal. Atualmente elas encontram-se amarradas a compromissos políticos que tendem a afastá-las de práticas construídas mais proximamente das populações em contextos de conflitos. Manter e resgatar o papel do Ministério Público, das Defensorias Públicas e outras instituições públicas na defesa dos comuns, da democracia, dos direitos humanos, da saúde, do meio ambiente e na luta contra as desigualdades e racismos sociais e ambientais será fundamental como agenda para diversos grupos e entidades em suas ações atuais e futuras.

A agenda neoliberal, retomada com intensidade nesses tempos de crise, coloca sobre os ombros dos trabalhadores, pobres, indígenas, quilombolas, camponeses e estudantes de escolas públicas os principais ônus para o buscado equilíbrio fiscal, sem ferir interesses do capital financeiro e do rentismo na discussão sobre a dívida pública brasileira. Ao mesmo tempo intensificam-se processos já existentes no período neoextrativista

anterior de flexibilização nos procedimentos de licenciamento ambiental, desregulamentação de tecnologias e substâncias perigosas como os agrotóxicos, e processos de privatização em setores estratégicos para a proteção dos bens comuns e públicos. A questão do agravamento da crise hídrica, nesse cenário, será uma questão de tempo para, junto com outras crises de natureza social e ambiental, se tornarem ainda mais intensas, complicadas e complexas.

Além do perigo para o exercício de liberdades e direitos fundamentais, ou seja, uma crise da democracia, o presente cenário coloca contradições que necessitam de um grande esforço teórico e político para a construção de alternativas mais justas e sustentáveis para além do modelo neodesenvimentista e neoextrativista que prevaleceu nos últimos anos em nossa região. Existem inúmeras pistas que a ecologia política, o referencial do metabolismo social e diversas propostas relacionadas a outros modelos de desenvolvimento e economia apontam. Nelas estão as discussões sobre novos mercados sociais, economia solidária, (de)crescimento econômico, agroecologia, alimentação saudável vinculada à segurança e soberania alimentar, tecnologias convivenciais e novas formas de pensar o urbanismo e o futuro das cidades. Boa parte dessas discussões caminham em sintonia com a crítica aos modelos eurocêntricos e coloniais de dominação, que precisam ser transformados da mesma forma que os sistemas patriarcais e capitalistas de dominação, tal como proposta na perspectiva pós-colonial e pós-abissal de autores como Boaventura de Sousa Santos (2009).

Outro grande desafio diz respeito à política e à participação, que precisa ser reinventada tanto teórica quanto pragmaticamente no sentido de serem construídas práticas mais coletivas e que aproximem pessoas e comunidades das instituições na defesa dos bens comuns. Conforme vimos, isso é muito mais claro quando as populações envolvem comunidades tradicionais cujos modos de vida e cosmovisões unem visceralmente natureza, trabalho e sentidos do viver. São essas populações que justamente encontram-se na linha de frente na luta contra as violações de direito impostas pelo neoextrativismo. A modernidade ocidental e os movimentos de esquerda têm muito a aprender com tais povos nas práticas e concepções de suas lutas, entrelaçadas com o espírito comunitário e não utilitarista da política e do conhecimento. Nesse sentido, mais que refutar possíveis fracassos dos preconceitos denominados de sonhadores ou “pachamamistas”, devemos refletir profundamente sobre as alternativas e brechas para a continuidade dos movimentos de transformação e transição paradigmática.

Por exemplo, no tocante às eventuais reconfigurações da gestão privatizada dos recursos hídricos, é fundamental que esses processos estejam atrelados a uma democratização cada vez mais intensa. De certa forma, podemos falar que a crise hídrica, além de ser uma crise socioambiental, reflete também uma crise da democracia e da subalternização dos Estados aos valores de mercado, permitindo que governos e instituições públicas se afastem de suas reponsabilidades frente à gestão dos comuns e bens públicos. A democracia puramente representativa não basta, e a situação demanda uma maior presença dos cidadãos nos processos decisórios. E se a participação efetiva é, de um lado, condição, de outro ela é desafio, pois se o que se busca é a inclusão dos potencialmente afetados por decisões administrativas envolvendo a gestão dos recursos hídricos, muitas vezes os mecanismos para implementar inviabilizam a participação adequada e efetiva, acabando por “invisibilizar o outro”.

É exatamente no caso dos bens comuns que há maior necessidade de se pensar novas formas de regulação e novos mecanismos de participação, o que inclui novos processos de comunicação e educação populares e inclusivos, não subordinados à mídia hegemônica, de modo a tornar realidade a universalização do direito à água. As formas de organização instituídas, particularmente os Comitês de Bacias Hidrográficas que aglutinam usuários e interessados pelas águas e sua gestão, constituíram-se em um avanço em relação ao modelo anteriormente existente. Entretanto, essas estruturas estão prematuramente envelhecidas e não conseguem representar interesses coletivos e difusos, uma vez que reproduzem relações de poder assimétricas, amparadas por um Estado que, embora relativamente redemocratizado até recentemente, mantém uma estrutura de poder centralizada, particularmente quando implicam e envolvem interesses de elites políticas e grupos econômicos hegemônicos.

No que tange ao tratamento institucional dado à questão dos bens comuns, o perigo da “invisibilização do outro” (GERHARDT, 2007) é real, visto que com frequência a “abordagem participativa” e a “mudança de valores” referem-se, simplesmente, a uma atitude positiva frente ao discurso estratégico de interesse empresarial apoiado em noções vagas de governança e responsabilidade social. Uma participação formal pode estar servindo tão somente como forma de legitimar a execução desses projetos, tornando-os fatos sociais consumados e quase que inquestionáveis. Por isso, é preciso que sejam desenvolvidos estratégias e mecanismos que possibilitem a participação democrática nas tomadas de decisões envolvendo os conflitos, para que não se caia na falácia de uma falsa participação ambiental. A

verdadeira inclusão do outro perpassa construir um espaço democrático que possibilite essa participação.

Este argumento também implica que a ideia de participação seja ampliada para incluir um envolvimento maior dos trabalhadores no processo decisório público sobre como o seu trabalho é utilizado (WAINWRIGHT, 2014). Esta outra visão de arranjos institucionais, envolvendo um resgate da força e da dignidade do servidor público, articulado com os movimentos sociais e as organizações da sociedade civil em geral, abre perspectivas de uma sociedade ao mesmo tempo mais democrática nos processos decisórios, e mais eficiente nos resultados. A difusão dos valores do socioambientalismo entre os membros das equipes do Ministério Público, dos órgãos governamentais, a existência de novos instrumentos legais, a emergência de formas de reivindicação, mobilização e enfrentamento por parte dos grupos sociais há tanto tempo afetados em seus direitos, assim como o apoio que eles têm conseguido por procuradores, promotores, pesquisadores e outros segmentos sociais, inclusive artistas, produtores audiovisuais e jornalistas independentes, apontam para uma possibilidade de redesenho do panorama atual.

A cosmovisão do bem-viver, marcada por solidariedade mais ampla e flexível, pode servir de inspiração para garantir o acesso à água das coletividades presentes e futuras, no sentido de preservar não só os recursos comuns naturais (água como bem supremo e patrimônio da humanidade), mas também de buscar resoluções para os problemas sociais e culturais comuns (WOLKMER; AUGUSTIN; WOLKMER, 2012). Ademais, o fortalecimento dos movimentos por justiça ambiental, que também deveria implicar uma justiça cognitiva pelo reconhecimento dos saberes das populações do Sul Global, pode ter um papel crucial para que se discuta o atual modelo de sociedade e a noção capitalista de progresso e desenvolvimento, assim como para que sejam construídas alternativas de conhecimentos e práticas mais inclusivas, justas e democráticas (SANTOS, 2009).

### Referências Bibliográficas

- ACSELRAD, H. **Estratégias empresariais e militares de controle de território confluências autoritárias**. 2014. Disponível via URL em <http://diplomatique.org.br/confluencias-autoritarias/>. Acesso em 28 de 01 de 2016.
- BULLARD, R. **Dumping in Dixie: race, class and environmental quality**. Boulder: Westview Press, 1994.

BULLARD, R. **The Quest for Environmental Justice: Human Rights and the Politics of Pollution**. São Francisco: Sierra Club Books, 2005.

DOWBOR, L. 2014. **Bens comuns: da privatização à democracia real**. Disponível via URL em <http://outraspalavras.net/brasil/bens-comuns-da-privatizacao-a-democracia-real/>. Acesso em 15 de 01 de 2016.

EMPINOTTI, V.L., JACOBI, P. R. Novas práticas de governança da água? O uso da pegada hídrica e a transformação das relações entre o setor privado, organizações ambientais e agências internacionais de desenvolvimento. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 27, 2013: 23-36.

FERES, J. et al. **Demanda por água e custo de poluição hídrica nas indústrias do Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: Ipea, 2005.

FLÓREZ, M. Lo Público? Lo Común? O lo Nuestro, lo de Todo! In: HELFRICH, S. (Org.). **Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y ciudadanía**. México: Ediciones Böll, 2008.

FREITAS, C. M., PORTO, M. F. MACHADO, J. M. H.. **Acidentes industriais ampliados**. Desafios e perspectivas para o controle e prevenção. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2000.

FUNTOWICZ, S., RAVETZ, J.. Emerging Complex Systems, **Futures** 26(6), 1994: 568-582.

GERHARDT, C.H. A invisibilização do outro nos discursos científicos sobre áreas naturais protegidas. In: **Estudos Sociedade e Agricultura**, vol. 15, núm. 2, outubro 2007: 268-309.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M., TOLEDO, V. **Metabolismos, naturaleza e historia**. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas. Barcelona: Icaria, 2011.

GUDYNAS, E., ACOSTA, A. Si eres tan progresista; por qué destruyes la naturaleza? Neoextractivismo, izquierda y alternativas. **Ecuador Debate** 79(5), 2010: 61-82.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**, New Series, vol. 162, núm. 3859, 1968: 1243-1248.

HELFRICH, S. (Org.). **Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y ciudadanía**. México: Ediciones Böll, 2008.

HUANACUNI, F. **Buen Vivir / Vivir Bien** - Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas. COORDINADORA ANDINA DE

ORGANIZACIONES INDÍGENAS – CAOI, 2010. Disponível em <https://www.reflectiongroup.org/stuff/vivir-bien>. Acesso em 29 de 01 de 2016.

LEROY, J. P. Territórios e Bens Comuns. **Agriculturas**, vol. 8, núm. 4, dezembro de 2011. Disponível via URL em <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/> acesso-terra-direitos-territoriais/ editor-convidado. Acesso em 15.01.2016.

MARTINEZ-ALIER, J. **The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation**. Cheltenham: Edward Elgar Press, 2002.

MARTINEZ-ALIER, J. et al. Between activism and science: grassroots concepts for sustainability coined by Environmental Justice Organizations. **Journal of Political Ecology** 21 (1), 2014: 19-60.

MOREIRA, J.C. et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. **Ciência & Saúde Coletiva** 17(6), 2012:1557-1568.

NUNES, J.A. Saúde, direito à saúde e justiça sanitária. **Revista Crítica de Ciências Sociais** 87, 2009: 143-169.

PACHECO, T. Terra e Território à luz do Mapa da injustiça ambiental e saúde no Brasil. **Tempo e Presença Digital** 21,,2010: 396. Disponível em [http://www.koinonia.org.br/tpdigital/detalhes.asp?cod\\_artigo=396&cod\\_boletim=22&tipo=Artigo](http://www.koinonia.org.br/tpdigital/detalhes.asp?cod_artigo=396&cod_boletim=22&tipo=Artigo). Acesso em 15 de 01 de 2016.

PÉREZ-RINCÓN, M.A. Colombian international trade from a physical perspective: Towards an ecological “Prebisch thesis”. **Ecological Economics** 59(4), 2006: 519-529.

PETRELA, R. **A nova “conquista da água”**. Disponível via URL em <https://www.diplomatique.orb./acervo.?id=57>. Acesso em 28 de 01 de 2016.

PORTO, M.F. **Uma Ecologia Política dos Riscos**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, , 2012. 2ª edição.

PORTO, M.F., PACHECO, T. Conflitos e injustiça ambiental em saúde no Brasil. **Tempus. Actas em Saúde Coletiva** 4(4), 2009: 26-37.

SANTOS, B.S.. **Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática**. São Paulo: Cortez, 2009. 7ª edição.

UNMÜSSIG, B., SACHS, W., FATHEUER, T. **Critique of the Green Economie**. Toward Social and Environmental Equity. Berlin, Germany: HeinrichBöllFoundation,2012.DisponívelviaURLem<https://www.boell.de/>

sites/default/files/Critique\_of\_the\_Green\_Economy.pdf. Acesso em janeiro de 2016.

WAINWRIGHT, Hilary. **The Tragedy of the Private: the potential of the public.** Public Services International, Transnational Institute, 2014. Disponível em [http://www.world-psi.org/sites/default/files/documents/research/alternatives\\_to\\_privatization\\_en\\_booklet\\_web\\_april.pdf](http://www.world-psi.org/sites/default/files/documents/research/alternatives_to_privatization_en_booklet_web_april.pdf). Acesso em 28 de 01 de 2016.

WOLKMER, A.C., AUGUSTIN, S. WOLKMER, M.F. O “Novo” Direito À Água No Constitucionalismo Da América Latina. **R. Inter. Interdisc. INTERthesis**, Florianópolis, vol.9, núm.1, Jan./Jul 2012: 51-69,.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. **The United Nations world water development report 4: managing water under uncertainty and risk.** Paris: UNESCO, 2012.

# Transparência e o acesso à informação na gestão dos recursos hídricos no Brasil

VANESSA LUCENA EMPINOTTI, PEDRO ROBERTO JACOBI,  
ANA PAULA FRACALANZA, NICOLAS BUJAK

**Resumo:** O objetivo deste capítulo é mensurar e analisar o nível de transparência presente na gestão dos recursos hídricos no Brasil. O capítulo discute a relação entre a disponibilidade de informação e a gestão da água na escala estadual. Para isso utilizou-se o Índice de Transparência no Manejo da Água (INTRAG), que consiste em uma avaliação do grau de transparência da gestão por meio das informações disponíveis eletronicamente nas páginas oficiais dos órgãos gestores. Foram analisados os órgãos gestores dos 26 estados e do distrito federal nos anos de 2013 e 2015. Em geral, a gestão da água apresentou baixa transparência, com valores que variaram de 2 a 65 em uma escala de 0 a 100. A fragilidade das instituições, a importância da água na agenda do estado e a condução de obras e investimentos fora dos órgãos e secretarias de gestão hídrica indicam a complexidade no entendimento das múltiplas questões que influenciam a eficiência dos processos de gestão da água nas diferentes partes do Brasil.

**Palavras-chave:** recursos hídricos, estados, Brasil, governança, transparência

## 1. Introdução

A importância do acesso à informação como parte das práticas para a promoção da participação na governança ambiental não é uma questão nova: já estava presente nas preocupações das lideranças mundiais quando da elaboração da Declaração do Rio de 1992, a qual definiu os Estados como

responsáveis em facilitar e estimular a conscientização e a participação popular por meio da disponibilização de informações referentes às questões ambientais (UNITED NATIONS, 1992).

Hoje, o acesso à informação traduz-se como transparência, um indicador da efetividade, integralidade e legitimidade das práticas de governança, e se transformou em um veículo para promover a diminuição da assimetria de conhecimento e, conseqüentemente, de poder no processo de tomada de decisão (STALGREN, 2006).

Tal discussão chegou ao contexto de governança da água por meio de relatórios de organizações como o Banco Mundial e a Transparency International, que atestaram que a falta de transparência impacta diretamente a gestão das águas, tornando-se um fator preponderante nos esforços de melhoria e distribuição nas diferentes partes do mundo (ASÍS et al., 2009; TRANSPARENCE, 2008). Nesse sentido, a transparência foi apresentada como mais um princípio a ser considerado juntamente aos de participação e descentralização da gestão das águas, de maneira a garantir o acesso e a distribuição equitativa aos recursos hídricos (ASTHANA, 2008; MITCHELL, 2012).

Como resposta à perspectiva da transparência como parte do arcabouço que sustenta a “boa governança”, leis foram criadas em vários países, com destaque para os da América Latina, com o objetivo de garantir a disponibilização de informações pelo estado, assim como processos em que os cidadãos possam acessar informação (EMPINOTTI et al., 2014). No Brasil, em 2009 foi regulamentada a disponibilização de informações referentes a gastos e finanças do Estado pela Lei Complementar n. 131, assim como o acesso à informação pela Lei n. 12.527, de 2011.

Apesar dos grandes avanços com relação à reestruturação das instituições responsáveis pela governança da água em muitos países, a transparência é ainda um fator problemático. No caso brasileiro, a Lei Federal n. 9.433/1997, que reformou a política nacional de gestão dos recursos hídricos, já estabelecia práticas de transparência como ações fundamentais para garantir o funcionamento da governança da água antes mesmo da promulgação das leis específicas sobre disponibilização e acesso à informação. A transparência é, portanto, elemento-chave nos vários momentos, tal como na disponibilização dos dados que embasam os instrumentos de gestão, na disponibilidade das etapas e dos documentos originados durante o processo decisório, tanto em colegiados de bacia como nos órgãos de estado, e na aprovação e divulgação dos projetos e regras que orientam a gestão dos recursos hídricos no país.

Com isso, este estudo propõe-se a avaliar os níveis de transparência no Sistema de Gestão de Recursos Hídricos no Brasil, a partir dos órgãos estaduais responsáveis pelas políticas de recursos hídricos nos estados. Para isso, assumiu-se que transparência significa acesso à informação e sua análise ocorre por meio da identificação das informações disponíveis publicamente nos sítios eletrônicos dos órgãos gestores.

## 2. A transparência e a governança no contexto da água

No contexto ambiental, a transparência está fortemente associada ao “direito de saber” (*right to know*); ou seja, os indivíduos impactados pelas ações de terceiros têm o direito de saber a qual risco eles estão expostos e o potencial de impacto sobre a sua saúde. Com o surgimento de novas práticas de governança e a inclusão de atores sociais em novos espaços de negociação, o acesso à informação não só se tornou chave, mas também assumiu uma importância a ponto de servir como um fator de poder e influência sobre a tomada de decisão.

Isso se deve ao fato de o sistema de governança ambiental ser composto pelo elemento político, que consiste em balancear os vários interesses e realidades políticas, pelo fator credibilidade, por instrumentos que apoiem as políticas e que façam com que as pessoas acreditem nelas e pela dimensão ambiental. O processo de governança envolve múltiplas categorias de atores, instituições, inter-relações e temas, cada um dos quais suscetível a expressar arranjos específicos entre interesses em jogo e possibilidades de negociação, expressando aspectos de interesse de coletividades, com ênfase na prevalência do bem comum (JACOBI, 2012).

A construção desse sistema é um processo participativo e, acima de tudo, de aprendizagem. O fato é que a governança, no nível territorial, tem sido associada e articulada por meio de parcerias, coalizões, alianças entre diferentes atores em iniciativas coletivas e pela promoção de interações do governo com outros atores – setor privado e não governamental – e entre atores governamentais. Nesse contexto, transparência, *accountability* e efetividade são consideradas condições necessárias para o sucesso de uma política pública e da governança multiescalar, que tem o desafio de articular as ações de atores públicos independentes visando a objetivos compartilhados em diferentes níveis territoriais.

Dessa forma, os atores sociais, tanto no estado como nas organizações da sociedade civil, devem cultivar o “desejo de informar”, sabendo que da boa comunicação interna e externa, particularmente quando espontânea,

franca e rápida, resulta um clima de confiança entre os participantes do sistema de governança. Portanto, ao incluir os conceitos de transparência e responsabilidade, as instituições governamentais e a forma com que elas procedem são desenhadas para servir aos membros da sociedade como um todo, e não apenas a pessoas privilegiadas (KOOIMAN, 2007).

Assim, a transparência ocorre pelo acesso à informação, que deve ser pública e disponível de forma facilitada. Essa perspectiva ganha ainda mais evidência quando consideramos tal discussão dentro do contexto da “Era da Informação”, na qual o surgimento de novas práticas de governança refletem os novos fluxos de informação e as suas diferentes maneiras de acesso e disseminação por meio de tecnologias como a internet e, mais recentemente, as redes sociais (CASTELLS, 1996). Nessas práticas, acesso à informação e ao conhecimento tornou-se chave como estratégia para influenciar a tomada de decisão. Para a governança, acesso à informação pode reposicionar atores que terão maior impacto nos processos de negociação e discussão. Ao expor os problemas por meio de divulgação de dados, é possível aumentar o controle sobre os atores responsáveis pela execução de ações e os seus resultados, uma vez que muitos dos problemas ambientais contemporâneos são identificados e tratados a partir da divulgação de informações. Com isso, atores sociais com acesso à informação posicionam-se em vantagem com relação aos outros e intensificam a discussão sobre práticas que levem à transparência (CASTELLS, 1996; MOL, 2010).

O entendimento da transparência como uma ferramenta de empoderamento vai ao encontro da perspectiva liberal que valoriza as práticas de participação e descentralização. Ela reconhece a transparência como um meio para fortalecer e informar os setores marginalizados da sociedade e, assim, equalizar a assimetria de conhecimento e promover uma tomada de decisão mais justa e coerente de acordo com as demandas dos vários setores da sociedade. Assim, transparência está diretamente relacionada com poder, uma vez que o seu objetivo é a democratização de informação pela disponibilização de informação ao prover um dos recursos mais poderosos nos dias de hoje, o acesso à informação e ao conhecimento (GUPTA, 2010b; MOL, 2010).

Além de entender a transparência como uma ferramenta de promoção da boa governança, o que observamos hoje é a sua adoção como um indicador de monitoramento e avaliação na gestão dos recursos hídricos no contexto nacional e internacional (OECD, 2015; WILLIAMS, 2015; DE STEFANO et al., prelo). Nesse caso, a transparência é entendida como um instrumento dentro de um arcabouço de práticas com o intuito de

avaliar o comprometimento dos atores sociais nos processos de tomada de decisão e ao mesmo tempo combater práticas de corrupção (GUPTA, 2010a; LAVALLE, VERA, 2011). Assim, a transparência surge com um dos instrumentos para avaliar a efetividade, integralidade e legitimidade das novas práticas de governança em que participação é um fator-chave nos processos democráticos, que contribuem para promover mais equidade, fortalecendo o nível de justiça social e bem-estar dos cidadãos.

Uma das iniciativas que utiliza a transparência como indicador é o INTRAG (Índice de Transparência no Manejo da Água), que consiste em uma avaliação do grau de transparência da gestão dos recursos hídricos por meio de informações disponíveis eletronicamente nas páginas oficiais dos órgãos gestores. Inicialmente aplicado ao contexto espanhol, foi depois ajustado e replicado no Brasil e em Portugal, onde observou-se o tipo de informações disponíveis e como a sua disponibilização variou entre os diferentes contextos e anos analisados (DE STEFANO et al., no prelo; SCHIMIDT et al., 2015). Nesses estudos, a transparência tornou-se uma ferramenta de mensuração e avaliação das práticas, principalmente dos entes públicos e dos grupos em controle, relacionados ao uso e aplicação de recursos e investimentos. Nesse sentido, este capítulo tem como objetivo iniciar uma discussão sobre as políticas participativas e o papel da transparência no contexto da governança dos recursos hídricos no Brasil, utilizando como ferramenta de avaliação o método INTRAG.

### **3. O cálculo dos níveis de transparência**

Com o objetivo de avaliar a disponibilização de informações no sistema de gestão de recursos hídricos nos 26 estados brasileiros e distrito federal, este capítulo utilizou como ferramenta de coleta de dados e análise o Índice de Transparência no Manejo da Água (INTRAG), o qual consiste em uma avaliação do grau de transparência da gestão por meio das informações disponíveis eletronicamente nas páginas oficiais dos órgãos gestores (DE STEFANO et al., 2011).

O INTRAG é um questionário composto por 65 perguntas distribuídas em seis temas:

- 1) Informações sobre o sistema
  - a. Informação institucional básica
  - b. Legislação e regulamentação em recursos hídricos

- 2) Relações com o público e as partes interessadas
  - a. Informação e atenção ao público
  - b. Participação pública
- 3) Transparência nos processos de planejamento
- 4) Transparência na gestão dos recursos e usos da água
  - a. Gestão anual dos recursos hídricos
  - b. Informação sobre os usos da água
- 5) Transparência econômico-financeira
  - a. Informação contábil e orçamentária
  - b. Transparência de receitas e despesas do sistema
- 6) Transparência em contratos e licitações
  - a. Regras de acesso aos fundos de recursos hídricos estaduais
  - b. Relações e operações com fornecedores e prestadores de serviços

No estudo brasileiro, os dados foram coletados nos anos de 2013 e 2015, a partir dos sítios eletrônicos dos órgãos gestores responsáveis pela gestão da água dos 26 estados brasileiros e do distrito federal. Após a coleta dos dados pelos pesquisadores, técnicos dos órgãos gestores pesquisados foram convidados a validar os dados levantados pela equipe de pesquisa, de forma a eliminar possíveis erros de consulta ou direcionamento do levantamento.

Com os dados em mãos, o índice foi calculado para cada órgão gestor estadual, conforme a Equação 1:

$$INTRAG_i = 100.n_i/n_r \quad \text{Eq. 1}$$

em que  $nT$  é o número total de tópicos considerados (65) e  $n_i$  é a quantidade de tópicos cuja informação foi encontrada nas páginas eletrônicas do órgão gestor  $i$ . Assim, o INTRAG é capaz de indicar os níveis de transparência em numa escala que varia entre 0 a 100.

É importante ressaltar que o método considera apenas a disponibilidade da informação nas páginas eletrônicas, sem, no entanto, analisar a qualidade da informação. Sendo assim, mesmo dados não atualizados foram considerados.

