

A perspectiva jurídica da governança das águas subterrâneas: o caso do estado de São Paulo

A legal perspective on groundwater governance: the state of São Paulo case

Pilar Carolina Villar*

Ricardo César Aoki Hirata**

Resumo: O Direito é fundamental para a boa governança das águas subterrâneas. Os estados são os responsáveis por sua gestão, que deve observar as diretrizes da legislação federal. Porém faltam estudos que avaliem se ou como esse dever é cumprido. O objetivo do artigo é avaliar a governança das águas subterrâneas no estado de São Paulo com base em um conjunto de indicadores jurídicos formado pelas obrigações previstas nas leis federais para as águas e temas correlatos. Para isso, se desenvolveu o Sistema de Avaliação de Governança das Águas Subterrâneas (SAGAS), formado por 48 indicadores principais e 25 subordinados, que totalizam uma pontuação de 169 pontos. A metodologia foi a análise documental da legislação, da literatura científica e de documentos governamentais. São Paulo teve um desempenho moderado devido à inexistência de previsão legal ou falta de regulamentação e implementação de obrigações jurídicas federais e estaduais.

Palavras-chave: Governança; águas subterrâneas, estado de São Paulo; indicadores jurídicos, legislação.

Abstract: Law is fundamental to a good groundwater governance. Brazilian states

* Doutora e Mestre em Direito pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo. Bacharela em Direito pela Faculdade de Direito de Franca. Professora no Bacharelado Interdisciplinar em Ciências do Mar e da Engenharia Ambiental da Universidade Federal de São Paulo, pesquisadora do Programa de Pós-Doutorado do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo e atua na Pós-Graduação Lato Sensu da FGV Direito.

** Doutor e Mestre em Geociências pela Universidade de São Paulo – USP. Geólogo pela UNESP. Pós-doutorado na Universidade de Waterloo (Canadá). Professor Titular do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP), Diretor do CEPASUSP (Centro de Pesquisas de Água Subterrânea) e Vice-Presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). Foi consultor da UNESCO, da International Atomic Energy Agency (IAEA) e da Organização Pan Americana da Saúde (OPAS/OMS).

Submissão: 23.06.2020. **Aceite:** 14.10.2020. Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio concedido à pesquisa.

are the ones responsible for groundwater management, which must observe the federal legislation guidelines. However, few studies evaluated if or how states have accomplished this duty. The goal of this paper is to analyze groundwater governance in the state of São Paulo based on a set of legal indicators formed by the obligations established in the Federal Legislation for water and related topics. For this, a Groundwater Governance Assessment System (SAGAS) was developed, formed by 48 central and 25 subordinate indicators, with a total score of 169 points. The study methodology is based on documental analysis of legislation, scientific literature and government documents. Groundwater governance in São Paulo was classified as moderate due to the absence of legal provision or the failure to implement federal and state laws.

Key words: Governance; groundwater; São Paulo state; legal indicators; legislation.

Introdução

A literatura destaca a importância do Direito em conformar e garantir um ambiente propício para a governança das águas (WORLD BANK, 2017; COSENS *et al.*, 2017). A lei federal estabelece nortes para essa governança, especialmente na Constituição Federal e na Lei Federal nº 9.433/1997 e nas resoluções editadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, bem como em políticas correlacionadas ao tema, como a ambiental, a agrícola e a de saneamento. Contudo, faltam estudos que busquem avaliar se ou como o Poder Público transporta as obrigações jurídicas relacionadas às águas subterrâneas para o mundo real.

O caráter vinculante da lei faz com que se presuma a eficácia do Direito em normatizar as condutas. Com algumas exceções (DAVIS, 2014), não há uma tradição de utilizar sistematicamente as obrigações jurídicas como indicadores de desempenho, afinal sua ineficácia seria um problema da sociologia (BOBBIO, 2010). No campo ambiental, a sistematização das obrigações jurídicas, que se encontram dispersas, e sua conformação como indicadores legais contribuiria para traçar diagnósticos sobre a aplicação das leis e demonstrar os êxitos e falhas das políticas públicas, bem como ajudaria a melhorar a alocação de recursos e incentivar mudanças.

A avaliação da governança das águas subterrâneas no Brasil esbarra na dificuldade de identificar quais são os seus aspectos centrais e em como verificar sua aplicação nos 26 estados federativos e no Distrito Federal, que