#### 4. A distribuição espacial e temporal da transparência na gestão dos recursos hídricos

Ao compararmos os dados coletados nos períodos de 2013 e 2015, não foram observadas melhoras significativas nos resultados do INTRAG. Apesar de o ano de 2015 ter sido crítico com relação a casos acentuados de escassez hídrica em várias partes do país como no Nordeste e Sudeste, não foram observadas alterações no índice de transparência nessas regiões no período estudado. Entre 2013 e 2015, os valores máximos e mínimos variaram entre zero (0) e 65, em uma escala de 0 a 100, como apresentado na Tabela 1, abaixo. Estados como São Paulo e Minas Gerais permaneceram com o mesmo índice, enquanto estados como Goiás, Rio Grande do Sul, Paraná tiveram aumentos respectivos de 27%, 16% e 13%. Por outro lado, estados como o Espírito Santo e Sergipe tiveram um forte decréscimo na disponibilização de informações, que variaram entre 19 e 27%, respectivamente. Dos 26 estados e distrito federal estudados, 16 apresentaram decréscimo nos valores do INTRAG enquanto 9 apresentaram acréscimo nos níveis de transparência e 2 permaneceram iguais.

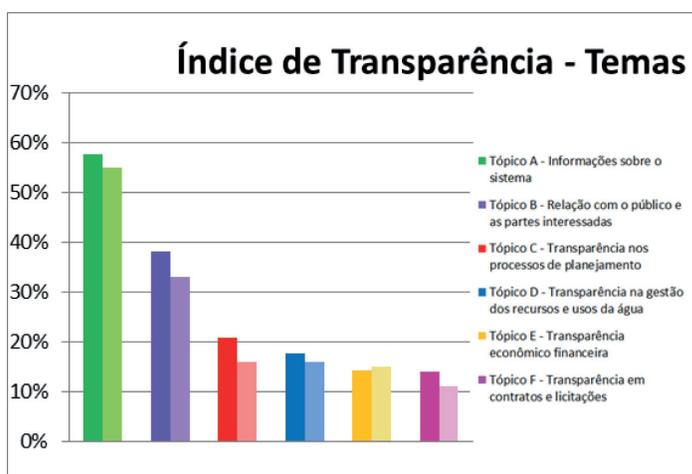
**Tabela 1 – Variação dos resultados do INTRAG 2013/2015**

Estados	INTRAG – 2013	INTRAG – 2015	Diferença 2013-2015
1 - Minas Gerais	65	65	=
2 - São Paulo	58	58	=
3 - Goiás	25	52	+27%
4 - Ceará	49	44	-5%
5 - Paraná	26	39	+13%
6 - Paraíba	43	38	-5%
7 - Espírito Santo	57	38	-19%
8 - Rio Grande do Sul	22	38	+16%
9 - Rio Grande do Norte	31	35	+4%
10 - Pernambuco	40	34	-6%
11 - Santa Catarina	38	32	-6%
12 - Bahia	35	32	-3%
13 - Rio de Janeiro	32	31	-1%
14 - Mato Grosso	34	31	-3%

15 - Distrito Federal	37	30	-7%
16 - Mato Grosso do Sul	25	28	+3%
17 - Pará	26	28	+2%
18 - Sergipe	52	27	-25%
19 - Tocantins	28	24	-4%
20 - Alagoas	15	18	+3%
21 - Acre	20	14	-6%
22 - Rondônia	15	14	-1%
23 - Amazonas	2	10	+8%
24 - Piauí	5	6	+1%
25 - Roraima	15	3	-12%
26 - Amapá	6	0	-6%
27 - Maranhão	12	0	-12%

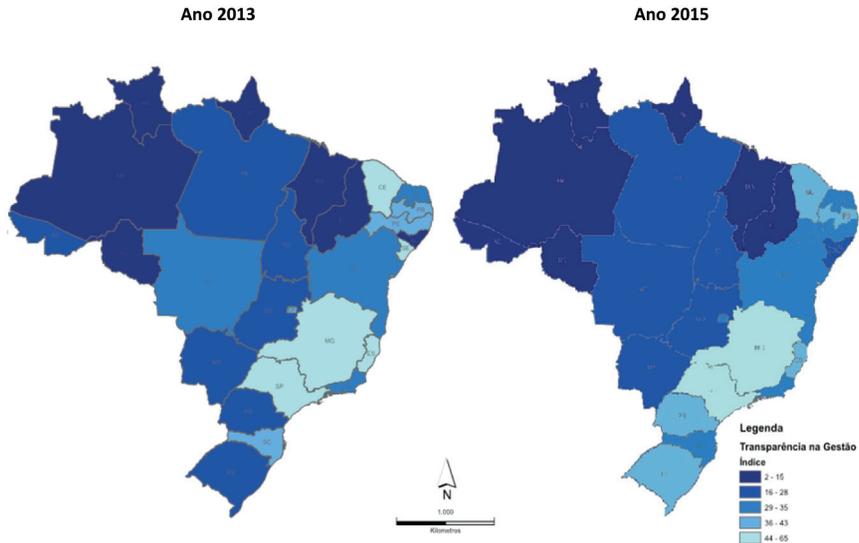
Com relação aos temas estudados, quando comparados os anos de 2013 e 2015, observou-se que a variação entre os resultados foi mínima (Gráfico 1). O tema Relação com o Público e as Partes Interessadas teve uma queda de 3%, Transparência nos Processos de Planejamento teve uma queda de 2% e Transparência em Contratos e Licitações, de 1%; enquanto Informações sobre o Sistema aumentou 1%, Transparência na Gestão dos Recursos e Usos da Água permaneceu igual e Transparência Econômico-financeira subiu 3%.

**Gráfico 1 – Comparação entre grandes temas INTRAG – 2013/2015**



Por fim, ao compararmos espacialmente o nível de transparência no mapa do Brasil, foi possível observar uma similaridade entre regiões em 2015, sendo que algumas melhoraram enquanto outras tiveram uma piora, como discutido em detalhes anteriormente nesta seção (Mapa 1).

**Mapa 1 – Distribuição espacial dos índices de transparência nos anos 2013 e 2015**



## 5. Falta de transparência ou inexistência da gestão dos recursos hídricos?

É fundamental reconhecer que a organização da realidade por meio de dados estatísticos cria e produz simplificações com a intenção de transformar populações e paisagem em um formato mais compreensível e calculável para então promover ações (SCOTT, 1998). Assim, a disponibilização de dados desatualizados e de baixa qualidade também pode ser considerada estratégias de controle. Tal entendimento nos possibilita uma maneira diferente de entender a transparência e os processos envolvidos. Uma vez que os dados apresentados não permitem a compreensão das condições reais da distribuição e qualidade da água manejada pelo sistema de gestão, as propostas de solução dos problemas são fragilizadas e a avaliação de sua efetividade é enfraquecida.

Por exemplo, se não temos claros quais os problemas existentes hoje em relação ao abastecimento de água de grandes cidades, não temos condições de identificar os fatores que levaram a tal situação. Assim as soluções e ações propostas não irão resolver os problemas identificados e os programas de monitoramento não serão capazes de cumprir com suas funções. A falta de dados e da sua disponibilização contribuirá não só para o fortalecimento e controle de poucos atores sociais participantes do sistema de gestão, mas, principalmente, para a produção de uma realidade distorcida e que potencialmente orientará ações inadequadas que dificultam o acesso universal à água em qualidade e quantidade.

Pressupõe-se, contudo, que tal abertura e clareza de procedimentos estejam presentes em todas as fases do processo: desde a publicitação de atos e atividades à disponibilização e divulgação de informação inteligível e acessível para o cidadão comum, à integração dos *inputs* da participação na decisão final, passando por um envolvimento ativo e equitativo dos vários *stakeholders* e demais interessados (SCHMIDT et al., 2015; DE STEFANO, 2012).

Neste capítulo observou-se que os baixos valores do INTRAG, principalmente ocorrendo em estados como o Amazonas, Amapá e Maranhão, na realidade indicam que a falta de disponibilização de dados ocorre em consequência da não implementação do sistema de gestão na prática. Ou seja, a não disponibilização dos dados ocorre pela sua inexistência. Por exemplo, nas questões referentes a instrumentos de gestão como a cobrança pelo uso da água ou o enquadramento dos corpos hídricos, se tais instrumentos não foram implantados, não existem informações a serem disponibilizadas. Dos XX estados com valores de INTRAG abaixo de YYY, a maioria dos instrumentos de gestão não está ocorrendo na prática.

Esperava-se que, com a avaliação inicial do INTRAG em 2013, com a disponibilização pública dos resultados e posterior discussão com os gestores, poderia haver a melhora dos resultados no futuro. Entretanto, na maioria dos casos, isso não ocorreu. Um dos fatores para essa falta de melhora pode estar relacionado à mudança de governo em 2014, devido às eleições, quando se rompeu com ações e programas de governo anteriores. Com isso, observou-se, de forma acentuada, que os resultados do INTRAG na realidade estão indicando a fragilidade do sistema de gestão dos recursos hídricos nos estados brasileiros, uma vez que este não recebe atenção e não é considerado como estratégico nas ações dos governos.

Essa observação é muito preocupante, pois indica que instituições participativas estão sendo deixadas de lado uma vez que prevalece a tomada

de decisão centralizada. Tal tendência inclusive se fortaleceu em momentos de crise por falta de água, como observado por Jacobi e Cibim (2015). Os dados deste estudo indicam essa mesma tendência, uma vez que os níveis de transparência não aumentaram em estados do Sudeste e Nordeste que enfrentaram crises hídricas acentuadas nesse período. Ao mesmo tempo, os resultados indicam a inabilidade e incapacidade do sistema, em função do seu desenho de gestão, em responder a necessidade de decisões de curto prazo, uma vez que o sistema se caracteriza por planejar a longo e médio prazo o manejo e acesso dos recursos hídricos.

Por fim, os resultados em relação a informações referentes a contratos e licitações e econômico-financeiras são baixos por refletirem uma característica do sistema de gestão de recursos hídricos, em que a responsabilidade pela infraestrutura e manejo dos recursos financeiros está concentrada fora do sistema. Ou seja, o sistema de gestão orienta ações e metas, mas não realiza a sua implantação, que é de responsabilidade principalmente dos sistemas de saneamento, energia e irrigação. Assim, as obras que irão impactar o acesso e a qualidade dos recursos hídricos não são controladas pelo sistema de recursos hídricos e, conseqüentemente, seus dados não são disponibilizados em seus *sites* oficiais. Dessa forma, tal busca deverá ser mapeada e expandida para outros órgãos e agências de estado.

## **6. Os desafios do monitoramento e da prática da transparência na gestão dos recursos hídricos no Brasil**

O surgimento de novas práticas de governança e a inclusão de atores sociais em novos espaços de negociação promove a possibilidade de o acesso à informação não só se tornar um instrumento-chave, mas, também, assumir importância como um fator de poder e influência sobre a tomada de decisão. Isso é consequência de a transparência ser um componente essencial para promover equidade e justiça no processo decisório, com base num processo que informe adequadamente o público e estimule ao controle social. Esse pode ser entendido como a participação do cidadão na gestão: fiscalização, monitoramento e controle de ações da Administração Pública.

Entretanto, ao analisar os resultados apresentados neste capítulo, é importante considerar que o monitoramento da transparência, por meio de indicadores, traz uma série de limitações e até mesmo de riscos ao traduzir uma prática política em números. Isso porque os indicadores geralmente

auxiliam a capturar detalhes, mas não são capazes de identificar a relevância e o significado dos dados em um contexto mais amplo (VEENHOVEN, 2002). Ou seja, é possível identificar um número em uma escala de 0 a 10 quanto a informações disponibilizadas, mas esse número não considera as razões e fatores que influenciam tal resultado. Por exemplo, um órgão gestor com baixo INTRAG pode indicar um baixo número de dados disponíveis, entretanto as razões para tais resultados podem estar relacionadas à não disponibilização ou à inexistência de dados.

Ao mesmo tempo, a disponibilização de informações pode ser manipulada ao oferecer análises tendenciosas dos números obtidos e assim desviar a atenção dos atores para questões irrelevantes (GUPTA, 2008). Assim, o acesso à informação não é suficiente para garantir a participação informada durante o processo de tomada de decisão. É importante considerar o formato em que a informação é disponibilizada, sua linguagem, em que momento ela é disponibilizada e quanto está atualizada (MOL, 2010). Tal discussão nos leva a refletir sobre o significado da baixa disponibilidade de dados e da sua qualidade. Como a inexistência de dados ou a sua baixa qualidade orientam a produção de realidades que podem levar a práticas e soluções desencontradas?

Por outro lado, é também fundamental reconhecer que, no contexto brasileiro, existem fatores que limitam e dificultam o exercício do controle social da função administrativa do Estado, sendo eles: a) o clientelismo político; b) as dificuldades para acessar as informações públicas; c) e a falta de cultura participativa e de fiscalização.

O clientelismo político e o paternalismo não promovem a cidadania, pois se reproduzem à custa da pobreza social, da política e da falta de uma consciência de direitos. Pauta-se por uma lógica que reproduz a troca de favores e as lógicas eleitoreiras que perpetuam o *modus operandi*.

Romper com o clientelismo e o paternalismo implica conscientização e organização da sociedade, criação de canais de participação social, audiências públicas de prestação de contas dos atos do Executivo e Legislativo e divulgação de dados na internet enquanto políticas públicas integradas de inclusão social.

Ao mesmo tempo, os mecanismos de transparência dos atos da Administração e a facilitação de informações que proveem informações corretas aos cidadãos são componentes essenciais na construção de uma governança influente. A não disponibilização de dados se constitui não apenas na sua negação de acesso, mas na limitação de tempo de pesquisa e no formato da informação apresentada. Ao mesmo tempo, a inexistência

de dados a serem disponibilizados também indica a fragilidade dos mecanismos de avaliação e monitoramento de ações que impactam o desenvolvimento do país e o dia a dia do cidadão.

Por fim, no país, a prática de participação, fiscalização e monitoramento do cidadão com relação a seus representantes é incipiente. O cidadão não se sente responsável pelas ações realizadas pelos seus representantes, uma vez que sua participação se limita à esfera do voto, deixando de exercer sua responsabilidade de monitoramento com relação à gestão dos recursos financeiros e naturais, como no caso dos recursos hídricos.

Assim, os resultados apresentados pela avaliação da transparência da gestão dos recursos hídricos refletem, por um lado, a falta de importância que o Estado dá para essa prática e, por outro, a falta de exigência das organizações e indivíduos em ter acesso à informação. Ao reconhecermos a transparência e a preocupação com a prestação de contas como condições necessárias para o sucesso de uma política pública no intuito de articular as ações de atores públicos independentes visando a objetivos comuns num município, é crucial que não só o Estado, mas também os outros atores sociais se apropriem dessa nova ferramenta de gestão.

## Referências

ASÍS, M. G. D.; O'LEARY, D.; LJUNG, P.; BUTTERWORTH, J. *Improving Transparency, Integrity, and Accountability in water Supply and Sanitation*. Washington, 2009.

ASTHANA, A. Decentralization and corruption: Evidence from drinking water governance. *Public Administration and Development*, 28, p. 181-189, 2008.

CASTELLS, M. *The Information Age: Economy, Society and Culture*. Malden, Blackwell, 1996.

DE STEFANO, L.; MORA, N. H.; LÓPEZ-GUNN, E.; WILLARDS, B.; MIRAS, P. Z.; LLAMAS, M. R. Transparencia en la gestión del agua en Espana: fortalezas y debilidades. In: MORA, N. H.; STEFANO, L. D. (Eds.) *Transparencia en la Gestión del Agua en Espana*. Madrid: Botin Foundation, 2011.

DE STEFANO, L. et al. Public participation and transparency in water management. In: DE STEFANO, L.; LLAMAS, M. R.; (Eds.). *Water, Agriculture and the Environment in Spain can we square the circle?* Leiden: CRC Press, 2012, p. 217-225.

DE STEFANO, L.; EMPINOTTI, V.; SCHMIDT, L.; JACOBI, P. R.; FERREIRA, J. G.; GUERRA, J. Measuring Information Transparency in the water Sector: What story do indicators tell? *International Journal for Water Governance*, Prelo.

EMPINOTTI, V.; DE STEFANO, L.; JACOBI, P. R.; SPRING, Ú. O.; AGUDO, P. A.; SOLANES, M.; DONOSO, G.; CHANG, P. P. The Role of Stakeholders in Water Management. In: WILLAARTS, B. A.; GARRIDO, A.; LLAMAS, M. R. (Eds.) *Water for Food Security and Well-being in Latin America and the Caribbean: social and environmental implications for a globalized economy*. London: Routledge, 2014.

GUPTA, A. Transparency under scrutiny: Information disclosure in global environmental governance. *Global Environmental Politics*, v. 8, n. 2, p. 1-7, 2008.

GUPTA, A. Transparency in Global Environmental Governance: A Coming of Age? *Global Environmental Politics*, 10, p. 1-9, 2010a.

GUPTA, A. Transparency to what end? Governing by disclosure through the biosafety clearing house. *Environmental and Planning C: Government and Policy*, 28, p. 128-144, 2010b.

JACOBI, P. R. Governança ambiental, participação social e educação para a sustentabilidade. In: PHILIPPI, A. et al. *Gestão de Natureza Pública e Sustentabilidade*. São Paulo: Manole, 2012.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J. C.; SOUZA, A. N. Crise de água na Região Metropolitana de São Paulo (2013-2015). In: *GEOUSP*, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 422-444, set./dez. 2015.

KOOIMAN, J. *Governing as Governance*. Sage, 2007.

LAVALLE, A. G.; VERA, E. I. A Trama da crítica Democrática: da Participação à Representação e à Accountability. *Lua Nova*, 84, p. 353-364, 2011.

MITCHELL, R. B. Transparency and Governance: the mechanisms and effectiveness of disclosure-based and education-based transparency policies. *Ecological Economics*, 70, p. 1882-1890, 2012.

MOL, A. P. J. Epilogue: the Future of Transparency: Power, Pitfalls and Promises. *Global Environmental Politics*, 10, p. 132-143, 2010.

OECD. OECD Inventory. Water Governance Indicators and Measurement Frameworks. OECD Water Governance Initiative. 2015. Retrieved from <[http://www.oecd.org/gov/regional-policy/Inventory\\_Indicators.pdf](http://www.oecd.org/gov/regional-policy/Inventory_Indicators.pdf)>.

SCHMIDT, L. et al. Índice de Transparência na Gestão da Água em Portugal (Intrag). In: I CONLAB, 2015. Lisboa.

SCOTT, J. *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed*. London: Yale University Press, 1998.

STALGREN, P. *Corruption in the Water sector: causes, consequences and potential reform*. Stockholm, SIWI, 2006.

TRANSPARENCY International. Global Corruption Report 2008 - Corruption in the Water Sector. Cambridge, 2008.

TRUELOVE, Y. Incongruent waterworlds: Situating the everyday practices and power of water in Delhi. *South Asia Multidisciplinary Academic Journal*. Prelo.

VEENHOVEN, R. Why social policy needs subjective indicators. *Social Indicators Research*, 58, p. 33-45, 2002.

UNITED NATIONS. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Rio de Janeiro, 1992.

WILLIAMS, A. A global index of information transparency and accountability. *Journal of Comparative Economics*, v. 43, n. 3, p. 804-824, 2015.

# **ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS: O ESTADO FRENTE A ESCASSEZ HÍDRICA**

# Crise de governança da água – a recentralização na gestão da água no Estado de São Paulo (Brasil)

ANA PAULA FRACALANZA

Este artigo analisa a governança da água na Região Metropolitana de São Paulo, com foco na gestão das águas do Sistema Cantareira, considerando questões relacionadas a modelos de gestão da água e participação.

O foco da análise encontra-se nas Ações Administrativas, em seu reflexo nas transformações do meio natural e em sua influência nas populações humanas. De um modo geral, as modificações resultantes das atividades humanas alteram o espaço geográfico e atribuem novas características à paisagem, com modificações significativas nas possibilidades de uso da água e na sua compreensão enquanto elemento natural.

A gestão da água, que disciplina os usos deste recurso natural, aborda apenas uma das faces do problema, já que a deterioração da água está associada a um conjunto de ações humanas não apenas diretamente relacionadas aos usos da água, mas decorrentes do modo capitalista de produção de mercadorias. Além disso, a gestão dos usos da água, de responsabilidade do poder público, pode perpetuar a distribuição social desigual, de acordo com o vínculo existente entre agentes responsáveis pela gestão e grupos privados interessados na sua apropriação.

A nova política de gestão dos recursos hídricos, instituída na década de 1990, de forma precursora, pela Lei Estadual de Recursos Hídrico de São Paulo Nº 7.663 de 1991 e pela Lei Nacional de Recursos Hídricos Nº 9.433 de 1997, ao propor a gestão da água por bacias hidrográficas, apontou novos caminhos para as políticas ambientais envolvendo esse elemento natural fundamental à vida. Esses caminhos rumaram para a chamada gestão descentralizada e participativa. A participação e a descentralização, atualmente, relacionam-se

prioritariamente à gestão da água, não considerando obrigatoriamente a sua apropriação e o seu uso, que seriam fatores importantes de serem levados em conta em uma análise socioambiental. Ademais, embora a bacia hidrográfica tenha sido definida como a unidade mais adequada para estudo e gestão da água, em algumas situações seria interessante reconfigurar a unidade de gestão considerando aspectos envolvendo os conflitos pelos usos da água e o uso e ocupação do solo.

Um caso exemplar de conflitos pelos usos da água para abastecimento público de populações de duas bacias hidrográficas se apresenta envolvendo o chamado Sistema Cantareira. Este Sistema abastece parte da população de áreas da Região Metropolitana de São Paulo e da Região Metropolitana de Campinas, no estado de São Paulo, no Brasil. No entanto, desde princípios de 2014, houve diminuição do uso das águas do Sistema Cantareira, já que esse sistema teve sua capacidade de fornecimento de água diminuída por uma falta de água em seus reservatórios.

Jacobi et al. (2015) consideram que a diminuição dos índices pluviométricos na Região Sudeste do Brasil desde 2012 apontava para um cenário previsível de escassez hídrica em 2015.

No entanto, medidas não foram tomadas com relação à diminuição da vazão de retirada de água do Sistema Cantareira por parte dos órgãos gestores (ANA/DAEE) e pela operadora do sistema produtor (SABESP), muito menos a implantação de um sistema de rodízio, como formas de prevenção à escassez hídrica, tampouco ações de racionalização do consumo de água, até princípios de 2014 (FRACALANZA; FREIRE, 2015).

Neste caso de crise de abastecimento de água pela qual passou a população da Região Metropolitana de São Paulo, entre 2014 e 2016, o objetivo deste artigo é analisar as ações administrativas de algumas instâncias de gestão previstas no Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na gestão da água da região, entre 2014 e 2016.

## **1. Sistema Cantareira – uma obra para uma região em crescimento**

As obras de construção do Sistema Cantareira iniciaram-se em 1966, entrando em operação cerca de dez anos depois com os reservatórios do Juqueri, de Atibainha e de Cachoeira, com vazão inicial de 11 m<sup>3</sup>/s para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. Em 1984, foram incorporados ao Sistema os Reservatórios de Jaguari e Jacaré, ampliando o volume máximo para utilização pela Região Metropolitana de São Paulo para 33 m<sup>3</sup>/s.

A concessão de direito de uso dos recursos hídricos do Sistema Cantareira à SABESP, a sua outorga, havia sido autorizada pela primeira vez em 1974, pelo então Ministro de Estado das Minas e Energia, por 30 anos, ou seja, até 2004.

A Região Metropolitana de Campinas, assim como os municípios de Jundiaí, Campo Limpo, Várzea Paulista, Piracicaba, Limeira, Rio Claro e Bragança Paulista são afetados pelo Sistema Cantareira, já que o rio Piracicaba, juntamente com os rios Capivari e Jundiaí são rios que compõem a Bacia Hidrográfica responsável pelo abastecimento da região, a Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Em 6 de agosto de 2004, quando se deu a renovação da concessão do direito de uso da água do Sistema Cantareira à SABESP, pelo Superintendente do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, do Estado de São Paulo, o documento de outorga havia sido discutido por representantes de órgãos, agências e empresas governamentais, além de órgãos não governamentais, comitês e consórcios envolvendo representantes de instituições públicas, privadas e usuários dos recursos, tais como: SABESP, DAEE, Agência Nacional de Águas – ANA, Prefeituras Municipais, Ministério Público Federal, Procuradoria da República, Comitês de Bacias Hidrográficas, Consórcio Intermunicipal de Bacias Hidrográficas, Organizações não Governamentais. Neste caso, percebem-se alterações no cenário de gestão dos recursos hídricos, quanto à participação de novos atores nos mecanismos de gestão destes recursos (FRACALANZA, 2006).

De fato, a outorga do Sistema Cantareira foi renovada de maneira considerada compartilhada entre atores sociais e agentes governamentais da região da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT), que praticamente coincide com a Região Metropolitana de São Paulo, e da região da Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (BHPCJ), que é de onde é oriunda a água, Região Metropolitana de Campinas e municípios vizinhos. Através da Portaria DAEE nº 1213/04, que instituiu a renovação da outorga por mais 10 anos, a região da Bacia dos rios PCJ passou a contar com uma vazão mínima estabelecida.

Assim, os termos que condicionaram a primeira renovação da outorga de uso e operação do Sistema Cantareira pela SABESP em 2004 continham muitas das exigências estabelecidas pelos Comitês – PCJ. Na outorga, a vazão máxima revertida para a RMSP foi reduzida para 31m<sup>3</sup>/s e estabeleceu-se um volume mínimo progressivo da vazão a ser liberada na BHPCJ, de 4 m<sup>3</sup>/s que alcançaria 7 m<sup>3</sup>/s no ano de 2010.

Assim, o processo de renovação da outorga em 2004 foi considerado como apresentando “inegável sucesso das negociações” (Arce, 2005, p.20), assim como “êxito extraordinário (...) tanto relativo à otimização do uso das águas quanto com relação à mitigação dos conflitos entre os diversos usuários na bacia” (Moretti; Gontijo Júnior, 2005, p.19). Vejamos agora o período de gestão da água entre 2014 e 2016.

## **2. Análise das Ações Administrativas na gestão da água na RMSP (2014 a 2016)**

No caso da gestão das águas, considero três tipos ideais para análise das ações administrativas voltadas à gestão da água no Brasil, a saber: legal-burocrática; funcional; e consensual (FRACALANZA, 2006). As categorias de análise desses tipos de ações administrativas apresentadas em Fracalanza (2006) foram: atores principais e características; objetivos; princípios norteadores das ações; e testes de racionalidades. Estes tipos são apresentados no Quadro 1 na próxima página.

A Ação Administrativa Legal Burocrática tem como atores principais instituições públicas, de natureza burocrática. Tem como características a busca por profissionalização do funcionalismo público e a separação entre o político e o administrador. Os principais objetivos deste tipo de ação administrativa é a aprovação de concessões e autorizações de direito de uso, licenciamento de obras, fiscalização, interdição ou multas. Seu principais objetivos norteadores de ação estão voltados para mérito profissional, centralização e hierarquia. Os testes de racionalidade das ações administrativas são a conformidade legal à norma.

A Ação Administrativa Funcional tem como atores principais empresas estatais, cujas principais características são transferência das atividades de produção de bens e serviços para autarquias, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista; há a primazia da tomada de decisão técnica nas ações administrativas voltadas à gestão da água. Seus principais objetivos estão voltados à produção de bens e serviços, bem como à proposição de tarefas e sua realização. Os princípios norteadores das ações administrativas são planejamento, descentralização, controle dos resultados. Os testes de racionalidade das ações administrativas são a efetividade funcional, com adequação aos fins propostos.

Quanto à Ação Administrativa Consensual, nos atores principais há envolvimento de associações da sociedade civil. Como característica, coloca-se o fortalecimento da instância local. Os principais objetivos são

a obtenção de consenso e harmonização de interesses e abrandar, pela negociação, a resistência de grupos antagônicos e com poder de veto e de pressão. Os princípios norteadores das ações administrativas são integração, descentralização e participação. Os testes de efetividade das ações relacionadas à água são o consenso político.

### Quadro 1 - Tipologia para análise das ações relacionadas à gestão da água (Brasil)

AÇÃO ADMINISTRATIVA	ATORES PRINCIPAIS E CARACTERÍSTICAS	OBJETIVOS	PRINCÍPIOS NORTEADORES DAS AÇÕES	TESTES DE RACIONALIDADE
<b>LEGAL-BUROCRÁTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entidades públicas, de natureza burocrática;</li> <li>- Profissionalização do funcionalismo público;</li> <li>- Separação entre o político e o administrador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovação de concessões e autorizações de uso;</li> <li>- Licenciamento de obras;</li> <li>- Fiscalização, interdição ou multas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mérito Profissional;</li> <li>- Centralização;</li> <li>- Hierarquia.</li> </ul>	Conformidade legal à norma.
<b>FUNCIONAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas estatais;</li> <li>- Transferência das atividades de produção de bens e serviços para autarquias, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista;</li> <li>- Tecnocracia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção de bens e serviços;</li> <li>- Proposição de tarefas e sua realização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento;</li> <li>- Descentralização;</li> <li>- Controle dos Resultados.</li> </ul>	Efetividade funcional: adequação aos fins.
<b>CONSENSUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envolvimento das associações da sociedade civil;</li> <li>- Fortalecimento da instância local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenção de consenso e harmonização de interesses;</li> <li>- Abrandar, pela negociação, a resistência de grupos antagônicos e com poder de veto e de pressão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descentralização;</li> <li>- Participação.</li> <li>- Integração.</li> </ul>	Consenso político.

Fonte: Fracalanza, 2006. Revisado em 2016.

A partir dos tipos ideais apresentados, a seguir são analisadas algumas ações administrativas voltadas ao abastecimento público de água realizadas por atores e agentes centrais neste cenário de gestão da água na Região Metropolitana de São Paulo, entre 2014 e 2016. Para tanto, apresento o Quadro 2, que faz uma síntese destas ações administrativas.

## Quadro 2 - Análise das Ações Administrativas durante a Crise de Abastecimento de Água na Região Metropolitana de São Paulo entre 2014 e 2016

AÇÃO ADMINISTRATIVA	ATOES PRINCIPAIS E CARACTERÍSTICAS	OBJETIVOS	PRINCÍPIOS NORTEADORES DAS AÇÕES	TESTES DE RACIONALIDADE
LEGAL-BUROCÁTICA	Agência Nacional de Águas – ANA - Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE	- Renovação da outorga do Sistema Cantareira.	- Mérito Profissional; - Centralização; - Hierarquia.	Conformidade legal à norma.
FUNCIONAL	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP: (empresa de economia mista, de capital aberto, que tem como principal acionista o Governo do Estado de São Paulo). Neste caso, junto ao Governo do Estado fez-se presente a Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Saneamento.	- Produção de água e abastecimento público para população.	- Planejamento; - Descentralização; - Controle dos Resultados.	Efetividade funcional: adequação aos fins.
CONSENSUAL	- Aliança pela Água (formada por associações comunitárias, Organizações Não Governamentais locais e organizações ambientais internacionais) - Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (envolvimento das associações da sociedade civil; fortalecimento da instância local).	- Contribuição com a construção da segurança hídrica em São Paulo.  - Participação na gestão da crise hídrica, com busca de soluções obtidas por consenso.	- Descentralização; - Participação. - Integração.	Consenso político.

Fonte: Elaboração própria.

**As duas primeiras instituições** que serão consideradas aqui são a ANA (Agência Nacional de Águas) e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), sendo suas ações analisadas enquanto **ações administrativas do tipo legal-burocrática**.

A Agência Nacional de Águas é responsável, entre outras atribuições, pela outorga do direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União. No caso analisado, a ANA esteve diretamente envolvida no processo de renovação de outorga em 2004, já que o rio Jaguari, principal tributário do Sistema Cantareira, é de domínio da União. Já o DAEE é o

órgão estadual responsável pela outorga do direito de uso da água no estado de São Paulo.

Sobre a Agência Nacional de Águas – ANA e o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, muitas questões e ações administrativas poderiam ser analisadas em relação à crise de abastecimento de água para a população. Mas com relação à outorga de água do Sistema Cantareira, há uma sequência de fatos que parecem distinguir o processo de 2014-2016 daquele de 2003-2004, quando se deu a primeira renovação da outorga do Sistema Cantareira para a SABESP.

Naquela ocasião da primeira renovação da outorga, em 2004, houve amplo debate que incluiu discussão com representantes da sociedade civil no Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e nos Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

De modo bastante diverso, antes de ser declarada a existência de uma crise de abastecimento de água, em 2014, houve uma tentativa de antecipação da renovação da outorga de água do Sistema Cantareira para a SABESP, que teria acontecido em 22 de março de 2014<sup>1</sup> e não em agosto do mesmo ano, e que não teria permitido uma discussão adequada com atores envolvidos nos Comitês de Bacia Hidrográfica.

O calendário proposto contava com compilação de dados até 6 de dezembro de 2013, que já contariam com a contribuição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Nos dias 13 e 14 de fevereiro de 2014 haviam sido previstas duas audiências públicas, uma em Campinas e outra em São Paulo<sup>2</sup>.

No entanto, com problemas de abastecimento de água anunciados desde princípios de 2014<sup>3</sup>, o cenário mudou. A renovação da outorga de água do Sistema Cantareira para a SABESP tal qual prevista não foi realizada, e o DAEE estabeleceu pela Portaria nº 1029 de 21/05/2014, entre outros, a suspensão de novas outorgas nas áreas das Bacias Hidrográficas do Alto Tietê e da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, exceto em casos que considere necessários, a seu critério, para

---

1. <http://agua.org.br/renovacao-da-outorga-2014/>.

2. <http://agua.org.br/renovacao-da-outorga-2014/>.

3. VIEIRA, G. Sabesp admite possível racionamento de água em SP. O Estado de São Paulo. São Paulo, 31 de janeiro de 2014. Disponível via URL em <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,sabesp-admite-possivel-acionamento-de-agua-em-sp,1125345>. Acesso em julho de 2016.

consumo humano. Esta Portaria foi estabelecida em função da “escassez de chuvas atípica dos últimos meses” e mostra o teste de conformidade legal por parte do DAEE. Neste sentido, percebe-se a busca pela conformidade legal à norma por parte de atores como ANA e DAEE, mesmo quando não seguiram o calendário inicial proposto na renovação da outorga de água do Sistema Cantareira para a SABESP, o que teria sido bastante difícil de ser realizado quando os reservatórios do Sistema ficaram sem água suficiente para a concessão do direito de uso de água.

A **segunda instituição** é a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. A SABESP é a concessionária de economia mista responsável pela operação do Sistema Cantareira e principal companhia de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo.

Quanto à ação administrativa da SABESP, consideramos que sejam do **tipo funcional** durante a crise hídrica, já que se pode considerar como um dos objetivos centrais desta Companhia a produção de água e o abastecimento de água para a população. Assim como na análise das ações administrativas da ANA e do DAEE, podem ser analisadas diversas ações durante a crise de abastecimento de água, mas vamos considerar a provisão de água para a população.

Quando se considera a população de mais baixa renda e mais vulnerável dos pontos de vista socioeconômico, observa-se que houve dificuldade no acesso à água, o que configura uma situação de injustiça ambiental (Fracalanza; Freire, 2015).

É possível perguntar se a SABESP poderia não ser responsabilizada pela falta de água nos reservatórios do sistema Cantareira? Vejamos então algumas causas da crise de abastecimento de água na RMSP.

De acordo com Custódio (2015), a estiagem existiu e foi uma das mais severas das últimas décadas, mas não se pode dizer que foi a causa principal da crise. Jacobi et al (2015) também consideraram a questão climática entre os motivos da crise hídrica, mas tampouco consideraram esta a mais importante questão para a existência da crise.

Sobre as causas da crise de abastecimento, Capobianco e Jacobi (2014, p.1) afirmam que

Fatores como poluição dos rios e mananciais urbanos; desmatamento; falta de planejamento no uso dos reservatórios existentes e na construção de novos; falta de manutenção no sistema de abastecimento de água, gerando enormes perdas; desperdício; reduzida capacidade de planejamento e poder de coordenação institucional; e falta de

investimentos em infraestrutura de água e saneamento não estão sendo apresentados como elementos que constituem as verdadeiras causas da crise hídrica.

Como apontam Capobianco e Jacobi, trata-se da forma como se deu a ocupação e construção do espaço urbano que resultou em impossibilidade de uso de parte da água da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, por estar poluída. E também há problemas em como é gerido o espaço na Região Metropolitana de São Paulo, com uso e ocupação do solo, com problemas na manutenção da infraestrutura construída, com problemas na gestão da água.

Custodio (2015) apresenta argumentação próxima, ao apontar que a crise é antiga, mas revestida de elementos novos. Segundo a autora, há uma escassez relativa de água, que foi construída secularmente na região, pois o “processo de apropriação dos recursos hídricos da bacia do Alto Tietê revela que nem sempre se pensou na utilização dos recursos locais para o abastecimento doméstico, como se cogita nos dias atuais” (Custodio, 2015, p.451).

E qual seria então a responsabilidade da SABESP no provimento de água para a população durante a crise hídrica?

Ao entrar em vigor a outorga de água do Sistema Cantareira em 2004, a SABESP, como órgão outorgado, comprometeu-se a atingir determinadas metas para tratamento de esgotos urbanos, controle de perdas físicas através das redes de abastecimento e medidas para a recarga do lençol freático. O comprometimento da SABESP foi firmado perante um Termo de Compromisso, que se não fosse cumprido poderia acarretar na não renovação da nova outorga em 2014 (COBRAPE, 2010; Fracalanza; Freire, 2015).

Dentre as condicionantes impostas para a concessão da renovação da outorga, recomendava-se que a vazão máxima transferida da bacia do Piracicaba para a RMSP fosse de até 31 m<sup>3</sup>/s, e que as vazões mínimas liberadas para a Bacia do Rio Piracicaba aumentassem progressivamente de 4 m<sup>3</sup>/s até 7 m<sup>3</sup>/s. Através da Portaria DAEE n° 1213/04 foi decretado também que a operação do Sistema Cantareira deveria obedecer a um limite de vazão de retirada baseado na análise das Curvas de Aversão ao Risco (CARs), as quais garantiriam uma quantidade de vazão de retirada segura, visando a proteção do sistema e evitando seu colapso. As CARs, de acordo com a Resolução Conjunta ANA/DAEE n° 428/04, deveriam estabelecer limites de níveis de armazenamento mensalmente com bases

no volume útil, tornando-se, portanto, referência para vazões de retirada seguras do Sistema Equivalente, a fim de que essas não comprometessem o abastecimento pelo Sistema Cantareira (Fracalanza; Freire, 2015).

O cenário de diminuição do nível de água dos reservatórios do Sistema Cantareira vinha sendo observado já havia algum tempo. Entre 2003 e 2004, por exemplo, observou-se queda no nível dos reservatórios do Sistema. Apesar disso, e da indicação da necessidade de elaboração de planos e construção de obras que resultassem em novas fontes de água, essas não foram implementadas em tempo, tendo tão somente sido elaborados e analisados os planos.

No caso da população da Região Metropolitana de São Paulo, frente à falta de água para abastecimento público foram adotadas medidas que sofreram questionamento dos pontos de vista ambiental e social. Dentre essas medidas, podem-se citar: o uso de água do chamado volume morto do Sistema Cantareira, ou seja, da água abaixo dos pontos de captação nos reservatórios desse Sistema; o bônus na conta de água como incentivo para diminuição de seu consumo; multas ou a denominada tarifa de contingência para os consumidores que aumentaram seu consumo de água após decretados os problemas de abastecimento; o anúncio da construção de obras para a oferta de água para a Região Metropolitana de São Paulo, como a construção do Sistema Produtor São Lourenço, com conclusão prevista para outubro de 2017<sup>4</sup> e a captação e tratamento de água do Reservatório Billings, que tem problemas históricos de poluição de suas águas.

De fato, se a busca de soluções pelo governo do Estado de São Paulo para minimizar os problemas de abastecimento de água para a população foi um grande problema e alvo de críticas, os motivos que levaram à crise de abastecimento também o foram.

Vamos recuperar um pouco este histórico. Em fevereiro de 2014, a Agência Nacional de Águas - ANA e o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE comunicaram conjuntamente a necessidade da criação de uma administração diferenciada do armazenamento do Sistema Cantareira, procurando aperfeiçoar o uso dos recursos hídricos disponíveis e objetivando minimizar eventuais danos aos usuários dependentes desse sistema (ANA; DAEE, 2014). Dessa forma, para a gestão especial do Sistema Cantareira no período de escassez de água foi instituído o Grupo Técnico

---

4. Segundo SABESP. Disponível via URL em <http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=65&id=6522>. Acesso em julho de 2016.

de Assessoramento (GTAG-Cantareira), constituído por um representante de cada uma das seguintes instituições: Agência Nacional de Águas (ANA); Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) responsável por exercer a Secretaria do Grupo; Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ); Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT); e Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

De acordo com a Resolução Conjunta ANA/DAEE nº120/2014, dentre as competências do GTAG-Cantareira, destacam-se a função de assessorar os órgãos outorgantes nas decisões quanto à gestão do Sistema Cantareira, bem como realizar o acompanhamento diário dos dados dos reservatórios do Sistema Cantareira, e expedir semanalmente relatórios avaliando a situação dos reservatórios, recomendando as vazões médias a serem praticadas nos dias seguintes. Além disso, faz-se pertinente ao GTAG-Cantareira recomendar eventuais medidas de restrição ou suspensão do abastecimento de água aos usuários localizados nas regiões Metropolitana de São Paulo e das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá sob influência do Sistema Cantareira (ANA; DAEE, 2014).

Em virtude das decisões que foram tomadas pelos órgãos gestores de forma conjunta e pelas captações retiradas pela SABESP, os Ministérios Públicos (MP) Federal e do Estado de São Paulo entraram com uma ação civil pública ambiental em 06/10/2014, a fim de restringir a retirada de água do Sistema Cantareira pela SABESP (Fracalanza; Freire, 2015).

No documento apresentado pelos promotores, o Poder Público, baseado em preceitos das legislações, sobretudo da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei Nacional Nº 9.433/97), apresentou questões relacionadas à gestão do Sistema Cantareira.

Uma delas diz respeito à utilização das Curvas de Aversão ao Risco (CARs). De acordo com a Nota Técnica Conjunta ANA/DAEE nº 428/04 que trata dos “subsídios para a análise do pedido de outorga do Sistema Cantareira e para definição das condições de operação dos seus reservatórios”, a alocação de água no Sistema Cantareira deve ser baseada conforme as CARs para o Sistema Equivalente formado pelos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha (Fracalanza; Freire, 2015).

O estudo técnico apresenta premissas para a adoção das CARs para o Sistema Equivalente, dentre as quais destaca-se a importância de se manter níveis mínimos de segurança, ou seja, um volume estratégico mínimo, dada a importância do Sistema Cantareira para o abastecimento de grande parte da RMSP e da bacia do rio Piracicaba. No entanto, segundo crítica dos

MP Federal e do Estado de São Paulo feita na ação civil pública ambiental, a SABESP, como órgão responsável pela outorga do Sistema Cantareira, não teria respeitado as Curvas de Aversão ao Risco, o que teria agravado a situação de escassez dos reservatórios do Cantareira (Fracalanza; Freire, 2015).

Ainda se tratando da outorga do Sistema Cantareira e dos deveres dos atores envolvidos na gestão, a Portaria DAEE nº 1213/04 previa que a SABESP deveria apresentar, no prazo máximo de 30 meses a partir da renovação da outorga, em 2004, estudos e projetos que viabilizassem a redução da dependência do Sistema Cantareira, devendo considerar os Planos de Bacias dos Comitês PCJ e AT (DAEE, nº 1213/2004, Art.16º).

De acordo com o relatório sobre os Dados de Referência Acerca da Outorga do Sistema Cantareira (ANA/DAEE, 2013), a Sabesp chegou a apresentar em 2006 o Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP (PDAA), que continha projetos para expansão dos sistemas já utilizados, além da incorporação de novos mananciais (Fracalanza; Freire, 2015).

Entretanto, o Governo do Estado de São Paulo alegou que o PDAA não atendia às condicionantes do que era previsto na Portaria DAEE nº 1213/04. Mediante a necessidade de se promover novos estudos foi editado o Decreto Estadual nº 52.748, de 26 de fevereiro de 2008, que criou o Grupo de Trabalho responsável por propor alternativas de aproveitamento dos recursos hídricos da Macrometrópole de São Paulo. O Decreto nº 52.748/08 previu a compatibilização das propostas apresentadas pelo Grupo de Trabalho com os planos de recursos hídricos já existentes por meios da Lei Estadual Nº 7.663/91 e da Lei Federal Nº 9.433/97 (São Paulo (Estado). ALESP, 2008).

A crítica dos Ministérios Públicos Federal e do Estado de São Paulo à gestão do Sistema Cantareira está pautada na falta da tomada de decisão pelos órgãos gestores diante da situação de crise que já se anunciava (Fracalanza; Freire, 2015).

Na Região Metropolitana de São Paulo, no caso da água fornecida pela SABESP, as melhores condições de acesso a essa água se dão pela capacidade de pagamento da água, de seu armazenamento (em caixas d'água, por exemplo), e de moradia regularizada e com fornecimento regular de abastecimento de água (FRACALANZA; FREIRE, 2015). Assim, há parte da população que continuamente tem problemas no abastecimento de água em suas residências.

Portanto, ao considerar o objetivo da **ação administrativa** da SABESP, que é o tratado no caso estudado, percebe-se que a produção

e distribuição de água para o abastecimento da população da Região Metropolitana de São Paulo teve problemas durante a crise hídrica entre 2014 e 2016, o que leva à conclusão de que este objetivo não foi cumprido pela concessionária. Isto pois houve problemas no cumprimento de metas estabelecidas para a SABESP, o que resultou em parte de população com dificuldades na obtenção de água em quantidade e qualidade adequada para sua vida. Neste sentido, esta ação administrativa, a cargo da SABESP, não está tendo efetividade funcional, ou seja, adequação aos fins.

As **terceiras instituições** a serem analisadas são aquelas que que buscam implementar ações administrativas **do tipo consensual**, tendo como um de seus princípios a participação e como teste de racionalidade o consenso político.

Esta questão fica interessante de ser analisada quando se considera a inserção de um novo ator social, que é a Aliança pela Água, lançada em novembro de 2014. Segundo o Instituto Socioambiental - ISA (2016, p.1), a Aliança pela Água é

uma coalizão de organizações da sociedade civil para contribuir com a construção de segurança hídrica em São Paulo, por meio da coordenação das várias iniciativas já em curso e da potencialização da capacidade da sociedade de debater e executar novas medidas.

Para a criação da Aliança pela Água, o Instituto Socioambiental, juntamente com a Organização Cidade Democrática e outras 23 instituições (associações comunitárias, Organizações Não Governamentais locais e algumas organizações ambientais internacionais) mapearam atores e propostas que poderiam contribuir para analisar e propor soluções para a crise hídrica em São Paulo. A partir desse mapeamento houve a adesão de cerca de 280 especialistas de 60 municípios, que propuseram 196 ações de curto prazo e 191 de longo prazo, além de apontarem aproximadamente 300 iniciativas para contribuir com a construção da segurança hídrica em São Paulo (ISA, 2016).

A Aliança pela Água, dentre os seus princípios, considera a água como um bem essencial à vida, sendo um direito humano e não uma mercadoria. Destaco esse princípio pois vai ao encontro da busca por garantia de que todos tenham acesso à água.

Quanto à classificação da Aliança pela Água enquanto promovendo ações administrativas consensuais, há um dos objetivos desse ator social

que remete diretamente para esse ponto: “fazer interlocução com poder público e iniciativa privada para a articulação de pactos sociais”<sup>5</sup>.

Em Carta intitulada “Aliança pela Água de São Paulo” divulgada em 2014, também se reconhece essa busca pelo consenso, ao reconhecer que “a crise é resultado de uma combinação de diferentes fatores e que só vamos superá-la com o engajamento dos governos e da sociedade civil” (Aliança pela Água, 2016).<sup>6</sup>

Esse objetivo de buscar a articulação foi realizado pela Aliança pela Água, e diz respeito ao teste de racionalidade da ação administrativa consensual. Mas não foi somente esse o objetivo desse ator social. A Aliança pela Água buscou, assim como outros atores, transparência na gestão da água pelo governo do Estado de São Paulo. Jacobi, Cibim e Souza (2015) analisam a questão da falta de transparência na atuação do governo do Estado de São Paulo e a governança da água, durante a crise hídrica, entre 2013 e 2015. De acordo com os autores:

Quando observamos a atuação do governo do estado de São Paulo diante da crise hídrica, vemos que a posição tomada é absolutamente contrária ao que se espera para obter-se uma boa governança da água. Com um discurso absolutamente técnico e centralizador, o estado de São Paulo afasta qualquer integração com a população, podendo o envolvimento da sociedade na discussão, tanto da causa da crise, como também das possíveis soluções para o enfrentamento do problema. (Jacobi; Cibim; Souza, 2015, p.438)

Além da Aliança pela Água, considerou-se como consensual as ações administrativas dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Comitê Estadual e o Federal) e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Entre outras atribuições, os Comitês de Bacia Hidrográfica devem arbitrar conflitos relacionados aos usos dos recursos hídricos (Fracalanza; Eça; Raimundo, 2013), o que faz com que sejam analisados a partir do tipo de **ação administrativa consensual**.

---

5. ALIANÇA PELA ÁGUA. Quem somos. Disponível via URL em <http://www.aguasp.com.br>. Acesso em julho de 2016.

6. ALIANÇA PELA ÁGUA. Sala de crise. Disponível via URL em [http://aguasp.com.br/app/uploads/2014/11/Alianza\\_pela\\_Agua\\_de\\_Sao\\_Paulo\\_5.pdf](http://aguasp.com.br/app/uploads/2014/11/Alianza_pela_Agua_de_Sao_Paulo_5.pdf). Acesso em julho de 2016.

É fundamental voltar ao papel previsto para esses dois Comitês quanto à gestão do Sistema Cantareira por ocasião da renovação da outorga de água do Sistema Cantareira para a SABESP, em 2004. Em uma minuta da Portaria do DAEE que determinou esta outorga, no Artigo 10 Parágrafo 2º previa-se que “As operações do sistema durante períodos de emergência serão realizadas pela SABESP, que deverá comunicar os fatos ao DAEE e à ANA imediatamente após os eventos” (São Paulo. SEERHS.DAEE, 2004, p.4).

No entanto, após discussão com atores da sociedade civil, governo do Estado e governo municipal, o texto foi modificado para compor a Portaria DAEE Nº 1213 de 06 de agosto de 2004, que no Artigo 10 Parágrafo 2º ficou com o seguinte texto:

As operações do sistema durante períodos de emergência serão realizadas pela SABESP, com o acompanhamento dos Comitês PCJ e AT – Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, devendo, após os eventos, a SABESP, imediatamente, comunicar os fatos ao DAEE e à ANA” (São Paulo. SEERHS. DAEE, 2004, p.4).

Ou seja, foi prevista a participação de representantes dos Comitês de Bacias Hidrográficas diretamente relacionados à área de gestão do Sistema Cantareira. Sobre o objetivo principal que consideramos no Quadro 4 para os Comitês de Bacia em questão, foi a participação na gestão da crise hídrica, com busca de soluções obtidas por consenso. Mas como isso se deu na gestão da crise de abastecimento de água? Houve um papel efetivo dessas novas instâncias na governança da água do Sistema Cantareira em um momento crítico para a gestão da água no estado de São Paulo?

Para observar estas questões, vamos considerar que as dimensões da *accountability* apresentam alto grau de dependência quando, em última instância, o objetivo almejado é aumentar a capacidade da sociedade civil de fiscalizar as atividades e influenciar as decisões governamentais, ou seja, aumentar o controle sobre o Estado. A dependência dessas dimensões torna-se clara quando analisamos as novas arenas de gestão participativa, como os Comitês de Bacias Hidrográficas. Segundo Wampler (2005), a eficiência e o alcance da atuação dessas arenas irão depender da disponibilização de informações completas e transparentes (**dimensão vertical**), da capacidade de executar suas decisões e monitorar as decisões de outras agências (**dimensão horizontal**) e, por fim, da abertura ao debate público e da mobilização (**dimensão societária**) (FRACALANZA; JACOB; EÇA; 2013) (grifo deste artigo).

Sobre a **dimensão vertical** da *accountability*, que dependem de informações, no caso da crise de abastecimento de água entre 2014 e 2016, não houve disponibilização de informações transparentes, pelo contrário, faltou e continua não existindo transparência no processo de gestão da água por parte do governo do estado de São Paulo. Neste caso, a capacidade que os Comitês de Bacia Hidrográfica têm de implementar decisões e monitorar decisões é extremamente baixa.

O que se nota a partir das discussões e posicionamentos dos atores sociais e agentes governamentais acima expostos é um conflito frente a uma situação de escassez hídrica. O conflito ocorre no campo do que deveria ter sido feito para evitar ou minimizar a crise hídrica, na gestão da crise, e nos danos que vêm sendo provocados pela mesma. O conflito ocorre também quanto a um posicionamento claro sobre a adoção do racionamento ou de um sistema de rodízio de água (Fracalanza; Freire, 2015).

No entanto, não foi o que aconteceu. De fato, a crise somente foi anunciada em princípios de 2014. Mas foi anunciada de forma lenta e pouco transparente. Anuncia-se e deixa-se de falar nela. Pouco se soube e ainda pouco se sabe sobre como a população foi e ainda está sendo atingida pela crise. Mas sabe-se que parte da população tem dificuldade de acesso à água. Segundo Barbosa (2014, p. 60):

Apesar de o governo negar a ocorrência de racionamento, o Idec diz ter recebido 618 relatos de falta de água na capital paulista e na Grande São Paulo, entre os dias 25 de junho e 26 de setembro [2014], sendo que 72% reclamaram de pelo menos uma interrupção todos os dias. A Sabesp atribui as queixas a eventuais interrupções para manutenção da rede e diz que o número de reclamações é uma amostragem muito pequena comparado ao universo de clientes que atende. Apesar de negar o racionamento, a concessionária admite que realiza em algumas regiões a redução da pressão noturna de água, prática que, segundo a empresa, objetiva diminuir perdas de água por vazamento na rede de distribuição.

Neste caso, a transparência seria fundamental para que a população atingida pela falta de água tivesse a informação necessária para lidar com a falta do recurso fundamental à vida e às suas atividades. E não somente por problemas de planejamento, mas também para que houvesse controle de como as ações estavam sendo realizadas pelo governo do Estado de São Paulo, ou seja, por uma questão de *accountability*. De acordo com Empinotti, Jacobi, Fracalanza et al. (2014),

a transparência é entendida como um instrumento dentro de um arcabouço de práticas com o intuito de avaliar o comprometimento dos atores sociais nos processos de tomada de decisão e ao mesmo tempo combater práticas de corrupção (Gupta, 2010, Lavalle e Vera, 2011). Assim, transparência surge com um dos instrumentos para avaliar a efetividade, integralidade e legitimidade das novas práticas de governança. (Empinotti et al., 2014, p.4)

Nesse caso, além da questão da crise hídrica, apresentam-se problemas de transparência na gestão da água na Região Metropolitana de São Paulo. E dados esses problemas, acentuam-se as dificuldades de abastecimento pela população, evidenciando-se a questão de distribuição de água para a população que vive na RMSP. Quem sofre falta de água com a crise hídrica? A falta de água representa uma injustiça ambiental para parte da população da Região Metropolitana de São Paulo?

No caso da água no Brasil, a Lei Nacional Nº 9.433 de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece como uma de suas diretrizes o uso prioritário dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, para abastecimento das populações. Para que haja justiça ambiental, portanto, é fundamental que seja garantida a toda a população água em quantidade e qualidade adequadas para fins de abastecimento doméstico.

No caso da crise de abastecimento de água, não é o que vem sendo verificado. De fato, as populações mais vulneráveis socioeconomicamente são aquelas que têm tido maiores dificuldades de acesso à água em quantidade e qualidade adequadas à vida. Em quantidade, dado que, com a crise hídrica, tem havido falta de água principalmente em regiões periféricas, nas quais a população tem maiores dificuldades de armazenamento de água, por não possuírem caixas de água, por exemplo. E em qualidade, pelo não abastecimento regular de água, pelos problemas decorrentes da contaminação por meio de encanamentos de esgoto, pelas condições irregulares de armazenamento de água, entre outros aspectos (FRACALANZA; FREIRE, 2015).

Há cinco meses, no auge da crise, o governo paulista anunciou que distribuiria caixas-d'água a moradores da periferia que, sem um reservatório em casa, sofrem mais as consequências do racionamento imposto pelo Estado por meio da técnica de redução de pressão na rede.(...) Com menos pressão, a água é empurrada com menor força

nos canos, o que, na prática, deixa com menos água as casas em locais altos e mais distantes das represas de SP. (...)No auge da crise, o governo tucano responsabilizou famílias sem caixa-d'água pelo desabastecimento que ocorre há meses em alguns pontos. (Lobel, 2015, s.p.)

Essas condições de acesso quali-quantitativo à água tendem a ser diferentes quando se consideram os níveis socioeconômicos das populações. Nesse caso, é importante verificar as possibilidades de acesso à água e a questão da água enquanto mercadoria.

Em situações de escassez hídrica e dadas as desigualdades socioeconômicas da população, as populações com maiores recursos financeiros e mais acesso a infraestrutura sanitária têm melhores condições de obtenção da água: seja dos recursos hídricos disponibilizados pelo governo, seja pela compra da água fornecida por agentes privados (FRACALANZA; FREIRE, 2015).

Na Região Metropolitana de São Paulo, no caso da água fornecida pela SABESP, as melhores condições de acesso à água se dão pela capacidade de pagamento da água, de seu armazenamento (em caixas d'água, por exemplo), e de moradia regularizada e com fornecimento regular de abastecimento de água (FRACALANZA; FREIRE, 2015).

Já quanto à água fornecida por agentes privados, a possibilidade de pagamento permite que a população com melhores condições de renda tenha maiores facilidades de acesso aos recursos hídricos em qualidade e quantidade para diferentes usos (FRACALANZA; FREIRE, 2015).

Quanto à **dimensão horizontal**, relacionada à capacidade de os Comitês monitorarem as decisões de outras agências, cabe observar que, em 10 de fevereiro de 2014 foi criado pela Resolução Conjunta ANA/DAEE Nº 120 o Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira – GTAG - Cantareira no “período de escassez de chuvas e aflúências”<sup>7</sup>. Este Grupo foi composto por um representante designado de cada uma das seguintes instituições: ANA; DAEE; CBH-PCJ; CBH-AT; SABESP.

---

7. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Resolução Conjunta ANA/DAEE No 120 de 10/02/2014. Disponível via URL em <http://www.daee.sp.gov.br/images/documentos/gtag.pdf>. Acesso em julho de 2016.

No Comunicado do GTAG Cantareira Nº 10 de 30/06/2014, constam quem são os nomes dos representantes de cada uma das instituições, a saber: Leila de Carvalho Gomes, pelo DAEE, que era também a Secretária Executiva do Grupo Técnico; Joaquim Guedes Corrêa Gondim Filho, pela ANA; Paulo Massato Yoshimoto, pela SABESP; Luiz Roberto Moretti, da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, representante pelo CBH – PCJ; e Rui Brasil Assis, da mesma Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, pelo CBH – AT, que era também o presidente do Grupo Técnico.<sup>8</sup> Ou seja, os representantes das cinco instituições que compuseram o Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira pertenciam ao governo do estado de São Paulo e não tinham, como poderia soar com a mudança do texto da Portaria do DAEE Nº 1213 de 06 de agosto de 2004, um papel de controle social. De fato, o Plenário do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e o Plenário dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – CBH PCJ não tiveram neste caso nenhuma possibilidade de participar da gestão da crise de abastecimento ou mesmo acompanhar suas principais decisões.

No caso dos CBH PCJ, consta na Ata da 13ª Reunião Ordinária, realizada em Valinhos/SP, em 27/03/2014, qual foi o encaminhamento para a indicação do representante Luiz Roberto Moretti para a composição do GTAG Cantareira. Mas antes de verificar como foi essa indicação, é interessante conhecer o histórico de Moretti nos CBH PCJ.

Entre 1993, quando foi a criação do Comitê Estadual de Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivari e Jundiá e 2015, esse Comitê teve apenas dois Secretários Executivos: Rui Brasil Assis, que em 2014 era o Secretário Executivo do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, e Luiz Roberto Moretti, que foi Secretário Executivo do Comitê entre 1999 e 2015, sendo que entre 1999 e 2003 era representante pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica e entre 2003 e 2015 foi representante pela Secretaria de Estado relacionada a Recursos Hídricos e Saneamento.<sup>9</sup>

---

8. ANA, 2016. Comunicado No 10, de 30/06/2014. Disponível via URL em [http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/GTAG-Cantareira/20140630\\_ComunicadoGTAG\\_n\\_10.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/GTAG-Cantareira/20140630_ComunicadoGTAG_n_10.pdf) . Acesso em julho de 2016.

9. Entre 2003 e 2007 Luiz Roberto Moretti era representante pela Secretaria de Energia e Saneamento; entre 2007 e 2011 era representante pela Secretaria de Estado de Saneamento e Energia; e entre 2011 e 2015 era representante pela Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos. A mudança entre os setores que compõem a Secretaria relacionada

A indicação de Luiz Roberto Moretti para participar do GTAG Cantareira foi feita pelo presidente dos CBH PCJ e Prefeito de Piracicaba, Gabriel Ferrato, embasado na Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ Nº 011/04 que permite a participação de representantes do Comitê em outros organismos colegiados na área de recursos hídricos e meio ambiente e a seu presidente tomar medidas de caráter urgente, bem como que seu Secretário Executivo represente o Comitê, e que tais medidas sejam posteriormente submetidas à aprovação do Plenário.<sup>10</sup>

Na reunião de 27 de março, após Moretti relatar sua indicação,

salientou que conforme disposto na Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 011/04, o assunto deve ser submetido à homologação do Plenário. Posteriormente aos esclarecimentos, o Sr. Moretti abriu a palavra para manifestações dos membros do plenário e, não havendo, colocou a Minuta de Deliberação dos Comitês PCJ no 194/14 que “Referenda Atos dos Presidentes dos Comitês PCJ” em votação, a qual foi aprovada por unanimidade.<sup>11</sup>

Deste modo, a indicação de Luiz Roberto Moretti foi referendada pelo Plenário dos Comitês PCJ. De forma diversa foi a participação do Plenário do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH AT quanto à representação deste Comitê no GTAG Cantareira. O Secretário Executivo do CBH AT, Rui Brasil Assis, que foi o representante deste Comitê no GTAG Cantareira, na reunião do Plenário posterior à criação do Grupo Técnico, em 26 de maio de 2014 informou sobre o funcionamento do GTAG ao Plenário deste Comitê. Não houve consulta ao Plenário, esclarecimentos ou votação. De acordo com a ata do CBH AT:

---

à água e os interesses políticos envolvidos é importante, mas comporia outra frente de pesquisa e trabalho, que não era nosso objetivo nesta tese.

10. COMITÊS PCJ. Ata da 13a Reunião Ordinária dos Comitês PCJ, realizada em Valinhos/SP, em 27/03/2014. Disponível via URL em [http://www.comitespcj.org.br/images/Download/13-Ord\\_ComitesPCJ\\_27-03-14.pdf](http://www.comitespcj.org.br/images/Download/13-Ord_ComitesPCJ_27-03-14.pdf). Acesso em julho de 2016.

11. COMITÊS PCJ. Ata da 13a Reunião Ordinária dos Comitês PCJ, realizada em Valinhos/SP, em 27/03/2014. Disponível via URL em [http://www.comitespcj.org.br/images/Download/13-Ord\\_ComitesPCJ\\_27-03-14.pdf](http://www.comitespcj.org.br/images/Download/13-Ord_ComitesPCJ_27-03-14.pdf). Acesso em julho de 2016. 8p.

O Sr. Rui Brasil, representante do CBH-AT no GT-AG, demonstrou onde encontrar as informações do Grupo, que estão nos sites da ANA, DAEE, Sabesp, CBH-AT e CBH-PCJ. (CBH AT, 2016, p.3)<sup>12</sup>

De qualquer forma, o que fica claro é que a participação da sociedade civil ou mesmo a consulta a atores que não componham o grupo técnico burocrático tradicionalmente inseridos na gestão da água não acontece. É o que pode ser visto na dimensão societária.

Sobre a **dimensão societária**, através da abertura ao debate público e da mobilização abrir-se-ia aos segmentos da sociedade tradicionalmente excluídos dos processos de tomada de decisão a possibilidade de influenciar e acompanhar os processos de formulação, avaliação e implementação de políticas.

No caso da crise envolvendo o abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo, além de ser vedada a participação de representantes da sociedade civil do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e do Comitê do Alto Tietê no Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira, vimos que faltou transparência na gestão da água, e injustiça ambiental no acesso à água para populações vulneráveis dos pontos de vista socioeconômico e ambiental. Tal situação dificulta a busca por parte da Aliança pela Água, do Comitê do Alto Tietê e dos Comitês PCJ quanto à **obtenção do consenso político**, que seria o teste de racionalidade da ação administrativa consensual.

Além disso, a falta de possibilidade de participação da sociedade civil e acompanhamento da tomada de decisão quanto à gestão da crise hídrica através da participação dos representantes da sociedade civil no Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira - GTAG, pela representação pelos Comitês de Bacia Hidrográfica fere o princípio da gestão participativa previsto no modelo sistêmico de integração participativa de gestão das águas<sup>13</sup>. É interessante considerar que o primeiro Comitê de Bacia Hidrográfica implementado no estado de São Paulo após

---

12. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. Resumo Executivo da Ata da 2a Reunião Plenária Extraordinária de 2014, Disponível via URL em <http://www.comiteat.sp.gov.br/pdf/atas/2014/ResumoExecutivo2ReuniaoPlenariaExtraordinaria26.05.2014.pdf>. Acesso em julho de 2016. 6p.

13. Modelo implementado pela Lei Nacional No 9.433 de 1997 e, no caso do Estado de São Paulo, pela Lei Estadual No 7.663 de 1991.

a Lei Estadual Nº 7.663 de 1991 foi o Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Estadual), em 1993. No entanto, na primeira grande crise de abastecimento de água, 23 anos depois, em 2014, não há possibilidade de exercício da governança da água, pois não ocorre a gestão descentralizada tampouco participativa; ao contrário, o governo do estado de São Paulo age de forma centralizada, sem a participação de representantes da sociedade civil na gestão e sem transparência.

Portanto, conforme vimos neste artigo, as únicas ações administrativas cujo teste de racionalidade está adequado são aquelas voltadas ao modelo legal-burocrático, implementadas pelo DAEE e pela ANA, cujos princípios norteadores da ação são mérito profissional, centralização e hierarquia. Isto parece para alguns setores governamentais justificar o estabelecimento de portarias que permitem a gestão da crise em antigos moldes, como se o mais novo modelo de gestão das águas, implementado na década de 1990, não tivesse serventia em momentos de crise, tampouco fizesse sentido seguir o modelo de consenso e contar com espaços mais democráticos e participativos rumo a uma real governança da água.

## Conclusões

Neste artigo, discutiu-se problemas de governança da água na Região Metropolitana de São Paulo entre os anos de 2014 a 2016. Os episódios retratados neste trabalho demonstram que ainda existe extrema fragilidade na gestão conjunta do Sistema Cantareira. Considerações quanto à participação dos órgãos envolvidos na gestão do Sistema, do cumprimento do Termo de Compromisso por parte da SABESP e de uma divisão mais equilibrada das vazões disponíveis para as regiões da Bacia Hidrográfica de origem da água e para a Região Metropolitana de São Paulo compuseram a agenda de negociação em relação à crise hídrica que envolveu o Sistema Cantareira a partir de 2014.

No caso da RMSP, o principal manancial que a abastecia até 2014 era esse Sistema, que está localizado em outra região, a nordeste da RMSP, no interior do estado de São Paulo.

O Sistema Cantareira foi criado no início da década de 1970 para abastecimento da população da Região Metropolitana de São Paulo com até 33 m<sup>3</sup>/s de água. Nos últimos anos, até final de 2013, essa quantidade de água vinha representando o abastecimento de aproximadamente metade da população dessa região. A água que alimenta o Sistema Cantareira provém da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, cujo território

corresponde a municípios do interior do estado de São Paulo, dentre eles, municípios da Região Metropolitana de Campinas. A operação do Sistema Cantareira vem sendo efetuada desde o início de seu funcionamento, em 1974, através do regime de concessão do direito de uso (outorga) da água para a SABESP.

Em agosto de 2004, por ocasião da renovação da outorga do Sistema Cantareira para a empresa de abastecimento SABESP por mais 10 anos, foram determinados condicionantes que deveriam ser cumpridos pela empresa durante os 10 anos subsequentes, ou seja, até 2014. Dentre eles, previu-se a busca por fontes de água alternativas ao Sistema Cantareira, além da elaboração de um plano de contingência para situações de escassez hídrica. Esses condicionantes não foram cumpridos, e atualmente a RMSP ainda depende do Sistema Cantareira para seu abastecimento.

Do ponto de vista da governança, essa crise suscitou discussões sobre as instituições envolvidas na gestão do Sistema Cantareira e sobre a prorrogação da discussão da renovação da outorga desse Sistema para a SABESP. Mas pouco se discutiu sobre quem seria a população que sofreria problemas em seu abastecimento de água, e porque motivos essa falta de abastecimento se daria.

Além disso, tem havido problemas na implementação no Estado de São Paulo dos mecanismos participativos previstos na Constituição Federal de 1988 e instituídos, no caso dos recursos hídricos, na Lei Nacional Nº 9.433 de 1997 e, no caso de São Paulo, na Lei Estadual Nº 7.663 de 1991. Os Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs são os espaços onde é prevista a participação da sociedade civil organizada na gestão da água.

No caso da Região Metropolitana de São Paulo, a primeira grande crise de abastecimento de água após a instituição dos CBHs vem sendo a crise que se iniciou em 2014 e vem ocorrendo até o ano de 2016. De acordo com a nova lei das águas, e o novo modelo descentralizado e participativo de gestão das águas, previa-se a participação dos representantes da sociedade civil organizada na gestão dessa crise.

No entanto, não foi o que ocorreu. O governo do estado de São Paulo, como mostra a análise realizada neste trabalho, não vem permitindo o funcionamento adequado do modelo de gestão das águas funcional (como mostra o caso da SABESP, que não cumpriu as ações administrativas previstas durante a crise hídrica), tampouco do modelo de gestão das águas consensual (como mostra o caso da Aliança pela Água, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e do Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá).

Neste caso, a gestão das águas está sendo realizada de forma centralizada e seguindo o tecnicismo, ignorando o novo modelo descentralizado e participativo, além de ser feita sem transparência e sem nenhuma possibilidade de controle social. Trata-se, portanto, de um retrocesso em uma proposta que se esperava de abertura política e de possibilidade de discussão por parte da sociedade civil. Ou seja, não se caminhou rumo à governança das águas na Região Metropolitana de São Paulo.

Portanto, a discussão realizada neste artigo diz respeito à governança da água em sentido amplo: por um lado, considera a sociedade civil envolvida na gestão da água; por outro lado, leva em conta a população que recebe os recursos hídricos pelo uso da água chamado abastecimento de água tratada. Assim, no caso de uma crise de abastecimento de água, ressalta-se a importância de se estabelecer estratégias para a população que mais sofre com o desabastecimento, para que a injustiça socioambiental no acesso à água tratada não seja ainda mais acentuada, e que a sociedade civil tenha possibilidade de participar dos novos mecanismos participativos para que essa governança seja efetiva.

### Referências Bibliográficas

ANA; DAEE. **Resolução Conjunta ANA/DAEE N° 120 de 10 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre a criação do grupo técnico de assessoramento para a gestão do Sistema Cantareira no atual período de crise de escassez de chuvas e afluências.** 2014.

CAPOBIANCO, J. P.; JACOBI, P. R. O dia em que faltou água na torneira. **Folha de S. Paulo**, 28 nov. 2014. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/opiniaio/2014/11/1554281-joao-paulo-capobianco-e-pedro-roberto-jacobi-o-dia-em-que-faltou-agua-na-torneira.shtml>>. Acesso em 3 dez. 2016.

COBRAPE) – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020. **Relatório Final. S.I.: Agência de Água PCJ, 2010.** Disponível via URL em: [http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PB/PCJ\\_PB-2010-2020\\_RelatorioFinal.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PB/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf). Acesso em agosto de 2015.

CUSTÓDIO, V. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo (2014-2015). **GEOUSP– Espaço e Tempo (Online)**, v. 19, n. 3, p. 445-463, 2015.

FRACALANZA, A.P. Modelos de Gestão das Águas – o caso do Sistema Cantareira (São Paulo – Brasil). **Anais do III Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**. Brasília, 2006. 14p.

FRACALANZA, A.P.; EÇA, R.F.; RAIMUNDO, S. Renovação da Outorga do Sistema Cantareira (São Paulo-Brasil): gestão compartilhada e perspectivas para 2014. RIBEIRO, W.C. (Org.). **Conflitos e cooperação pela água na América Latina**. São Paulo: Annablume/PPGH, 2013.

FRACALANZA, A.P.; FREIRE, T.M. Crise da água na região metropolitana de São Paulo: injustiça ambiental, privatização e mercantilização de um bem comum. *GEOUSP*, v.19, n.3, p.464-478, set/dez.2015.

FRACALANZA, A.P.; JACOB, A.M.; EÇA, R.F. Justiça Ambiental e Práticas de Governança da Água: (re) introduzindo questões de igualdade na agenda. **Ambiente & Sociedade**, v. XVI, n. 1, p. 19-38, jan.-mar. 2013.

ISA – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Aliança pela Água e estudo Água@SP serão lançados nesta quarta-feira, em SP. Disponível via URL em <https://www.socioambiental.org/pt-br/blog/blog-da-agua/alianca-pela-agua-e-estudo-aguasp-serao-lancados-nesta-quarta-feira-em-sp>. Acesso em julho de 2016.

JACOBI, P.R.; CIBIM, J.C.; SOUZA, A.N. Crise da água na região metropolitana de São Paulo. *GEOUSP*, v.19, n.3, p.422-444, set/dez.2015.

MORETTI, L.R.; GONTIJO JÚNIOR, W.C. Conciliação de Conflito dentro da Política Brasileira de Recursos Hídricos: o caso do Sistema Cantareira. **Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. João Pessoa, 2005. Disponível em CD Rom.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento – SEERHS. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. **Minuta da Portaria DAEE (sobre a outorga de água do Sistema Cantareira para a SABESP)**. São Paulo, s.n., 2004. (Mimeogr.). 9p.

WAMPLER, B. Expandindo Accountability através de instituições participativas? Ativistas e reformistas nas municipalidades brasileiras. COELHO, D. B. et al. **Desenho Institucional e Participação Política. Experiências no Brasil Contemporâneo**. Petrópolis: Editora Vozes, 2005.

# California water and the drought

DOUGLAS PARKER

California is in the midst of a historic drought. This paper assesses the extent of the drought, the drought's impact and the state's response to the drought. The paper provides an overview of California's water supply situation, a view of California water rights, an assessment of California's water use and, finally, a look at the California drought itself. We will look at the current situation of the drought and how the state and other institutions have responded. The paper ends with a look at potential solutions to the California drought.

## **1. California Water Supply**

California receives almost two-thirds of its water supply in the Northern one-third of the state, primarily in the coastal areas and in the Sierra Nevada Mountains (Figure 1). However, most of the water use is in the southern two-thirds of the state. The major regions of water use include the fertile Central Valley, which has many agricultural lands, the urban areas of San Francisco, Los Angeles and other coastal regions, as well as the southern deserts.

California's precipitation is not only geographically variable, but also variable within and across seasons. Most precipitation takes place during November through April with the majority of precipitation in December through February (Figure 2). The months of May through September see very little, if any, precipitation. In addition to seasonal variations in precipitation, there are huge variations across years (Figure 3). Californians

like to talk about average water years, but the data shows that the state rarely gets an average water year.

Due to the large geographic, inter-seasonal and intra-seasonal variations in precipitation, California has developed a very diverse portfolio of water resources. The state's water sources include; 27% from local projects, 8% from the large state water project, 20% from federal projects, predominantly the federal Central Valley Project run by the Bureau of Reclamation, 13% from the Colorado River and 31% from groundwater sources (Figure 4). This diverse portfolio of water resources allows California to be drought resilient in certain years and in certain areas of the state, those areas that have multiple sources of water supply.

These water supply projects create immense amounts of water storage for the state of California. California currently has about 53 km<sup>3</sup> of surface water storage, primarily in reservoirs along the Sierra Nevada Mountains and northern coastal regions of California. In addition, it is estimated that California has over 185 km<sup>3</sup> of groundwater storage spread throughout the state. The major groundwater basins are in the Central Valley, the Salinas Valley, the Santa Maria Valley, and the Ventura Coastal Plain and in the desert regions. In addition to surface water and groundwater storage, California also receives annual snowpack storage in the Sierra Nevada Mountains of about 18.5 km<sup>3</sup> (California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2014). The snowpack is important to California as it provides additional in-place storage in winter months. In addition, many California dams are used for flood control purposes in the winter and early to mid-spring seasons. Thus, these reservoirs are often kept low to allow room for flood control, sometimes forcing operators to spill water that they would otherwise seek to store. In the late spring, reservoir space becomes available for water storage and reservoirs are able to capture the melting snow pack in the months between May and August. One thing of significant concern to California is that increases in temperatures from global climate change are expected to lead to a shift in precipitation from snow to rain. Current models estimate that the snowpack will decrease from 18.5 km<sup>3</sup> per year to around 12 km<sup>3</sup> per year. This is a decrease in snow pack of about one-third (California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2007).

Because of the spatial and temporal variability in water supply, California has created one of the most complex water supply systems in the world. Local, state and federal water projects are spread throughout the state (Figure 5). The major local projects belong to the major cities of the state and to some of the older agricultural regions. The urban projects

include the Hetch Hetchy water project that supplies water to San Francisco and the Bay Area, the Mokelumne River project which supplies water to the East Bay cities in the Bay Area, the Los Angeles Aqueduct which takes water from the east side of the Sierra Nevada Mountains to the city of Los Angeles and the Colorado River Aqueduct which moves water from the Colorado River to southern California cities and coastal communities. In addition, there are local projects supplying water to coastal and Central Valley agricultural regions.

At the state level, the giant State Water Project delivers water from Northern California to farms in the Central Valley, to cities in the Bay Area and to cities in Southern California (Figure 5). The State Water Project is anchored by Oroville Dam on the Feather River, the tallest dam in the United States of America. Water flows from this reservoir into the Sacramento River where it travels south to the Sacramento-San Joaquin Delta. Once the water enters the Sacramento-San Joaquin Delta it is pulled southward by massive pumps that supply water to the California Aqueduct. The California Aqueduct carries the water over 710 kilometers south; down the west-side of the San Joaquin Valley, supplying water to several coastal communities through branch aqueducts and to farmers in the southern portion of the San Joaquin Valley. The remainder of the water is then pumped over 610 meters in elevation over the Tehachapi Mountains to Southern California agricultural and urban water users.

The massive Central Valley Project is the federal project in California (Figure 5). This project uses water from Northern California's Trinity and Shasta reservoirs as well as a series of reservoirs along the west side of the Sierra Nevada mountains. In the northern part of the state this project also uses the Sacramento River and the Sacramento-San Joaquin Delta to deliver the water to the pumps of the Delta-Mendota Canal. This canal also runs down the western side of the San Joaquin Valley, parallel to the state's California Water Aqueduct. The canal is much shorter than the California Water Aqueduct and ends at the Mendota Pool on the San Joaquin River. At the Mendota Pool the water then enters the San Joaquin River and flows north back towards the Sacramento-San Joaquin Delta, essentially creating a loop for the water. This allows the federal Central Valley Project to distribute water to many different places. The majority of the federal water is used by agriculture, though a small amount of use is for towns along its route and also for wildlife preserves in the center part of the state. Another component of the federal Central Valley Project is the Friant-Kern Canal. This canal moves water from the southern Sierra Nevada

Mountains southward to Bakersfield, supplying water to communities and agricultural lands on the eastern side of the San Joaquin Valley. In addition to the Central Valley Project the federal government also operates several dams on the Colorado River, the Coachella Canal and the All American Canal (Figure 6). These dams and canals supply water to farmers in the Imperial in Coachella Valleys.

Both the Central Valley Project and the State Water Project rely on the Sacramento-San Joaquin Delta to move water from north to south. This delta has become the linchpin in California's water system as the water projects are trying to move water from north to south in an ecosystem where water would normally be moving from east to west. In addition, parts of the Delta are influenced by tidal forces. Thus the project often have to release extra water through the system in order to maintain low salinity levels in the water that is being moved south. Due to reduced flows, pumping and changes in flow direction, the Sacramento-San Joaquin Delta ecosystem is severely impacted. This has created the listing of several endangered species and caused water project managers to have to shut down the pumps to try to preserve the species. In an effort to alleviate this problem, the state of California has been working on a plan to move water from the Sacramento River under the Delta to the pumping stations through a series of massive tunnels. If implemented, this plan would reduce the amount of water flowing in the Delta but would allow for more natural flows of Delta water in the east to west direction. It would also allow more tidal influences in the delta. It is hoped that this might help restore and improve some of the environmental conditions in the Delta.

The Colorado River basin is also an important water supply for California. Water in the Colorado river basin comes from seven different states and flows from the north in Wyoming to the south through Colorado, Utah, Nevada, and Arizona all the way to the Mexican border and then on through Mexico to the Sea of Cortez. Allocation of the Colorado River took place through an interstate pact in 1922 and an international treaty in 1944. Of the 20 km<sup>3</sup> of water estimated to be available on the Colorado River, 1.85 km<sup>3</sup> is allocated by international treaty to Mexico. The other 18.5 km<sup>3</sup> is allocated between the states that are part of the river basin with the largest user being California with 5.4 km<sup>3</sup> of water (U.S. Bureau of Reclamation, 2016). When allocations were made, historic data showed higher flows in the river basin than what current data is showing. Thus, the river is over allocated and faces deficits in terms of water availability to the different states of the United States and with Mexico.

In California, Colorado River water is used for agricultural purposes in the southern desert areas and for urban water use in the metropolitan Los Angeles area as well as the southern coastal communities. All of these water systems are intertwined. The California Aqueduct, the Los Angeles Aqueduct and the Colorado River Aqueduct all share certain facilities where water is allowed to be exchanged (Figure 6). This interlinking of systems adds to the resiliency of the system. Over allocation of the river though has led to a situation where the river rarely flows through its natural course to the Sea of Cortez in Mexico.

Groundwater is also an important source of water in California with nearly 1/3 of water use coming from groundwater sources (California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2015). Unfortunately, California has not been a very good steward of groundwater and groundwater levels in many regions of the state have been declining for years. As the current drought has deepened, California has relied even more on groundwater supplies. Thus, groundwater levels have been declining at an even greater pace than previously seen. The major areas of decline in the state include the Central Valley, especially the San Joaquin portion, the Salinas Valley and areas of the South Coast.

In 2014, California passed the Sustainable Groundwater Management Act, becoming the last state in the United States to actively managed groundwater at a state-wide level. This act creates groundwater priority basins that will be required to form Groundwater Management Agencies and produce Sustainable Groundwater Management Plans by 2020 (Association of California Water Agencies, 2014). Once the plans are approved, the agencies will have 20 years to reach specific milestones to fully implement their plans. Although this may seem like a long period of time to come into compliance, it is estimated that it will take a lot of effort to come into compliance. This is because sustainable groundwater use is not just about reducing demand for groundwater but also increasing the supply of groundwater through conjunctive use, active recharge and other methods.

## **2. California Water Rights**

Water rights determine not only who is able to use water but also the degree of certainty they can expect in annual allocations. California's water right system has evolved over the past 160 years. It is based on both the system of riparian rights and the doctrine of appropriative rights. Riparian

rights are rights that are attached to lands that border streams. Rights holders are allowed to use water directly from the stream on lands adjacent to the stream and within the same watershed. In times of shortage, riparian users share equally in the water cuts; that is, those along the stream face equal cuts based upon the percentage of restricted water flow. Unused riparian rights may be subordinate to existing appropriative rights (see below).

Appropriative rights are also known as first in time first, first in right. Appropriative rights holders do not have to keep water within the watershed. Water can be transported across watersheds. In times of shortage, junior right holders lose water allocations first. Rights continue to be restricted based on the time the right was first allocated. Senior water rights holders are the last to face restrictions.

Currently California has no groundwater rights system. As mentioned previously, California enacted the Sustainable Groundwater Management Act of 2014 which allows for local management of groundwater with state oversight. Sustainable Management Plans must be written by 2020 and implemented by 2040. In addition, California has several groundwater basins that have been allocated through court actions known as adjudication. These basins have usually been severely overdrafted and parties that have been harmed have gone to the courts to seek a remedy.

### **3. California Water Use**

California receives approximately 250 km<sup>3</sup> of precipitation a year (California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2014). In addition to annual precipitation, California withdraws about 20 km<sup>3</sup> of groundwater per year (California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2015). From these supplies, about 90 km<sup>3</sup> runs off to streams and the ocean, 70 km<sup>3</sup> of water is used for agricultural purposes and about 20 km<sup>3</sup> is used for urban uses (California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2014). The remainder of the water budget is used in natural ecosystems, forest and rangeland.

California's developed water supplies are allocated as follows: environmental flows 49% (31% for wild and scenic rivers, 9% for to instream flows, 7% for Sacramento-San Joaquin Delta outflows and 2% for managed wetlands), irrigated agriculture 41% and urban water users 10% (Figure 7).

Agriculture is the number one user of water and is a very important sector of California's economy. California has over 80,000 farms with an

agricultural sector value of over \$46 billion per year. California has over 10.5 million hectares of agricultural lands. About half of this land is in pasture and rangeland and about 3.8 million hectares of land is irrigated crop lands. About two-thirds of that cropland is in annual crops and about one-third of it is in permanent crops such as orchards and vineyards (California Department of Food and Agriculture, 2015).

California is the largest agricultural producer in the United States. It is the only U.S. producer of 14 commodities and the number one U.S. producer of over 78 commodities. All in all, California grows over 400 different crops (California Department of Food and Agriculture, 2015).

#### **4. California Drought**

In January 2014, the governor of California declared a state of drought emergency. This was after one of the most abysmal snowfall periods in history. Snowfall in the Sierra Nevada Mountains was well below normal. The governor called for a 20% voluntary reduction in water use from urban water users. In addition, agricultural reductions were determined by water rights and by the major water projects. These mandatory cuts in agricultural surface water ranged from 0 % to 100%.

The drought continued into 2015, a record fourth year. The entire state of California was declared in drought during 2015 as precipitation levels were well below normal. All of this resulted in very low levels of storage in the states reservoirs. Most reservoirs in the state were at least 50% below normal for the time of year. Thus, the current drought is the worst in recorded history for the state of California. In addition, studies using techniques such as tree ring measures and sediment cores have concluded that the current four consecutive years of drought are the driest in the last 1200 years (Griffin and Anchukaitis, 2014). In addition, the 2015 annual snowpack is considered the worst snowpack in the last 500 years (Belmecheri, Babst, Wahl, Stahle and Trouet, 2015).

Allocations from the federal projects were 0% for most agricultural contractors, 25% for urban contractors, 75% for wildlife refuges and 75% for very senior water rights holders (most of which were agricultural users). The majority of federal water project users receive a 0% water allocation in 2015. The State Water Project had a 20% allocation of water for 2015. At the local level, California has restricted water rights at record levels. The State Water Resources Control Board initially curtailed water withdrawals by junior water rights holders but eventually had to restrict withdrawals

from senior water rights holders and then even to the riparian and very senior (pre-1914) water rights holders. Only one other time in the history of California has this level of water restrictions been implemented by the state.

The drought has had a number of impacts on California's working lands. In addition to the fallowing of cropland, impacts include importing expensive feed for livestock and dairy herds, culling of herds, increases in wildfire, impacts on ecosystem health and impacts on ecosystem restoration projects.

A 2015 study by the University of California, Davis, estimated drought impacts in California led to a reduction in surface water use of 10.7 km<sup>3</sup> (Table 1). Throughout the state this was partially made up by increasing groundwater pumping by almost 7.4 km<sup>3</sup>, leading to a net water shortage of about 3.3 km<sup>3</sup>. The economic impact in 2015 from the drought is about \$2.7 billion, with job losses of about 21,000. Of course the drought impact would've been much higher if the state was not able to rely on groundwater as a backup source of water. This reliance on groundwater to make up for surface water shortfalls has not been without consequences. Over 2,000 wells having gone dry because of over pumping and some areas of the state are experiencing severe levels of surface subsidence (as much as 30 cm in a year) (California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2016). This subsidence has damaged buildings, roads, bridges, canals and other infrastructure. This highlights the importance of implementing the Sustainable Groundwater Management Act so that California will be able to rely on these groundwater supplies in future droughts. Overdrafting groundwater year after year will lead to future situations where these backup water supplies are not available for use.

The impacts of the drought on residents in the rural and urban communities of California have been less severe. After calling for a 20% voluntary reduction in residential water use in January 2014, the governor declared an additional emergency in March 2015, requiring mandatory reductions in residential water use of 25% statewide. Because residential water use varies greatly across the state and some areas had voluntarily cut water use more than others, the governor ordered a process where individual water districts were assigned cuts of between 4% and 36% depending on historic use (maintaining the statewide average of 25%). The governor also called for the removal of 4.5 million square meters of turf - to be removed and replanted with drought tolerant landscaping - allocated \$30 million for turf and toilet replacement projects and allocated \$60 million for agricultural water efficiency upgrades.

In addition to these cuts, residential water use restrictions were put in place. Most of these restrictions were targeted at wasteful water uses. For instance, the restrictions banned the use of potable water to wash sidewalks and driveways, required zero run-off of irrigation water to sidewalks and streets, required that hoses had to have shut off valves in order to wash cars, required decorative water features such as fountains to have recirculation system or to be turned off and required zero irrigation of outdoor landscapes within 48 hours of a major precipitation event.

In addition to the state's response to the drought, we can also look at the response of other institutions within the state, particularly the University of California. The University of California has been working on drought related science and outreach for over 135 years. Much of this research, outreach and education has been on irrigation efficiency and management, crop breeding and crop health, rangeland management, manager aquifer recharge, recycling and reuse of waste water, desalination of water, increased efficiency of water use in urban landscapes, stormwater capture and recharge, and more recently, real-time stream monitoring and snowpack monitoring to help manage our reservoirs. Drought resources from the University California can be found on the Californian Institute for Water Resources website (<http://ciwr.ucanr.edu/>).

## 5. Drought “Solutions”

Many people in California are seeking solutions to the drought. It is not clear that there are any long-term solutions to a highly variable water supply. Certainly there are actions that can be taken that will stretch water supplies, increase water use efficiency and increase water user profitability. Actions that can be taken include desalination, wastewater reuse, surface water storage, groundwater storage, reallocation, water use efficiency and conservation.

In December 2015, Poseidon Waters opened the largest desalination plant in the western hemisphere in Carlsbad, California. This plant will supply up to 7% of San Diego County's water supply (Carlsbad Desalination Project, 2016). An existing desalination plant in Santa Barbara is currently undergoing restoration to bring it back online. It was built 10 years ago in the last drought but was never brought into full production. In addition, other coastal communities are looking at potential desalination projects across the state.

Wastewater reuse is another way to increase water supplies. This includes the use of gray water, dual plumbing systems or potable reuse of water through either purple pipe systems, which route gray water and treated water to outdoor landscaping and agricultural uses, or direct potable reuse. In Orange County, California, wastewater is treated and pumped up-stream to groundwater recharge basins where it recharges groundwater aquifers that supply water to local systems. The city of San Diego, California, is also looking at a water reuse system where treated wastewater will be pumped into existing surface water reservoirs where it will be blended and reused in the system. Los Angeles, California is also looking at treatment and reuse. Several communities in the agricultural dominated Central Valley are looking at treatment and agricultural reuse.

Increased surface water storage is also an option. California has 53 km<sup>3</sup> of surface storage and there are additional projects under consideration to increase surface storage both on-stream (perennial streams) and off stream (ephemeral streams). Off-stream storage reservoirs use dry basins and pump water from nearby streams into the storage reservoir. The advantage of these off-stream storage systems is that they have far fewer environmental impacts. One issue with storage in California is that the prime reservoir sites have already been developed. Thus, any new storage yields much less water than previous storage projects.

Increasing groundwater storage is receiving increased attention in California as well. The recent passage of the Sustainable Groundwater Management Act requires local governments to develop Groundwater Sustainability Plans by 2020 and fully implement them by 2040. Managed aquifer recharge projects are underway to assess the feasibility of using agricultural land to recharge groundwater during storm events. This stormwater can be banked in the ground in wet years to be used as a supplemental supply in drought years. There is the potential for this type of recharge on many crops in California but there are concerns with potential crop loss from soil root zone saturation and groundwater quality pollution from recharge in areas where fertilizers or pesticides are used.

One way to relieve stress on the economic and social systems from drought is the reallocation of water rights. This could involve reallocating water between agricultural, urban and environmental uses. While reallocation may produce overall benefits, it must be done in ways to minimize disruptions and to provide compensation to those who are negatively impacted by the water reallocation.

Finally, water use efficiency and conservation are significant ways that we can maximize the benefits from water use in California. In terms of water use efficiency in agriculture, we have seen a marked increase in water efficient irrigation systems. In the past 30 years we have progressed from essentially no micro and sprinkler systems to the use of these systems on almost 40% of our irrigated agricultural lands. In the meantime surface irrigation systems have gone from 80% of irrigated agricultural lands to about 40% (Figure 8).

California has made great gains in water use efficiency. Much of this work has been done by the University of California and the California State University System in cooperation with industry partners. For example, we have seen a 54% increase in water use efficiency for processing tomatoes (Taylor, Parker and Zilberman, 2014) and a 33% increase for Almonds, the number one orchard crop in the state (Almond Board of California, 2016). Note that these increases in efficiencies do not always translate into a water savings. This is because these figures do not account for return flows or deep percolation into groundwater systems.

In addition to increases in agriculture water use efficiency, we have seen remarkable increases in residential water use efficiency. In some urban areas we have seen significant increases in population while maintaining current, or even decreasing, net water use. This stems from significant decreases in per capita water use throughout the state. In the Governor's response to the drought, he noted that half of all residential water use is for outdoor purposes. This implies that there is a lot of room for improvement and for potential savings. These savings can manifest in the long-term through new irrigation systems and drought tolerant landscaping and in the short-term through stresses on outdoor landscaping. The Governor's call for a mandatory 25% average statewide reduction in residential use has been exceeded. From July – October 2015, average use was reduced approximately 27% statewide, proving that it is possible for residential users to significantly reduce water usage in times of drought (California Governor's Drought Task Force, 2016).

All of these solutions to drought will not result in a long-term solution to drought. The only solution is to accept the necessity of living with water supply uncertainty. No matter how many water projects the state invests in, how much water conservation the state does or how much we recharge our aquifers, we will always have wet years and dry years in California. Thus, we will always have years with excess water and we will want to put that water to use on additional agricultural lands or by providing for increased

flows for fisheries. There will never be a steady-state solution. Having an adequate amount of water to meet supply and demand every year requires permanent reductions in demand, even in wet years. This demonstrates the need for Californians to adapt their mindset on water variability. We will always have variability in water supply and we need to learn to live in and embrace that reality.

## References

Almond Board of California (2016), Get the Facts About Almonds and Water. <http://www.almonds.com/get-facts-about-almonds-and-water?> Accessed November 2016.

Association of California Water Agencies (2014), Sustainable Groundwater Management Act of 2014. <http://www.acwa.com/sites/default/files/post/groundwater/2014/04/summary-sigma.pdf> Accessed November 2015.

BELMECHERI; SOUMAYA; BABST, F.; WAHL, E. R.; STAHL, D. W. ; TROUET, V. Multi-century evaluation of Sierra Nevada snowpack, **Nature Climate Change**, 6(1), 2-3, 2015.

California Department of Food and Agriculture (2015), California Agricultural Statistics Review 2014-2015. <https://www.cdffa.ca.gov/statistics/PDFs/2015Report.pdf> Accessed November 2016.

California Governor's Drought Task Force (2016), California Drought. <http://drought.ca.gov/> Accessed November 2015.

California Natural Resources Agency: Department of Water Resources (2007), Climate Change in California. [www.water.ca.gov/climatechange/docs/062807factsheet.pdf](http://www.water.ca.gov/climatechange/docs/062807factsheet.pdf) Accessed November 2016.

California Natural Resources Agency: Department of Water Resources (2014), California Water Plan Update 2013: Investing in Innovation and Infrastructure. <http://www.waterplan.water.ca.gov/cwpu2013/final/index.cfm#Highlights> Accessed November 2015.

California Natural Resources Agency: Department of Water Resources (2015) California's Groundwater Update 2013: A Compilation of Enhanced Content for California Water Plan Update 2013. [http://www.waterplan.water.ca.gov/docs/groundwater/update2013/content/statewide/GWU2013\\_Combined\\_Statewide\\_Final.pdf](http://www.waterplan.water.ca.gov/docs/groundwater/update2013/content/statewide/GWU2013_Combined_Statewide_Final.pdf) Accessed November 2015.

California Natural Resources Agency: Department of Water Resources (2016), Household Water Supply Shortage Reporting System. <https://mydrywatersupply.water.ca.gov/report/publicpage> Accessed November 2016.

Carlsbad Desalination Project (2016), <http://carlsbaddesal.com/> Accessed November 2016.

Geology Café (2014), California Precipitation Map. [http://geologycafe.com/california/maps/california\\_precipitation&relief2.htm](http://geologycafe.com/california/maps/california_precipitation&relief2.htm) Accessed October 2014.

Glenn Canyon Dam Adaptive Management Program (2012), Colorado River Basin Map. [http://gcdamp.com/index.php?title=File:Colorado\\_River\\_Basin-\\_MAP-\\_CRBC-\\_Chris\\_Harris.jpg](http://gcdamp.com/index.php?title=File:Colorado_River_Basin-_MAP-_CRBC-_Chris_Harris.jpg) Accessed November 2015.

GRIFFIN, D.; ANCHUKAITIS, K. J. How unusual is the 2012–2014 California drought? **Geophysical Research Letters**, 41(24), 9017–9023, 2014.

HOWITT, R.; MACEWAN, D.; MEDELLÍN-AZUARA, J.; LUND, J.; SUMNER, D. Economic Analysis of the 2015 Drought For California Agriculture, Center for Watershed Sciences, UC Davis, August 2015.

Sierra Foothill Conservancy (2014), California Average Monthly Precipitation. <http://www.sierrafoothill.org/> Accessed November 2014.

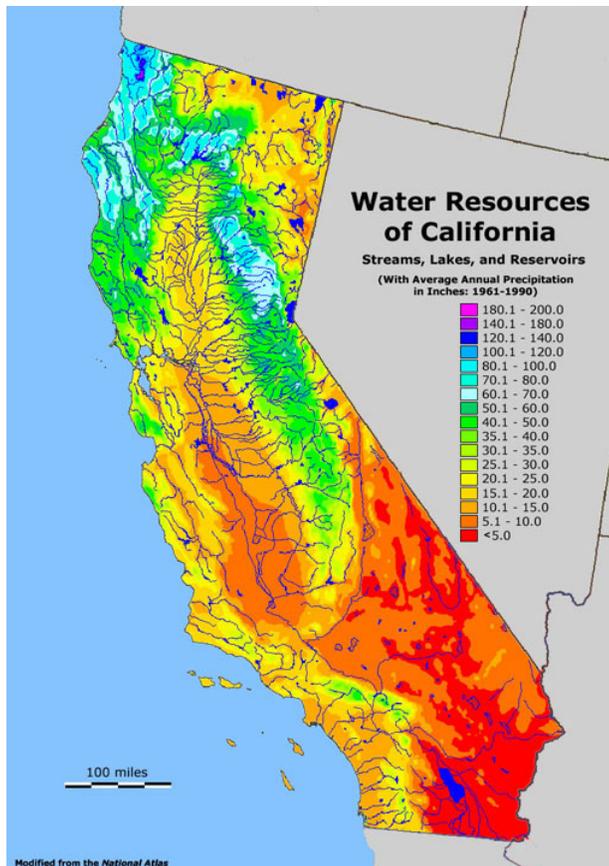
REBECCA, T.; PARKER, D.; ZILBERMAN, D. Contribution of University of California Cooperative Extension to Drip Irrigation, *ARE Update*, Giannini Foundation for Agricultural Economics, 18(2), 5-8, November/December 2014.

TINDULA, G. N., N. ORANG, M. N.; SNYDER, R. L. Survey of Irrigation Methods in California in 2010. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, 139(3), 233-238, 2013.

United States Bureau of Reclamation (2016), Law of the River. <http://www.usbr.gov/lc/region/g1000/lawofrvr.html> Accessed November 2016.

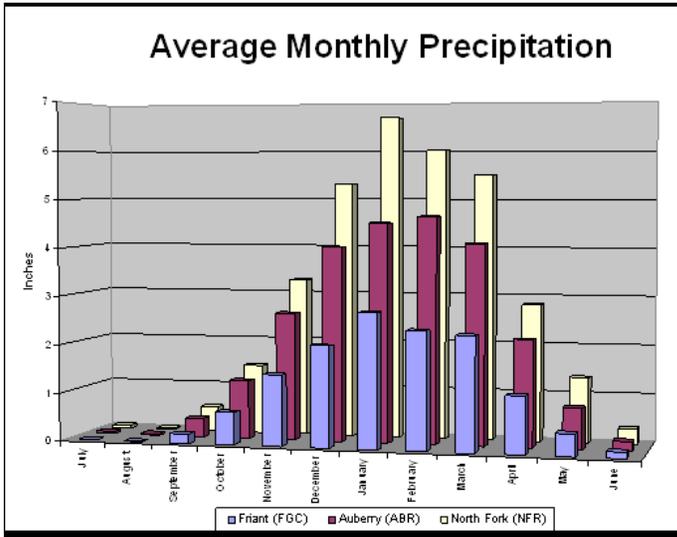
# Figures:

Figure 1. Precipitation in California.



Source: Geology Café, 2014.

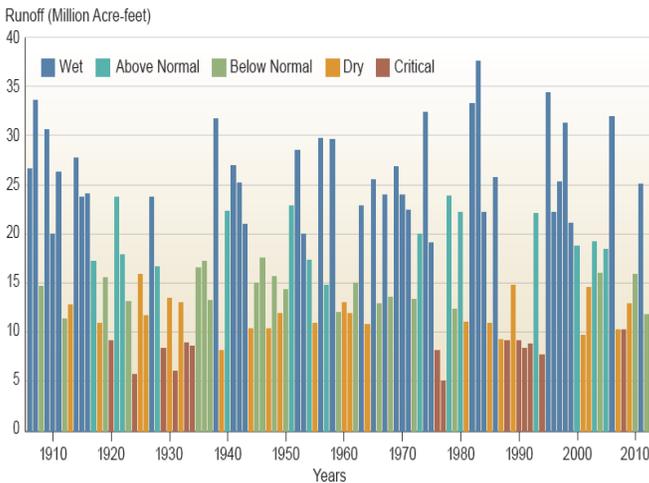
**Figure 2. California Monthly Precipitation.**



Source: Sierra Foothill Conservancy, 2014.

**Figure 3. Sacramento Four Rivers Unimpaired Runoff.**

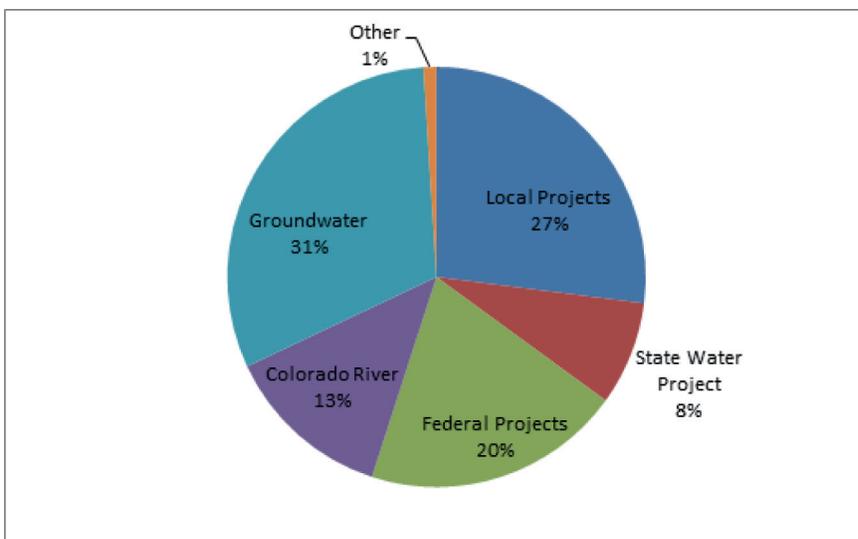
**Figure 3-7 Sacramento Four Rivers Unimpaired Runoff, 1906-2012**



Note: The Sacramento Four Rivers are Sacramento River above Bend Bridge, near Red Bluff; Feather River inflow to Lake Oroville; Yuba River at Smartville; American River inflow to Folsom Lake.

Source: California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2014.

**Figure 4. California's Water Sources**



Source: Data from California Legislative Analyst's Office, 1999.

Figure 5. California Water Supply Projects.



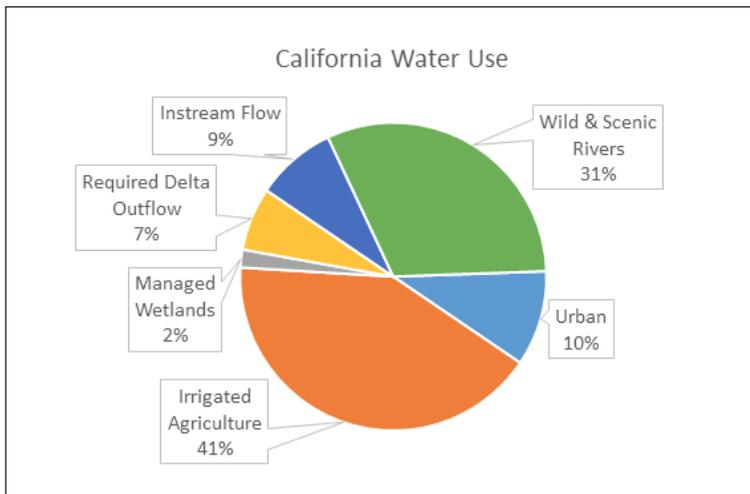
Source: California Natural Resources Agency: Department of Water Resources, 2014.

Figure 6. Colorado River Basin.



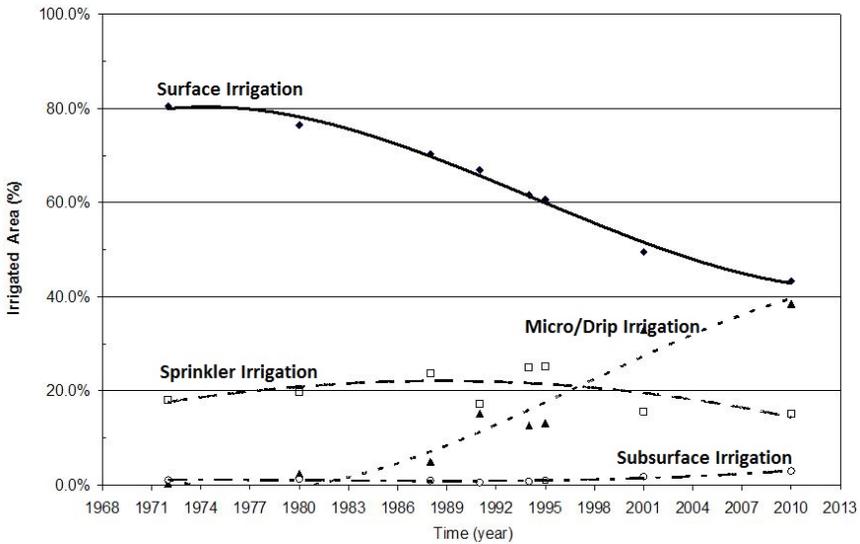
Source: Glenn Canyon Dam Adaptive Management Program, 2012.

Figure 7. California Dedicated Water Uses.



Source: California Natural Resources Agency; Department of Water Resources, 2014.

**Figure 8. Irrigation System Use.**



Source: Tindula, Orang and Snyder, 2013.

## Tables:

Table 1. Economic Impacts of California Drought.

Drought impact	Loss Quantity
Water supply impacts, 2015 drought	
Surface water reduction	10.7 km <sup>3</sup>
Groundwater pumping increase	7.4 km <sup>3</sup>
Net water shortage	3.3 km <sup>3</sup>
Statewide agricultural impacts, 2014 drought	
Crop revenue loss	\$900 million
Additional pumping cost	\$544 million
Livestock and dairy revenue loss	\$203 million
Total direct losses	\$1.8 billion
Total economic cost	\$2.7 billion
Total job losses	21,000

Source: Howitt, MacEwan, Medellín-Azuara, Lund and Sumner, 2015.

# What water market? Responses to drought in La Ligua, Chile

JESSICA BUDDS

## Introduction

Chile has adopted the principles of private property and market mechanisms in water management and governance to the greatest extent worldwide. The 1981 Water Code, which instituted private water rights markets through a far-reaching neoliberal reform of the previous Water Code, was moderately reformed in 2005 following 13 years of debate in Congress. Since then, however, some of the problems and limitations attributed to the model – such as hoarding and speculation of water rights, the effects of climatic variations on water cycles, and illegal groundwater extraction – have increased. As a result, the model has been scrutinised again by the second government under Michelle Bachelet (2014-2018), and further minor reforms were proposed in 2015.

Several authors have analysed how the Water Code functions in practice, across sectors and regions (e.g. Bauer, 1997, 1998; Budds, 2004; Prieto, 2015; Romano and Leporati, 2002). However, water scarcity became much more prevalent and acute in Chile from around 2008-10, affecting the entire north of the country in particular, but also extending to the centre south. Scarcity is widely attributed to the effects of global and regional climatic changes, but is also related to increased demand for water among Chile's principal economic sectors (mining, agribusiness, timber). While the economic theory underpinning Chile's model suggests that market mechanisms are effective for managing *scarce* water resources, it is timely to consider how effective they are for addressing drought conditions. This

chapter takes up this aim, based on the case of the La Ligua river basin in central-northern Chile, which the author has researched since 2002.

The chapter starts by briefly describing Chile's Water Code, before outlining recent challenges that have again questioned its legitimacy. The chapter then turns to the case of La Ligua, briefly outlining the development of export agriculture, and then describing the effects of several dry years since 2009 and the severe drought of 2015, and responses by farmers and government agencies. The analysis examines how far these conditions were related to the provisions of the Water Code, as well as the extent to which those same provisions have been effective in addressing them. The chapter argues that drought conditions in La Ligua were not only exacerbated by the deregulated framework of water rights, but that this system has also constrained responses to drought conditions, both by encouraging individualist rather than collective responses among farmers, and also by fostering an entirely supply-led response on the part of state agencies. This conclusion reiterates the author's previous work that argues that the Chilean Water Code has been largely ineffective in managing demand.

## **1. Water Management and Governance in Chile**

The 1981 Water Code resulted from a drastic reform of the 1967 Water Code, which itself had been reformed from the 1951 Water Code to enable redistribution of water alongside land under state-led agrarian reform. Reformed again under the military dictatorship (1973-1990), it converted existing state-granted water concessions to private property rights, protected by the reformed 1980 Constitution, meaning that rights could only be expropriated by the state at full market value.

In Chile, water rights are needed for all uses except rural drinking water, and separate rights are needed for surface water and for groundwater. Water rights are tradable (if properly registered), and were detached from land to permit separate acquisition and trade. Under the Water Code, water rights could be obtained in three ways: (i) existing water rights were converted into private property rights; (ii) new water rights, if available, were allocated by the state to anyone requesting them (free of charge); and (iii) water rights could be bought from other holders. Once fully allocated, redistribution was expected to happen through the market according to the principles of supply and demand, rather than be managed by the state. Therefore, the Water Code set no prioritisation among different uses as the market formed the platform for reallocation where desired.

Water governance under the Water Code reflects the neoliberal principles of free markets, private liberty and state curtailment. In order to facilitate the market in water reallocation, the role of the National Water Directorate (DGA), was reduced to an administrative, as opposed to regulatory, capacity. Supervision was instead attributed to water user organizations, through irrigation canal associations at the local scale and a ‘Vigilance Committee’ at the basin scale. As water rights are regulated by civil law rather than public law, conflicts are to be resolved between users rather than via state intervention.

In sum, therefore, the Chilean model is based on three key principles. First, the use of the market to manage demand, whereby users are incentivised to buy or sell either (permanent) water *rights*, or (temporary) water *volumes* according to market price. Second, the designation of water rights as private property guaranteed and protected by the state, which provides users with a security of tenure that was expected to foster private investment in infrastructure and production. Third, the delegation of regulation to water users, deemed to avoid politicised and bureaucratic state decision-making. It is how these principles work in the context of water scarcity and drought that this chapter explores.

The outcomes of the Water Code were much debated during the process of amending the Water Code between 1992 and 2005 (Budds, 2013). The key concern was the potential of the Water Code to permit hoarding of water rights, which meant that water was neither being used nor being traded due to speculation. Although data were not collected, most observers agreed that markets were inactive throughout Chile, even if interpretations over whether this was positive or negative differed. Unequal access to new groundwater rights for supplementary wells among Chile’s small farmers was also noted. Environmental concerns were raised, including the absence of minimum flows in water courses, which had not been recognised in 1981, and the need to fully assess aquifer capacity before allocating groundwater rights. It is important to note that the debate was as much about the limitations of the Water Code and how to resolve them, as it was about the sanctity of the neoliberal principles that were a legacy of the military government, and how to retain them (Budds, 2013).

The process resulted in some minor reforms to the Water Code in 2005, including the need to justify the use for new water rights, the establishment of minimum flows for water courses that are not fully allocated, the assessment of aquifer capacities prior to groundwater allocation, a system of fees for non-use of water (increasing with length of time and northward

geographical location), and a special temporary provision to legalise small farmers' wells. However, a key limitation was that the first two provisions only applied to future water allocation, which was negligible given the almost full allocation throughout Chile (Budds, 2008).

In 2005, given the drawn-out and politically-charged process that led to only minor amendments, it was difficult to envisage future major reforms. However, several water crises in some regions from 2008 onwards refocused attention on the unregulated nature of water management in Chile, and the potential to lead to both excessive and illegal extraction of groundwater in particular. Cases that became emblematic included the Petorca and La Ligua basins in the centre north, where national politicians with farms were accused of drawing groundwater either beyond the entitlement of their water rights, or without water rights. Some of these cases were substantiated and prosecuted by the DGA. Illegal extraction, and the alleged over-allocation of groundwater rights by the DGA (Budds, 2009), was deemed to have reduced surface water flows in rivers and irrigation canals, and also reduced water table levels in aquifers, both of which were detrimental for small and peasant farmers' livelihoods. These cases led to renewed critiques of the Water Code, and also attracted attention from civil society organisations, which had previously campaigned about water-related injustices (especially around hydropower), but not the Water Code itself. Possibly inspired by the large-scale and long-lasting university student mobilisations of 2011, from around 2012, civil society organisations started for 'private' water to be made 'public', as illustrated by Figure 1.

**Figure 1: Announcement of a preparatory event for the National Water March, 2013, organised by a coalition of civil society organisations. The captions at the top and bottom read “Preparatory day for the carnival march for the defence and recuperation of water” and “let’s take back our water!”, respectively, and are evocative of the language used during Bolivia’s Cochabamba water war of 2000 (source: Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales, Chile, <http://olca.cl/articulo/nota.php?id=102950>).**



## 2. Responses to Scarcity and Drought in La Ligua River Basin

La Ligua is a small valley with a semi-arid climate located within Petorca Province<sup>1</sup> in the Fifth Administrative Region (Valparaíso). It rises in the Andean foothills (Figure 2), meaning that it benefits from snowmelt in Spring but not in Summer, when demand for irrigation is highest. The

1. Petorca Province comprises five counties: Petorca, Cabildo, La Ligua, Papudo, Zapallar. La Ligua river basin covers Cabildo, the southern half of La Ligua, and Papudo counties.

main economic activity is agriculture, traditionally concentrated on the valley floor. The valley underwent agrarian reform between the 1960s and 1980s, when some of the largest farms were divided to give land to landless workers. Farms in the valley now range from large commercial farms (approx 100-300 ha) to small farms held by beneficiaries of agrarian reform or their purchasers (approx 5-15 ha).

**Figure 2: Location of La Ligua river basin in Chile (source: US CIA 2016 [left], Budds, 2004 [right])**



Until the 1990s, agriculture comprised a mix of commercial fruit production from larger farms, and annual crops from smaller farms. From then onwards, fruit production for export increased, of mainly avocados but also citrus fruits, due to a combination of a growing export market, mass production of drip/sprinkler irrigation systems, access to unused rain-fed land on the valley slopes, and availability of groundwater rights for irrigation (Budds, 2004). Avocado production in Petorca Province, which largely corresponds to the valleys of La Ligua and Petorca to the north, comprised 2799 ha in 1997 and 5659 ha in 2002; roughly half of this amount can be attributed to La Ligua (Budds, 2004).

With the increase in fruit plantations, applications for new groundwater rights increased steeply. By 1996, the amount of groundwater requested was so large, that the DGA suspended the approval of applications while it commissioned a hydrological study. The study suggested that the amount of groundwater that could be allocated was too small to satisfy the demand that had accumulated in the interim, and the results were manipulated to legitimise greater allocation (Budds, 2009). In 2004, the DGA completed groundwater allocation, and declared the aquifer 'restricted', which allowed for an additional 25% of the allocated groundwater to be designated as provisional rights, which were annulled in March 2014. The allocation did not consider groundwater being extracted illegally (i.e. without water rights), which was estimated to be roughly equal to the amount of groundwater water allocated legally (Budds, 2009).

As mentioned above, La Ligua has always been characterised by limited surface water, especially in dry years related to the El Niño Southern Oscillation (Budds, 2004). Until around 2009, the valley was able to sustain the expanded agricultural production in years with normal precipitation, with acute scarcity only emerging in dry years. This was likely due to the reserves held in the aquifer, which supported much of the new agricultural land. However, from then onwards, most summers were characterised by severe water scarcity, caused by a combination of successive dry winters and increased groundwater extraction, not least as the *matured* fruit plantations had a higher water demand.<sup>2</sup>

By 2010, the effects of severe water scarcity were visible on the landscape of the valley. In 2009, the Ligua river dried up, and has since only returned during flash floods. By 2013, flows in irrigation canals, especially

---

2. Personal communication, local government official 1, La Ligua, June 2015.

in the lower valley, had successively reduced, and large areas of fruit trees had been cut back to the trunks due to the lack of water to irrigate them.<sup>3</sup> Water table levels had fallen significantly, from levels of approximately 5-20 m in the 1990s (Budds, 2004), to 80-120 m from around 2013, leaving many shallower wells dry (including many of those belonging to small farmers).

**Figure 3: Landscape in the upper La Ligua valley with new avocado plantations in autumn 2003 (source: author).**



---

3. Cutting avocado trees back to the trunk is a last resort to keep them alive with the minimum water possible, thus preventing the loss of the plantation. Trunks are typically painted white to deflect the sun and prevent scorching (see Figure 5). If normal irrigation is reestablished, the tree will take 2-3 years to grow back and produce fruit.

**Figure 4: Landscape from Figure 3 photographed from a slightly different angle in winter 2015, showing cut-back avocado trees in the foreground (source: author).**



These conditions became acute in the drought of the 2014-15 summer. Irrigation canals were dry throughout most of the middle and lower valley, and flowed at about 25% of capacity in the upper valley.<sup>4</sup> Only the deepest wells of approximately 80 metres plus yielded water.<sup>5</sup> Many fruit plantations, mostly avocados, had been cut back; one estimate suggests that the area under fruit production was reduced from 12,000 ha to 4,000 ha.<sup>6</sup> While some farms used their available water to concentrate irrigation to a smaller area of trees in order to secure a yield, other farms became unproductive, which led to a variety of outcomes including temporary abandonment and

---

4. Personal communications, three small farmers' leaders, upper La Ligua valley, June 2015.

5. Personal communications, two commercial farmers, La Ligua, June 2015.

6. Personal communication, local government official 1, La Ligua, June 2015.

switch to paid labour, bankruptcy and repossession, or conversion to other uses, including a return to annual crops or low density livestock rearing.<sup>7</sup> The entire landscape became dry, dusty, barren, and lifeless (Figure 5).

**Figure 5: A fruit plantation in the middle La Ligua valley in which the sloped section has been abandoned and the flatter section has been cut back, 2015. This plantation had gone bankrupt, and had been repossessed by the bank, which was paying a caretaker to maintain lemon trees on another part of the land using water purchased from another landowner (source: author).**



Immediate responses to the drought comprised largely individual solutions. These included deepening existing wells, funds permitting (approximately USD300/metre depth, 2015), which is permitted under the Water Code as it defines volumetric flow but not depth of extraction.<sup>8</sup>

---

7. Personal communications, two small farmers' leaders, middle and lower La Ligua valley, June 2015.

8. Personal communication, commercial farmer, middle La Ligua valley, June 2015.

Another common response comprised drilling a new well in a different place, and applying to transfer the geo-coordinates of the groundwater rights from the dry well; which *in effect* constitutes a fresh source.<sup>9</sup> Many farmers also constructed surface storage ponds filled by groundwater (Figure 6). A market in water *volumes* emerged whereby landowners who had abandoned their plantations but whose wells still yielded water sold water to farmers who were willing to pay for additional water (as in Figure 5).

**Figure 6: A new surface storage pond in the upper section of La Ligua to irrigate young avocado trees, 2015 (source: author).**



The irrigation canals that had previously been the mainstay of agriculture ran either low or dry, and became almost obsolete. While canal associations continued to hold meetings and collect maintenance dues,<sup>10</sup> it was also clear that some irrigation canals, especially in the lower part of

---

9. Personal communication, regional government official, Quillota, June 2015.

10. Personal communications, three small farmers' leaders, upper La Ligua valley, June 2015.

the valley that had been most affected by the drought, were no longer being maintained (Figure 7).

**Figure 7: Dry and unmaintained irrigation canal, lower La Ligua valley, 2015 (source: author).**



Furthermore, the drought has not only affected agriculture, but also rural drinking water supply systems. These are organised by village-based autonomous committees or cooperatives. Most systems rely on wells, which do not require water rights, and most of which ran dry. The water had to be replaced by emergency water tankers, which are private licenced operators contracted by the La Ligua municipal government (under its obligation to secure potable water),<sup>11</sup> and which have supplied a third of the

---

11. Personal communication, local government official 2, La Ligua, June 2015.

rural population of the valley from 2011.<sup>12</sup> Ironically, the tanker operators drew water from deep wells in the central part of the valley (Figure 8).<sup>13</sup>

**Figure 8: Potable water tanker filling up in La Ligua, 2015 (source: author).**



In response to increasing water scarcity in La Ligua from 2010, various government agencies announced emergency measures, coordinated by the Provincial Government of Petorca.

In November 2010, the Ministry of Public Works declared a 6-month “Drought Zone” for Petorca Province, which was subsequently extended nine times (with four-month and five-month gaps from June-October 2013

---

12. Personal communication, local government official 3, La Ligua, June 2015.

13. Personal communication, local government official 4, La Ligua, June 2015.

and October 2015–March 2016, respectively) until September 2016.<sup>14</sup> This measure allowed the DGA to be able to reduce or suspend water rights during this period, although assigned no budget.

The DGA had already initiated control of illegal extractions, in response to widely-publicised water thefts by high-profile politicians with farms in La Ligua in 2011. It also imposed the formation of a Vigilance Committee in the valley, as one never existed (Budds, 2004), and mandated the formation of seven Groundwater Committees, which will be responsible for metering legal wells in due course. It has also started to legalise historic groundwater rights for the rural drinking water systems; although these are not technically needed, they afford a greater level of protection from infringements.

In February 2012, the Ministry of the Interior declared a 12-month “Disaster Zone” due to drought for Petorca, La Ligua and Cabildo counties within Petorca Province,<sup>15</sup> which was subsequently extended for two years.<sup>16</sup> This measure carried the greatest institutional weight. It prioritised drinking water, and provided the water tankers. It also facilitated the construction of emergency infrastructure for irrigation, which including deepening wells (for irrigation rather than drinking water, as private tankers were responsible for sourcing their own water), covering irrigation canals, and building irrigation ponds.

A subsequent 6-month measure passed in October 2014<sup>17</sup> allocated financial and human resources to the Directorate of Hydraulic Works to carry out drought relief measures (works and studies) without internal proposals or public tendering. These included: works to conserve rural drinking water sources, new wells for irrigation and drinking water, improvements to irrigation canals and storage ponds, and river restoration

---

14. Ministry of Public Works Decree 403, 24 November 2010; Decree 223, 6 June 2011; Decree 416, 7 December 2011; Decree 225, 12 June 2012; Decree 362, 13 December 2012; Decree 289, 11 October 2013; Decree 235, 10 April 2014; Decree 422, 13 October 2014; Decree 129, 14 April 2015; Decree 154, 24 March 2016.

15. Supreme Decree 234, 28 February 2012. Cabildo and the southern half of La Ligua counties are within the La Ligua valley; the northern half of La Ligua and Petorca counties are in Petorca valley to the immediate north, which is very similar geographically and experienced similar drought conditions (see Budds, 2004).

16. Supreme Decree 133, 1 February 2013; Supreme Decree 1422, 29 July 2014. The Disaster Zone was later extended to the coastal county of Papudo in La Ligua valley (Supreme Decree 1776, 24 November 2014).

17. Supreme Decree 1776, 28 October 2014.

(Ligua river); as well as feasibility studies for artificial aquifer recharge and a desalination plant for rural drinking water. In August 2014, agricultural taxes for small and medium-sized farmers had been waived.<sup>18</sup>

Alongside these emergency relief measures, longer-term measures were also defined. These included a new major irrigation storage reservoir for La Ligua, which has been pending for several decades, and has been widely blamed as a partial cause of the water crisis in the valley (Budds, 2004). The second major project planned is a coastal desalination plant, which would supply rural drinking water systems with dry wells, thereby replacing the tankers, which cost the Municipality approximately USD 400,000 per month.

In January 2008, the Ministry of Agriculture declared the first “Agricultural Emergency” for Petorca Province, for two years and with a budget of approximately USD 900,000 (30% from the Ministry of Agriculture and 70% from the Regional Government of the Fifth Administrative Region) targeted at small farmers and the rural population in La Ligua, Cabildo and Petorca counties. This provision included measures to support the agricultural sector, such as lining irrigation canals with concrete, or installing large rubber tubes in irrigation canals, and providing incentives to adopt drip irrigation technology. The National Institute for Agricultural Development - the government agency within the Ministry of Agriculture that supports small farmers who are classified as peasant farmers - however, promoted collective solutions among this farming sector, including shared surface water storage ponds and communal irrigation wells. This provision also waived agricultural taxes for this period, and for peasant farmers cancelled credit repayments and allocated grants of USD 430-715. Further Agricultural Emergencies were declared in February 2011, April 2014 and March 2015.

Furthermore, in March 2014, the second Bachelet government set up a national water resources working group, headed by a presidential delegate, Reinaldo Ruiz. The presidential delegate was tasked with examining experiences of the functioning of the Water Code throughout Chile – assisted by regional delegates in selected administrative regions – and compiling a national report that would form the basis of the reforms proposed to Congress in 2015 (and passed by the lower house, the Chamber of Deputies, in November 2016). The delegate is represented in the fifth administrative region by a regional delegate and coordinator. The

---

18. Supreme Decree 1523, 23 August 2014.

coordinator in particular is working to raise awareness of water issues and stimulate organisation among water users in the valley, through activities including three-monthly meetings.

Responses in La Ligua can thus be classified along four lines: individual reactions, short-term drought relief measures, longer-term infrastructure solutions, and state-led user organisation. The next section considers these responses within the context of the Water Code.

## 2. To Increase Supply or Manage Demand?

Responses to drought in La Ligua are predominantly supply-led and state-led. Scarcity is attributed to natural factors, through low rainfall associated with climate change, as well as to human causes, related to the absence of irrigation reservoirs and/or the overexploitation of groundwater. While different actors place varying emphasis on these factors, all responses aim to increase water supply to sustain the level of agriculture that has developed since the early 1990s, rather than to assess whether it is feasible. In other words, the responses address the symptoms of water scarcity rather than its causes, and in so doing not only seek to sustain the status quo rather than question it, but also perpetuate the same water-society relations into the future.

As noted above, most responses are technical in nature. While technical solutions may play a role, it is noteworthy that they are neither supported by a comprehensive hydrological study that would inform responses, nor a process of land use planning that would examine ideal levels of agriculture. Moreover, what is also evident from these responses is the absence of the core principles of the Water Code: the use of the market to manage water demand, the security of private property to promote investment in water infrastructure, and the delegation of regulation to water users and their organisations. This section will now assess how each of these principles functions in relation to drought.

In La Ligua, despite acute scarcity and high demand under drought, almost no aspects of the water market are observable. The market in water rights is inactive, for three main reasons: most users are using the available water and do not have excess to sell, the water represented by many rights - especially surface water - is simply not present, and illegal water use remains widespread despite the DGA's actions.<sup>19</sup> The only evidence of

---

19. Personal communication, local government official 5, La Ligua, June 2015.

the market observed in June 2015 was sale of temporary water volumes. Furthermore, the possibilities under the Water Code for the state to either repurchase or expropriate water rights are not considered viable. No interviewee mentioned either of these measures as a potential solution, and when prompted, described them as irrelevant or unfeasible. Expropriation is considered very extreme and sensitive in Chile, as it evokes memories of socialist agrarian reform and renationalisation programmes, and is thus deemed politically untenable.

The main responses are also largely state directed and financed, with minimal input from water users. While new major infrastructure, including the reservoir and desalination plant, could not be developed without state support and finance, improvements to irrigation canals are also conducted under the emergency programmes, thereby bypassing wider discussion of the problematic or exploration of alternative solutions with farmers. Furthermore, while the water users interviewed agreed that state-led infrastructure projects and improvements were necessary, there was little consideration of how these would be organised and financed, or how end users would be involved. As a large hydraulic project that would benefit farmers, the irrigation reservoir would require a financial contribution from these users, which can be in kind (e.g. labour) for those classified as peasant farmers. As the desalination plant would serve the public good (drinking water), it would be state-directed, and likely to be tendered to an experienced contractor as per similar projects, yet apparently with little consideration of the eventual level of user tariffs and their affordability for rural water supply systems.<sup>20</sup>

The prevalent response to extreme water scarcity is thus state-imposed and top-down solutions. There has been little parallel mobilisation of water users themselves around the causes of scarcity, and few signs of social organisation around potential solutions. In around 2012, a newly-formed local civil society organisation (Modatima<sup>21</sup>) launched a public campaign that drew attention to water shortages experienced by peasant farmers and rural dwellers in La Ligua and Petorca valleys, which highlighted illegal groundwater extraction by some large farmers who were also national

---

20. Rural water supply committees and cooperatives typically receive government funding for infrastructure, and thereafter (modest) user charges fund operation and maintenance.

21. Movement for the Defence of Access to Water, Land and Environmental Protection. Modatima comprises a combination of urban professionals engaged in activism, and local people representing peasant agriculture and rural drinking water supply.

politicians.<sup>22</sup> This campaign drew attention to the limitations of the Water Code at the national level, and rendered La Ligua and Petorca emblematic examples. However, when local peasant leaders were asked why they did not protest about water scarcity and its (social) causes, they stated that these would be ineffective.<sup>23</sup> One explanation for this stance is that the traditional farming organisations in the valley have become much less active, since peasant farming has declined due to both water scarcity and retirements, irrigation canals are dry and thus there is little activity among their associations, and the Vigilance Committee is only nascent.

Indeed, in La Ligua, it is particularly striking that it is state actors – mainly via the regional presidential delegate’s coordinator, but also INDAP – that are taking the lead in attempting to organise water users to achieve more collective and effective regulation of water resources. At least two factors can be identified that help to explain this individualised behaviour: the structure of water rights under the Water Code, which moved from concessions over a public resource towards individual private property rights; and the dynamics of groundwater, which is mostly an individual rather than a shared resource, at least in terms of extraction.

### 3. Conclusion

This chapter has explored water governance under conditions of drought in Chile. Based on the case of La Ligua, the analysis suggests that the market-oriented provisions of the Water Code do not lead to user-regulated water demand management as would be expected, but instead give rise to state-led and supply-led solutions. This echoes the author’s previous findings that lack of water availability in La Ligua does not stimulate efficiency and trading between users, but rather the development of fresh sources of water (Budds, 2004; Budds, 2009). Rather than suggesting that the provisions of the Water Code be better mobilised in order to address extreme water scarcity, the case considered here indicates that it is those same market-oriented aspects of the Water Code that are constraining responses to water scarcity. This primarily relates to the individualised approach to water management and governance that has evolved under

---

22. Personal communications, civil society representative, La Ligua, June 2015.

23. Personal communications, three small farmers’ leaders, upper La Ligua valley, June 2015.

the Water Code, both through the private property nature of water rights as well as the shift from surface water by groundwater as the main water source for irrigation and rural drinking water supply. While water users broadly agree that increasing the supply of water in both the short and long terms is an appropriate response to water scarcity, less attention and debate are directed towards the potential for these new sources of water to fulfil fresh demand, rather than secure existing needs. In other words, will the same situation simply be reproduced on a larger scale in the next major drought period?

This conclusion speaks directly to water governance. Water governance does not simply concern the nature and structure of decision-making about water management, but is also about the deeper directions and discourses that configure water-society relations in particular ways (Bridge and Perreault, 2009). Following this idea, this chapter argues that the primarily state-led and supply-led responses to drought in La Ligua serve to support a paradigm of agricultural development that is profoundly inequitable and unsustainable. Sustaining this paradigm not only directs attention away from the human drivers of drought and towards their temporary relief, but also avoids challenging the social and power relations that underpin this situation; both in relation to local agricultural development in La Ligua as well as the integrity of the Water Code more generally. As one prominent local government official observed,<sup>24</sup> the drought crisis in La Ligua presents two diverging future directions: to further perpetuate the current cycle of agricultural development and supply-led water solutions that privileges commercial farmers, or to take the opportunity to restructure agriculture to promote a viable mix of small and large farmers producing for domestic, niche and export markets within the general limits of the valley's water resources.

## References

- BAUER, C. Bringing water markets down to earth: the political economy of water rights in Chile, 1976–95. **World Development**, (25), 639–656, 1997.
- BAUER, C. Slippery property rights: multiple water uses and the neoliberal model in Chile 1981–1995. **Natural Resources Journal**, (38), 109–155, 1998.

---

24. Personal communication, local government official 1, La Ligua, June 2015.

BRIDGE, G. and T. PERREAULT. Environmental Governance. In N. Castree; D Demeritt; D. Liverman and B. Rhoads (Eds). **A Companion to Environmental Geography**, pp. 474-497. London, UK: Wiley-Blackwell, 2009.

BUDDS, J. Power, nature and neoliberalism: the political ecology of water in Chile. **Singapore Journal of Tropical Geography**, (25), 322–342, 2004.

BUDDS, J. Whose scarcity? The hydrosocial cycle and the changing waterscape of La Ligua river basin, Chile. In M. Goodman; M. Boykoff; K. Evered (Eds), **Contentious Geographies: Environment, Meaning, Scale**, pp 59–68. Aldershot: Ashgate, 2008.

BUDDS, J. Contested H<sub>2</sub>O: science, policy and politics in water resources management in Chile. **Geoforum**, (40), 418–430, 2009.

BUDDS, J. Water, Power, and the Production of Neoliberalism in Chile, 1973–2005. *Environment and Planning D*, (31), 301-318, 2013.

PIETRO, M. Bringing water markets down to Chile's Atacama Desert. **Water International**, (41), 191-212, 2015.

ROMANO, D; LEPORATI, M. The distributive impact of the water market in Chile: a case study in Limarí Province, 1981–1997. **Quarterly Journal of International Agriculture**, (41), 41–58, 2002.

# La experiencia de sequías en España: inercias del pasado y nuevas tendencias en la gestión de riesgos.

LEANDRO DEL MORAL ITUARTE  
NURIA HERNANDEZ-MORA

## 1. ¿De dónde venimos? La trayectoria histórica de la política hidráulica en España: el *Regeneracionismo* hidráulico

1898, el año de la pérdida de las últimas colonias españolas de ultramar (Cuba, Puerto Rico y Filipinas), constituye un hito de referencia para la política del agua de España. Como reacción al descubrimiento que el país se había convertido en una potencia empobrecida de tercer orden, se pone en marcha un movimiento denominado el *Regeneracionismo*, que tiene en la política hidráulica una de sus señas de identidad fundamentales. Un proyecto de transformación geográfica del país que unía a diversos sectores sociales y políticos (socialistas reformistas, populistas, elites del empresariado ilustrado), dejando al margen a la izquierda revolucionaria y a la derecha tradicionalista y reaccionaria.

Los rasgos básicos del paradigma hidráulico regeneracionista, bien descritos por una amplia bibliografía (Saurí y Del Moral, 2001; Swyngedouw, 2015), que van a marcar el desarrollo de la política de aguas en España a lo largo de todo el siglo XX, son:

- Necesidad de la actuación directa del Estado, para diseñar y dirigir la planificación del desarrollo económico y la modernización del país.
- Financiación pública de las grandes obras hidráulicas, superando el paréntesis de planteamientos liberales, defensores de las potencialidades de la iniciativa privada en este campo, que habían dominado en el siglo XIX.

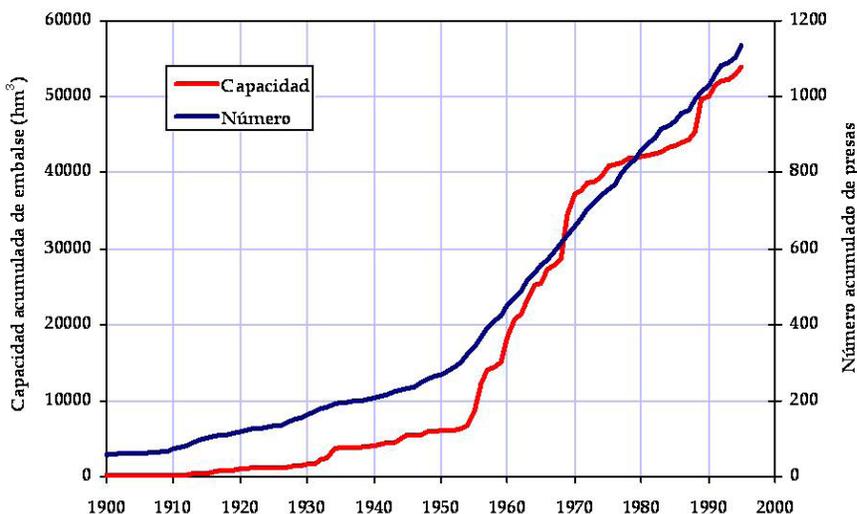
- Ausencia de preocupación por la calidad del recurso y por las condiciones de los sistemas hidrológicos, más allá de la potencialidad de los recursos disponibles.
- Escasa atención a la estadística y a la información, escasa preocupación por la eficiencia.
- Bajos o nulos precios del agua para los usuarios, entendiéndose que el uso productivo del agua rendiría en todo caso retornos netos a la riqueza nacional.
- Hegemonía profesional de los Ingenieros Civiles (Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos), conquistada a través de una larga pugna con otros cuerpos técnicos como hidrogeólogos e ingenieros forestales.

Como telón de fondo de todos estos rasgos, que España comparte con muchos otros países (Allan, 1999, Feitelson, 1996, Schmidt & Plaut, 1995), en el paradigma hidráulico domina una visión de la naturaleza como objeto que debe ser dominado y transformado. Son muy representativas en este sentido las siguientes expresiones de dos de los más destacados representantes del movimiento regeneracionista. En palabras de Ramón Macías Picavea (1899): “En el mal régimen de sus aguas estriba la causa única y suprema de los numerosos males, fealdades y daños que aquejan a la nación”. Y en opinión del más insigne portavoz y auténtico promotor del Regeneracionismo hidráulico, Joaquín Costa (1911): “La política hidráulica expresa en cifra toda la política económica que cumple seguir a la Nación para redimirse [...] Una verdadera empresa nacional capaz de rehacer la geografía de la Patria” (citados en Saurí y Del Moral, 2001).

La consecuencia práctica de la aplicación de estas ideas ha sido la transformación del sistema hidrológico del país, como una condición de la modernización productiva del país. Aunque con un desarrollo lento en las primeras décadas del siglo XX, desde mediados del mismo se produce un crecimiento exponencial de la capacidad de embalse (figura 1). El desarrollo de la obra hidráulica sorteó regímenes políticos, tiene un crecimiento extraordinario en los años 60 y 70, pero se continúa también durante los gobiernos democráticos posteriores a la muerte de Franco (1975). En la inscripción conmemorativa de la inauguración en 1960 de uno de los embalses más emblemáticos del país, el del Cenajo en la árida cuenca del Segura, puede leerse: “Francisco Franco, caudillo de España, ordenó su construcción. Con él dominó las turbulentas aguas del río Segura para que fecunden pacientemente sus sedientas tierras y redimió a los hombres que

las trabajan del temor milenario a las inundaciones y las sequías”. En esto consiste la política de actuación frente a la sequía en esta larga etapa: la regulación de los regímenes fluviales.

**Figura 1. Evolución del número de embalses y su capacidad a lo largo del siglo XX.**



Fuente: MMA, 1998.

Como proceso territorial conexo a este crecimiento de la regulación fluvial se produce una gran expansión del regadío, que pasa a lo largo del siglo XX de 1 Mha a 3,5 Mha. El regadío hoy, con un porcentaje del 80% de los recursos hídricos consumidos, sigue siendo el principal sector de uso del agua en España, fuera de las regiones de clima oceánico del norte y noroeste del país.

## 2. Tratamiento y respuesta a la sequía en el paradigma hidráulico

La idea fundamental para entender las repercusiones del paradigma hidráulico tradicional en la gestión del riesgo es que en este marco se produce una fusión entre sequía (un fenómeno, por su propia definición, anómalo y temporal) y estrés hídrico permanente: en la planificación

y gestión del agua se instala la noción de *déficit estructural* que hay que combatir generando más recursos (Del Moral y Giansante, 2000).

La planificación opera con valores de recursos naturales y recursos disponibles medios anuales. Se manejan cifras de regulación hiperanual, que se supone incorporan y laminan las variaciones interanuales. La especificidad de la sequía como fenómeno recurrente y frecuente, pero anormal y temporal, no está presente de manera diferenciada en la gestión del agua. Las sequías se perciben como intensificaciones circunstanciales de una escasez crónica de agua, fruto del citado *déficit estructural*.

La respuesta institucional a la sequía en el paradigma hidráulico se materializa a través de la normativa de crisis: Reales Decretos de sequías, discrecionales, que funcionan como mecanismos de ‘securitización’ (respuesta o, directamente, utilización de la atmósfera de alarma). Es decir, se oficializa una situación de alarma, peligro, que conducen a la aplicación de medidas reactivas de emergencia: subvenciones por pérdidas, principalmente en la agricultura; declaraciones de “interés general” que facilitan la implementación de nuevas infraestructuras hidráulicas.

En este sentido, la gestión de sequías, como crisis del sistema hidráulico, contribuye a la justificación y consolidación de la política de oferta: más infraestructuras de regulación, interconexión de cuencas, y más recientemente, modernización de regadíos, reutilización de aguas residuales y desalación. Un modelo de simbiosis entre paradigma hidráulico y gestión reactiva de sequías sobre la que existe una amplia bibliografía (Nevarez, 1996; Kaika, 1999; Paneque y Vargas, 2015).

Como aspecto reciente más novedosos en el desarrollo de esta perspectiva, cuestionado y en lento y difícil proceso de sustitución por los planteamientos actuales, destacan los Reales Decretos de sequía de la última fase (2005-2009). En ellos, pese a los cambios que se vienen operando y que comentamos a continuación, además de insistirse en las declaraciones de interés general para infraestructuras hidráulicas convencionales, se incluyen determinaciones para expandir, flexibilizándolos y desregulándolos, los incipientes mercados de agua. Así mismo, se sigue utilizando la atmósfera de alarma (‘securitización’) para producir cambios de regulación de carácter permanente por procedimientos de emergencia (Urquijo, Stefano y La Calle, 2015).

### 3. El gran trauma de la sequía de 1991-1995: 12 millones de ciudadanos con restricciones de suministro

Durante la primera parte de la década de 1990 se desarrolló una extraordinaria secuencia de sequía en España. En su fase final, 1995, 12 millones de habitantes, más de un 25% de la población, llegaron a sufrir restricciones. La incidencia fue especialmente aguda en el este y el sur del país y en ciudades como Cádiz, Palma de Mallorca y Sevilla. En esta última, se llegaron a activar planes de evacuación, ante la imposibilidad de garantizar dotaciones mínimas a la población. La producción agrícola sufrió una reducción anual de 5-7 billones de reales entre 1992 y 1995. La contratación de seguros agrarios se multiplicó por 2 en 1999 respecto a los contratados en 1995 (18,18 billones de reales). Los costes medioambientales no se evaluaron.

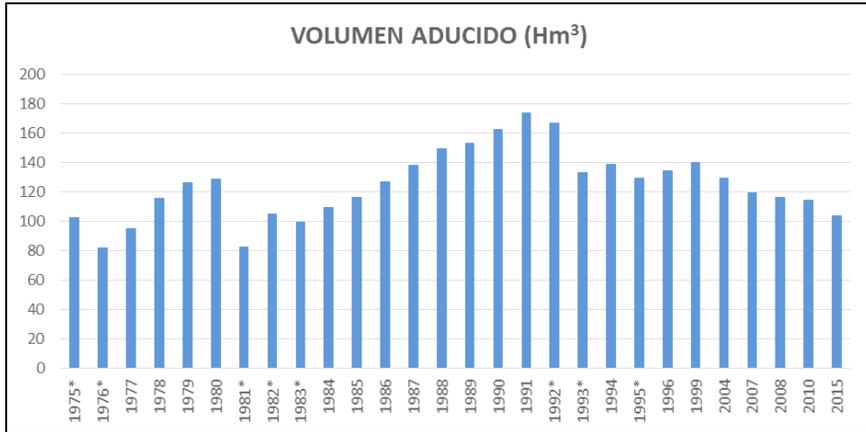
El impacto de este desastre en los centros de decisión de la gestión del agua fue muy fuerte. La sequía contribuyó a extender la idea de que el sistema de gestión de agua había llegado en algunas regiones a una situación de *colapso*; y que la trayectoria no se podía mantener ya indefinidamente. Estas reflexiones, junto con dinámicas socio-políticas y económicas más generales, forzaron un profundo debate, que entre otras cosas condujeron al fracaso de la primera propuesta de Plan Hidrológico Nacional (1993-1996) y a la emergencia de nuevos agentes sociales, como el que en ese momento pudo significar la Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA).

Entre las nuevas dinámicas que se generan a partir de esta traumática sequía, destaca la contención y caída de los consumos urbanos, que entonces se inicia. Es este un fenómeno general en el país, que comparte la misma tendencia con otros países con sistemas de abastecimiento urbano desarrollados. La tendencia ha tardado en reflejarse en la información que se transmite, incluso en círculos técnicos, en los que está costando percibir y entender el fenómeno, y se observan resistencias a aceptar la idea de una ruptura de continuidad en el largo ciclo histórico de crecimiento de las demandas. El tema toca a uno de los nudos gordianos del paradigma hidráulico y de su alternativa en términos de 'modernización ecológica', que no ponen en cuestión el mantenimiento de los procesos de crecimiento.

Uno de los casos de reducción más significativa ha sido el sistema de abastecimiento urbano del área metropolitana de Sevilla, en donde la disminución de las demandas entre 1991 y 2015 (-35% de volumen total suministrado, -40% en términos de dotaciones por habitante) ha dejado sin

objeto el nuevo embalse de Melonares, construido al calor del trauma social ocasionado por la sequía de 1992-1995.

**Figura 2. Volúmenes aducidos por el Sistema Sevilla (EMASESA-ALJARAFESA) 1975-2015**



(\*) Años con sequía y restricciones en el abastecimiento.

Fuentes: Bonneau, 1996; EMASESA, Informes desde 1985 hasta la actualidad.

#### 4. El nuevo marco institucional europeo: la Directiva Marco del Agua (2000)

Paralelamente a estos fenómenos, la nueva perspectiva que ofrece la Directiva Marco del Agua (DMA), que comenzó a discutirse en 1996 y se aprobó en 2000, permite, a la vez que obliga, profundizar en el debate (Del Moral et al. 2003).

Los planteamientos, objetivos y metodología de la DMA significan un profundo cambio de paradigma. De la satisfacción de las demandas sociales como objetivo primero y central se pasa a la prevención del deterioro del agua y los ecosistemas asociados, la protección y mejora del estado de los ecosistemas acuáticos (DMA, Artº 1, Pto. a). La gestión integrada a escala de cuenca, que supone la integración de las políticas sectoriales que inciden en el territorio, se convierte en una condición indispensable para la mejora del *estado ecológico*. En el ámbito de gestión se incluyen estuarios, deltas y aguas costeras. La DMA obliga también a establecer previsiones de costes suficientemente detallados y justificados (DM, Artº 9 y Anexo III), con el

fin de calcular y recuperar los verdaderos costes de los servicios del agua a través de precios trasladados a los usuarios, incluidos los ambientales y los del recurso. Asegurar la transparencia en la información y en las decisiones y facilitar la participación activa de todos los interesados son otras de las claves del modelo de gestión del agua que la DMA propugna (La Calle, 2009).

En lo que se refiere concretamente a la sequía, la DMA abrió la puerta a un debate que todavía no se ha cerrado. Su artículo 4, dedicado a la definición de los Objetivos medioambientales, y a las excepciones que les afectan, establece que el deterioro temporal del estado de las masas de agua no constituirá infracción de las disposiciones de la Directiva si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes (art.4.6)

En marzo de 2006, el Consejo de Ministros de la Unión Europea lanzó una consulta política (policy request) para evaluar la gravedad de la escasez de agua y las sequías en Europa. La Comisión Europea respondió a través de una evaluación de impacto, desarrollada por medio de los Estados miembros, lo cual en la UE significa aceptar la desigual percepción y conflictividad interna del tema. En 2007 se creó un grupo específico de trabajo dentro de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva Marco del Agua. Este grupo de trabajo, liderado por Italia, España y Francia, contribuyó a través de la producción de documentos técnicos a definir una estrategia común de mitigación.

## **5. El enfoque de gestión de riesgos: Planes Especiales de Sequías**

Al calor de estos procesos, en el ámbito español se va consolidando el cambio de perspectiva sobre el que se venía insistiendo a escala internacional desde mediados de la década de 1990 (United Nations Development Programme, 1994). Se asume que la gestión de sequías puede desarrollarse de dos maneras: a) como una situación de emergencia, de crisis, que puede restaurarse con medidas y recursos hídricos extraordinarios; o b) como un elemento presente en la planificación regular del agua, lo que significa que se debe desarrollar un análisis del riesgo, con inclusión de escenarios de sequía en la planificación, valorando su probabilidad de ocurrencia y estableciendo con antelación las medidas que deben ser aplicadas en cada una de las fases de desarrollo del fenómeno.

Al año siguiente de la aprobación de la DMA por el Parlamento y el Consejo europeos, pero antes de su trasposición a la legislación española, lo que se hizo en diciembre de 2003, la Ley 10/2001 de Plan Hidrológico Nacional, en su artículo 27, titulado Gestión de sequías, estableció la obligación de elaborar en un plazo breve un Sistema de indicadores de estado hidrológico, Planes Especiales de Sequía de los Organismos de cuenca y Planes de Emergencia para los Abastecimientos urbanos que atienden a poblaciones mayores de 20.000 habitantes.

El desarrollo del mandato del artículo 27 de la Ley 10/2001 de Plan Hidrológico Nacional dio lugar a la aprobación en el año 2007 del sistema de indicadores de carácter hidrológico, que tienen por finalidad caracterizar la sequía hidrológica. El sistema incluye un esquema metodológico para la selección y análisis de los indicadores que incluye los siguientes pasos: definición de las unidades de demanda; selección del indicador más representativo de la evolución de la oferta de recursos existente en cada una de ellas; recopilación de las series hidrológicas temporales asociadas a cada uno de los indicadores; ponderación de los distintos indicadores en cada una de los sistemas de explotación de la cuenca hidrográfica; y el seguimiento continuo de la evolución de los indicadores (MAGRAMA, 2007; Estrela y Vargas, 2012).

Los indicadores deben incluir la siguiente información: el volumen almacenado en embalses superficiales; los niveles piezométricos en acuíferos; las aportaciones fluviales en estaciones de aforo; la pluviometría en estaciones representativas; y las reservas de agua almacenadas en forma de nieve, en donde sea significativa en relación con la disponibilidad del recurso.

Los indicadores adoptan valores comprendidos entre 0 y 1, correspondiendo los valores bajos a situaciones de sequía y el valor de 0,5 a la situación media, clasificando los estados hidrológicos de los sistemas de explotación de recursos hídricos en cuatro categorías:

**Figura 3. Clasificación de los estados hidrológicos**

<b>Clasificación de los estados hidrológicos</b>	
<b>Riesgo de restricciones</b>	<b>Estado hidrológico</b>
Muy Bajo - Bajo	Normalidad
Medio	Prealerta
Alto	Alerta
Muy Alto	Emergencia

Fuente: MAGRAMA, 2007.

Los objetivos perseguidos con la aplicación del sistema de indicadores son: caracterizar objetivamente las fases de sequía en cada sistema de explotación; prever con anticipación las medidas y actuaciones a aplicar en cada fase; facilitar la aplicación progresiva de las medidas asociadas a los valores umbrales de los indicadores; permitir la verificación por terceros de manera objetiva; y facilitar la transparencia del proceso y la participación pública.

## **6. Algunos datos significativos de la experiencia de sequía en la cuenca del Ebro (2005-2008)**

Pese a que los Planes Especiales de Sequía (PES) habían sido incorporados al marco legal en la Ley de Plan Hidrológico Nacional de 2001, en la que se establecía un plazo de 3 años para su elaboración, al comienzo del nuevo ciclo de sequía, en 2005, los PES no estaban ni aprobados ni operativos. En ausencia de los significativos cambios de prioridades de gestión, hacia la prevención de impactos y a la adaptación al riesgo de sequía que éstos hubieran significado, la gestión de la sequía se orientó, como correspondía al enfoque tradicional, hacia las medidas de mitigación de daños o pérdidas y la respuesta a o generación de demanda social de nuevas infraestructuras hidráulicas.

Un proyecto de investigación que analizó retrospectivamente el desarrollo de esta secuencia de sequía en la cuenca del Ebro (Policy-relevant assessment of socio-economic effects of droughts and floods, PREEMPT 2011-2012), puso de manifiesto que las evaluaciones de impactos se centraron fundamentalmente en las pérdidas de los principales usuarios del agua: el sector agrario y la producción hidroeléctrica (ver Figura 4 para localización de la cuenca). A pesar del carácter prioritario de los abastecimientos, no existió una estimación completa del coste de los impactos en este sector. Los usos lúdicos y recreativos (turismo activo, navegación, pesca, esquí) tampoco fueron valorados de forma sistemática (Hernández-Mora et al, 2013).

**Figura 4 – Comunidades Autónomas y Cuencas Hidrográficas en España**



Fuente: Hernández-Mora et al. 2013

Este hecho no es de extrañar si tenemos en cuenta que los usuarios participan en el diseño y aprobación de los regímenes de explotación de los embalses a través de la Comisión de Desembalse y las Juntas de Explotación y que la representación social en estos órganos está limitada

a usuarios económicos del agua, en proporción directa al volumen de uso. Algunos usuarios, como la acuicultura, tienen una representación simbólica, mientras que los usuarios lúdicos y recreativos, así como los intereses ambientales, no están representados. La Comisión Permanente de Sequías, órgano ejecutivo creado en cumplimiento de los Reales Decretos de Sequía, incluye a representantes de las administraciones autonómica y estatal, usuarios concesionales y, con voz pero sin voto, otros intereses (Hernández-Mora et al. 2013).

Un resultado de gran interés del mencionado proyecto de investigación fue la comprobación de que si las medidas de anticipación del riesgo, con la definición de actuaciones de gestión de la demanda adecuadas a cada fase, se hubieran establecido antes del comienzo de la sequía, se hubiera podido evitar las situaciones de emergencia más graves que afectaron a algunas poblaciones, como la ciudad de Huesca, durante el verano de 2005. En la figura 5 se muestra la evolución real de las reservas entre 2003 y 2008 del embalse que abastece a esta ciudad. En la figura 6 se muestra la evolución de las reservas del embalse en 2004-2006, en la hipótesis de implementación temprana de medidas de gestión de la demanda. Como puede verse, la existencia y aplicación de un adecuado PES hubiera evitado las situaciones de emergencia que afectaron a la población durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2005; y hubieran reducido la situación de alerta de 4 a 1 mes.

**Figura 5. Evolución real de las reservas entre 2003 y 2008 del embalse de Vadiello (Huesca) (hm<sup>3</sup>)**



Fuente: Hernández-Mora et al. 2013

**Figura 6. Evolución de las reservas del embalse de Vadiello (Huesca) en 2004-2006, en la hipótesis de implementación temprana de medidas de gestión de la demanda**

	2004-2005 (real)	2004-2005 (hipotético)	2005-2006 (real)	2005-2006 (hipotético)
Octubre	7	7,13	1	2,69
Noviembre	6	6,26	2	3,82
Diciembre	5	5,39	3	4,95
Enero	5	5,52	4	6,08
Febrero	4	4,65	4	6,21
Marzo	3	3,78	5	7,24
Abril	3	3,91	8	10,47
Mayo	2	3,04	9	11,6
Junio	2	3,17	8	10,73
Julio	2	3,3	6	8,86
Agosto	1	2,43	5	7,99
Septiembre	1	2,56	4	7,12

Nota: Amarillo indica nivel de pre-alerta, naranja alerta y rojo emergencia

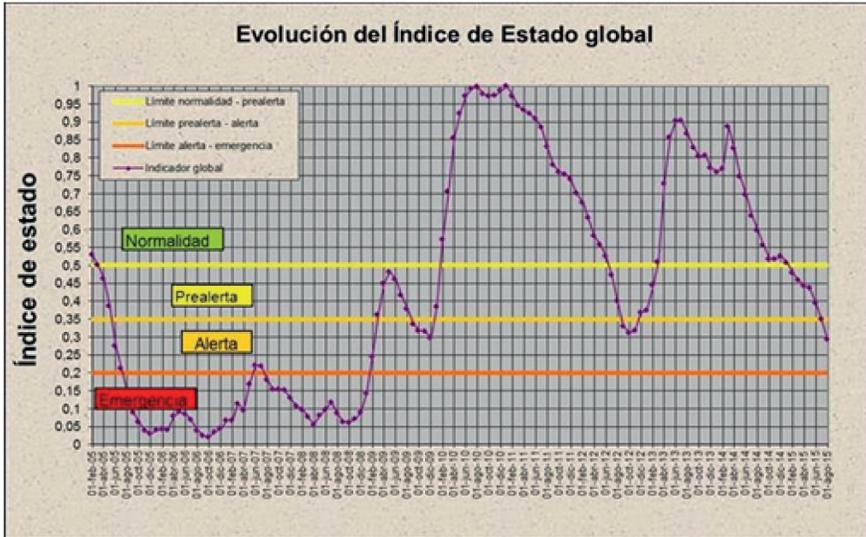
Fuente: Hernández-Mora et al. 2013

## 7. La experiencia de la sequía actual en la cuenca del Segura (2015-2016)

A lo largo del año hidrológico 2014-2015, ya con la nueva perspectiva de gestión y el nuevo marco normativo en vigor, se ha declarado la sequía en la cuenca del Segura (ver figura 4). La definición del comienzo de la sequía se apoya en el índice de estado global que define la declaración de sequía y activa la formulación del correspondiente Decreto de sequía (figura 7). En el caso de esta cuenca hidrográfica, el estado global está determinado por la combinación de la situación del Subsistema Cuenca (que incluye todos los recursos regulados de la cuenca del Segura) y del Sistema Trasvase, físicamente exterior a la cuenca hidrográfica, que caracteriza la situación de

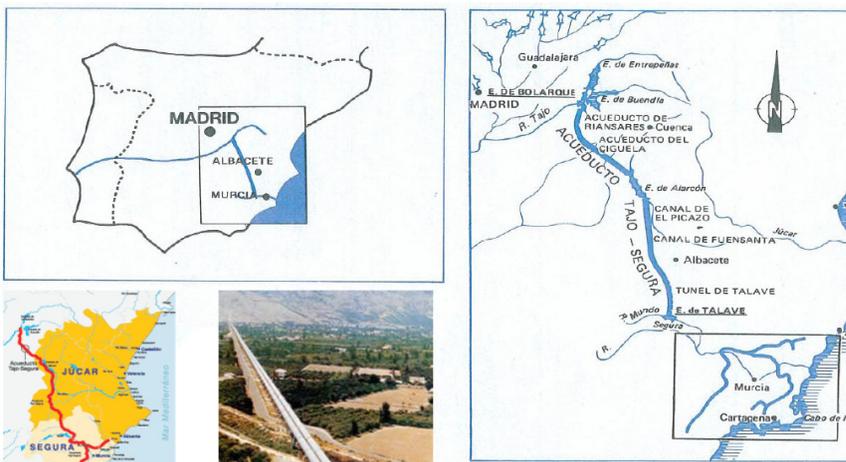
la cabecera de la cuenca hidrográfica del Tajo (figura 8), de la que proceden los recursos de Trasvase Tajo-Segura.

**Figura 7. Evolución del índice de estado global de la cuenca**



Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura <https://www.chsegura.es/chs/cuenca/sequias/gestion/>

**Figura 8. Trasvase desde la cuenca del Tajo a la cuenca del Segura (España)**



Fuente: Hernández-Mora et al. 2014

En mayo de 2015 se promulga el Real Decreto 356/2015, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS). El Decreto regula la constitución de una Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de la CHS, para “el seguimiento de la sequía y determinar, coordinadamente con los usuarios y el resto de administraciones públicas y las asociaciones con intereses económicos, las más adecuadas”. De la Comisión, presidida por el Presidente de la Confederación Hidrográfica, forman parte el Comisario de Aguas, el Director Técnico, el Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica, un representante de cada uno de los Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y de Industria, Energía y Turismo, un representante de cada comunidad autónoma cuyo territorio esté situado en el ámbito de la Confederación Hidrográfica y un representante por cada uno de los grupos de usuarios de abastecimiento y aprovechamientos energéticos y dos para el grupo de los de regadío

La Comisión adopta distintas medidas excepcionales, como reducir las dotaciones en el suministro de agua de aquellos aprovechamientos que se vean afectados por la falta de recursos, y modificar los criterios de prioridad para la asignación de recursos a los distintos usos del agua, respetando en todo caso la supremacía del uso de abastecimiento.

Por parte del Gobierno central (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) se aprueban 21 actuaciones, por un importe total de 29,2 millones de euros, entre las que destacan: la apertura de pozos de sequía (agua proveniente de acuíferos que presenten unas características adecuadas para ello); la “cesión de derechos entre comunidades de regantes” (los regantes que tengan agua pueden ceder sus recursos); o la “movilización de cualquier recurso de agua desalada que a día de hoy no se esté utilizando”.

Algunas de las medidas se refieren a potenciación y flexibilización de mecanismos de mercados de agua. Ya los Decretos de Sequía de la secuencia seca anterior (2005-2009) se habían utilizado para desregularizar los mercados entre cuencas, específicamente permitiendo las cesiones de derechos de agua entre los usuarios de las cuencas del Tajo y del Guadalquivir a los usuarios de las aguas del trasvase Tajo-Segura (Hernández-Mora y del Moral, 2015).

Pero si los mercados para adquirir agua fuera de la cuenca, a través del trasvase Tajo-Segura, cuentan con apoyo social en la cuenca del Segura, las transacciones internas entre usuarios de la propia cuenca siguen rodeadas de polémica. La reasignación de recursos hídricos desde la agricultura

a actividades de mayor productividad y capacidad de pago (usos residenciales) pero de menor legitimidad social (desarrollos urbanos), así como, más recientemente, la reasignación de recursos hídricos entre regadíos y agriculturas de muy diferente naturaleza, es motivo de conflicto social. Desde 2013 se han venido firmando contratos de compra-venta de aguas entre los regadíos tradicionales (Huerta de Murcia) y los regadíos intensivos de Mazarrón y Águilas, que han sido cuestionados, incluso judicialmente, por regantes tradicionales que consideran ilegítima la cesión de sus derechos al contar con un nivel de prioridad superior. En los años 2014-2015 el conflicto por la venta de agua de las huertas tradicionales ha aflorado con fuerza a raíz de los intentos de cesión de agua desde los regadíos tradicionales de la Vega Baja a los regantes del Sindicato Central de Regantes Acueducto Tajo-Segura (SCRATS), al amparo del Decreto de Sequía de 2015 (Hernández-Mora y del Moral, 2015).

Otras medidas del Decreto de sequías se refieren a otro tema muy polémico: la utilización de la capacidad de desalación instalada en la costa Mediterránea y el precio del agua desalada. También en este punto la sequía viene a facilitar la solución. Durante el verano de 2015, mientras los regantes de la cuenca del Segura reclaman el establecimiento de un 'precio social' para la desalación, los fondos del Decreto de sequía se destinan para construir las conducciones desde las desaladoras a las zonas de riego (Decreto de sequía en la DH del Segura, RDL 356/2015). También en este caso, la normativa de sequía se sigue utilizando para producir cambios de regulación de carácter permanente por procedimientos de emergencia ('securitización') (Urquijo, Stefano y La Calle, 2015).

## 8. Conclusiones

Desde hace décadas, el paradigma hidráulico sufre en España una erosión de legitimidades como consecuencia de tendencias globales de carácter económico, social y político. Pese a ello la coalición discursiva en la que se basa sigue produciendo un gran consenso social sobre las ideas fundamentales de la estrategia hidráulica, en ausencia de un proyecto alternativo de desarrollo territorial socialmente aceptado de manera mayoritaria.

La vulnerabilidad actual frente a la sequía en España, con un extraordinario equipamiento hidráulico que permite hacer disponible por encima del 50% de los recursos naturales del país (y en algunas cuencas hidrográficas por encima del 100%), deriva de los excesos del desarrollo.

Superar las “sequías del desarrollo” exige reconsiderar la estrategia del desarrollo y revisar las demandas. La crisis financiera y presupuestaria que comenzó en 2008 juega un papel contradictorio en esta reconsideración.

Todavía no existe un bloque social fuerte y cohesionado que defienda una estrategia de desarrollo territorial alternativa al paradigma hidráulico, más allá de medidas de eficiencia, que es un objetivo fundamental de la gestión del agua en cualquier fase de los ciclos de precipitaciones, ya sean secos, húmedos o medios.

La gestión de sequías debe basarse en la capacidad de adaptación coyuntural de los sistemas ante la reducción de aportaciones y en la flexibilidad de usos, no en su eficiencia estructural. Sin flexibilidad y capacidad de adaptación, la eficiencia puede llegar a ser una dificultad adicional en las fases secas del ciclo hiperanual. En España se están produciendo cambios institucionales significativos que apuntan en ese sentido (Planes Especiales de Sequías), con potencialidad de cambiar el enfoque del paradigma hidráulico. Las actuales tendencias de reducción de consumos urbanos tienen importancia cultural y son significativas para el modelo de gestión.

Sin embargo, hay evidencias de que los viejos mecanismos de ‘securitización’ se están trasladando del fomento de la obra hidráulica convencional a los nuevos mecanismos de generación (desalación) o reasignación de recursos (bancos, mercados de agua). Si hay algún acuerdo social sobre ellos, es que estos nuevos mecanismos requieren transparencia y estricto control social, lo que desaconseja su extensión, con carácter institucional permanente, al calor de emergencias de sequías.

## Referencias

ALLAN, T. Water in international systems: a risk society analysis of regional problemsheds and global hydrologies. **Sustainability, Risk and Nature: the Political Ecology of Water in Advanced Societies**. Oxford, European Science Foundation.School of Geography, 1999: 73-82.

BONNEAU, H. **Approvisionnement urbain et sécheresse: alternatives de gestion de l'eau sur Séville et son “aire métropolitaine**. Maîtrise d'Urbanisme et d'Aménagement du Territoire, Universidad de Sevilla (Departamento de Geografía Humana) / Université de Paris IV, Sorbonne (Institut de Géographie), 1996.

DEL MORAL, L. , VAN DER WERFF, P., BAKKER, K. Y HANDMER, J. (2003): Global Trends and Water Policy in Spain. *Water International*. International Water Resources Association, September, vol. 28, no. 3, 2003: 358-366.

DEL MORAL, L. and y GIANANTE, C. Constraints to Drought Contingency Planning in Spain: the Hydraulic Paradigm and the Case of Seville”, *Journal of Contingencies and Crisis Management, Special Issue “Contingency Planning for Water Security”*, vol. 8, núm. 2, 2000: 93-102

ESTRELA, T. y VARGAS, E. Drought Management Plans in the European Union. The Case of Spain. *Water Resource Management*, 2102. DOI 10.1007/s11269-011-9971-2

FEITELSON, E. The implications of changes in perceptions of water in Israel for peace negotiation with Jordan and the Palestinian. ALLAN, J.A. and RADWAN, L. **Perceptions of the values of water and water environments**. Seminars in the intensive programme on water geography and proceedings sponsored by the ERASMUS Graduate Programme. London: SOAS Water Issues Group, Department of Geography, University of London (coords), 1996: 17-22.

KAIKA, M. 170 days that shook Athens. The social construction of water scarcity and the political ecology of a dam construction: censored and uncensored stories”, *Antipode* 35, 1999:919–54.

HERNÁNDEZ-MORA, N. y DEL MORAL, L. Developing markets for water reallocation: Revisiting the experience of Spanish water mercantilización. *Geoforum* 62 2015: 143–155.

HERNÁNDEZ-MORA N., DEL MORAL L, LA ROCA F, La Calle A., SCHMIDT G. Interbasin water transfers in Spain. Interregional conflicts and governance responses”.Schneier-Madanes, G. (ed.) *Globalized water*. Dordrecht, Germany: Springer, 2014: 175-194.

HERNÁNDEZ-MORA, N., GIL, M., GARRIDO, A. y RODRÍGUEZ-CASADO, R. **La sequía 2005-2008 en la cuenca del Ebro: vulnerabilidad, impactos y medidas de gestión**. Universidad Politécnica de Madrid - Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales – CEIGRAM, 2013, Madrid.

LA CALLE, A. La participación pública activa y real en la política del agua: Necesidad y deber. *Anduli Rev. Andal. Cienc. Soc.*, 8, 2009:67–82.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Agua. **Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias**, Madrid, 2007.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Agua. Legislación, Disponible online: [http://www.magrama.gob.es/es/agua/legislacion/Observatorio\\_Nacional\\_Sequia\\_2\\_legislacion.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/agua/legislacion/Observatorio_Nacional_Sequia_2_legislacion.aspx)

(consultado el 16 de junio de 2016).

NEVAREZ, L. Just wait until there's a drought: mediating environmental crises for urban growth, **Antipode** 28, 1996:246–72.

PANEQUE, P. Drought Management Strategies in **Spain Water** 2015, 7, 6689–6701; doi:10.3390/w7126655 www.mdpi

PANEQUE, P. y VARGAS, J. 2015: Drought, social agents and the construction of discourse in Andalusia, **Environmental Hazards**, 14:3, 2015: 224-235, DOI:10.1080/17477891.2015.1058739

SAURÍ, D.; DEL MORAL, L. Recent developments in Spanish water policy. Alternatives and conflicts at the end of the hydraulic age. **Geoforum**, 32, 2001:351–362.

SCHMIDT, R.H. y PLAUT, S.E. La política hidráulica de California e Israel”, in **El Campo**, 132, Servicio de Estudios del Banco Bilbao-Vizcaya, 1995: 295-325.

SWYNGEDOUW, E. **Liquid power. Contested hydro-modernities in twentieth-century Spain**. Cambridge: MIT Press, 2015..

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Drought and famine, second edition. Disaster Management Training Programme**, 1994.

URQUIJO, J.; DE STEFANO, L.; LA CALLE, A. Drought and exceptional laws in Spain: The official water discourse. **International Environmental Agreements**, 2015, 15/3273-292.

# Sobre os autores

## **Alex Ricardo Caldeira Ortega**

Professor e pesquisador do Departamento de Gestão Pública e Desenvolvimento da DCSyH do Campus León da Universidade de Guanajuato. Doutor em Ciência Política pela Faculdade Latinoamericana de Ciências Sociais, sede acadêmica no México (06' -09'); Membro do Sistema Nacional de Pesquisadores (SIN-México), nível 1. Linhas de investigação: políticas públicas, gestão da água e desenvolvimento local.

## **Ana Paula Fracalanza**

Professora Associada da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. Socióloga e Economista pela Universidade Estadual de Campinas, pós-doutora em Geografia pela Universidade de Girona, na Espanha, pesquisa temas relacionados à justiça hídrica e à gestão participativa da água. É orientadora do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Mudança Social e Participação Política, ambos da Universidade de São Paulo.

## **Bernard Barraqué**

Engenheiro Civil e de minas e urbanista diplomado em Harvard, é diretor de pesquisas emérito do Centro Nacional da Pesquisa da França – CNRS, ligado ao Centro Internacional de Pesquisas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UMR 8568). Aborda de forma comparativa e histórica o compartilhamento dos recursos hídricos, a gestão sustentável dos serviços públicos de água e de saneamento, e a ligação entre os dois. Coordenou uma pesquisa da Agência Nacional de Pesquisa da França – ANR – sobre a durabilidade dos serviços de água nas grandes cidades. (Ver: <http://eau3e.hypotheses.org>).

**Douglas Parker**

Diretor do California Institute for Water Resources and Strategic Initiative Leader for the Water Initiative e do Institute for Water Resources and Strategic Initiative Leader for UC Agriculture and Natural Resources' Water Quality, Quantity, and Security Strategic Initiative. Foi professor associado na Agricultural and Resource Economics da University of Maryland e na Cooperative Extension Economist. Obteve seu PhD pela Agricultural and Resource Economics de UC Berkeley e graduou-se pela Economics and Environmental Studies da UC Santa Barbara.

**Humberto Ribeiro da Rocha**

Professor Titular do Departamento de Ciências Atmosféricas/IAG da Universidade de São Paulo. Graduado em Engenharia Civil-Aeronáutica (ITA), MSc (INPE), DSc e Livre Docente e Meteorologia (USP). Especialista em Hidroclimatologia, Instrumentação Meteorológica e Relações Biosfera-Atmosfera. Coordenador do Laboratório de Clima e Biosfera do IAG/USP, estuda o clima e a água nos ecossistemas terrestres, e utiliza modelagem computacional de chuva-vazão, produtividade vegetal, serviços ambientais, e observatórios hidrometeorológicos com torres de fluxo na Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e áreas agrícolas. É membro da Coordenação do Programa de Mudanças Climáticas da FAPESP.

**Jeroen Warner**

É professor e autor na área de Estudos sobre Desastres na Universidade de Wagening, onde também obteve seu PhD e atualmente está associado como professor à rede Europeia sobre Desastres. Atualmente coordena a Horizon – 2020, Rede Cultural e Social (EDUCEN) e é bolsista CAPES como Professor Visitante nesta área de estudo. Em relação à água, trabalha com conflitos internos e transfronteiriços, gestão participativa e governança. É coeditor do *Internacional Journal of Water Governance*, editor da *Ambiente e Sociedade*. É membro fundador do Grupo de Pesquisa em Água de Londres e possui uma cadeira na Comissão da Água da UNESCO na Holanda.

**Jessica Budds**

Professora associada em geografia e desenvolvimento internacional na Universidade de East *Anglia* no Reino Unido. Sua área de especialização é a ecologia política da água e de desenvolvimento na América Latina. Seu trabalho tem focado em serviços de água e saneamento em áreas urbanas,

nos direitos de água nos setores de agricultura e mineração, e na aplicação de instrumentos de mercado na gestão de recursos hídricos. Atualmente está participando em quatro projetos, sobre o modelo de mercados de água no Chile, a crise da água potável em São Paulo, o desenvolvimento de plantas hidroelétricas na Índia, e a adaptação ao câmbio climático na África do Leste.

### **Leandro del Moral Ituarte**

Licenciatura em Geografia pela Universidade de Madri, é catedrático de Geografia Humana na Universidade de Sevilha. Pesquisa e intervém em processos de decisão sobre a água na Espanha e União Europeia há 30 anos. Atualmente desenvolve projetos de pesquisa nos Estados Unidos e América Latina. É membro do Patronato da Fundação Nova Cultura da Água. Membro do Conselho de Administração da Empresa Metropolitana de Águas de Sevilha (EMASESA) entre 1993 e 2011. Participou da organização do Congresso Ibérico sobre Gestão e Planejamento da água desde sua primeira edição, em 1988, até a sétima, em 2013.

### **Leonardo Moreno Domingues**

Meteorologista, Mestrado e doutorando em Meteorologia pelo Instituto de Astronomia e Geofísica da Universidade de São Paulo. Realiza pesquisa científica nas áreas de climatologia e previsibilidade hidroclimática, com ênfase nas escalas sazonal e decadal.

### **Marcelo Firpo**

Graduação em Engenharia de Produção e em Psicologia, doutorado em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ e pós-doutorado em Medicina Social na Universidade de Frankfurt. Atualmente é pesquisador do CESTEH/ENSP/FIOCRUZ. Coordena o GT de Saúde e Ambiente da ABRASCO. Trabalha com os seguintes temas: ecologia política, economia ecológica e movimentos por Justiça ambiental; complexidade, riscos, incertezas e processos de vulnerabilização; produção compartilhada de conhecimentos; promoção emancipatória da saúde nas cidades; agrotóxicos e transição agroecológica.

### **Nuria Hernandez Mora**

Economista pela Universidad Pontificia de Comillas (Espanha), Master em Política de Recursos Naturais pela Universidade de Cornell (EUA) e em Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade de Wisconsin

(EUA). Especialista em análise de políticas de água e governança da água. Exerceu atividades em ONGs nos EUA, União Europeia e Espanha como consultora para o Ministério do Meio Ambiente e o Banco Mundial. É autora e co-autora de diversas publicações sobre governança da água. É sócia-fundadora e foi presidente da Fundación Nueva Cultura del Agua entre 2010 e 2013.

### **Pedro Luiz Côrtes**

Professor Associado (Livre-Docente) da Escola de Comunicações e Artes da USP. Pós-Doutorado em Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade do Porto, Portugal (2015), Pós-doutorado em Ciência da Informação pela USP (2007). Doutorado em Ciências da Comunicação pela USP (2004). Mestrado em Administração pela FECAP (2001). Graduado em Geologia pela USP (1986). Coordena a Rede Internacional de Estudos Sobre Meio Ambiente e Sustentabilidade RIMAS. (Ver: [www.rimas.academy](http://www.rimas.academy)).

### **Pedro Roberto Jacobi**

Sociólogo, Mestre em Planejamento Urbano, Doutor em Sociologia e Livre Docente em Educação. Professor Titular da Faculdade de Educação e do Programa de Pós- Graduação em Ciência Ambiental/Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (PROCAM/IEE/USP). Coordenador do Grupo de Acompanhamento e Estudos de Governança Ambiental/IEE/USP- GovAmb. Editor da revista Ambiente e Sociedade. Coordenador do Grupo de Estudos Meio Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA). Pesquisas com foco em Aprendizagem Social e Recursos Naturais, Educação Ambiental para a Sustentabilidade, Governança da Água e Participação Social.

### **Philippe Seyfarth de Souza Porto**

Possui graduação em Direito pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2014). Desde 2015 é mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Direito (PPGSD) da Universidade Federal Fluminense (UFF). Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

### **Samia Nascimento Sulaiman**

Pós-doutoranda no Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP), Doutora em Educação (USP) e Gestão

Integral da Água (Universidad de Alicante, Espanha). Graduação e Licenciatura em Letras (USP). Pesquisadora do IEE-USP. Consultora ambiental do Instituto SIADES. Experiência nos temas de Educação Ambiental, Sustentabilidade, Mobilização social, Gestão de Riscos, Formação de Voluntários, Metodologias Participativas, atuando em projetos de pesquisa e de extensão universitária, cursos, oficinas, workshops e palestras. Experiência como docente nos ensino fundamental, médio, técnico e superior.

### **Vanessa Empinotti**

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Paraná, mestre em ciência dos solos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e doutora em Geografia pela University of Colorado – Boulder, EUA. É professora adjunta do Bacharelado em Planejamento Territorial e do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território da Universidade Federal do ABC, UFABC. Desenvolve pesquisa em governança socioambiental, com foco em arranjos institucionais, processos participativos e ferramentas de gestão a partir da perspectiva da Ecologia Política.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-86923-48-7



9 788586 923487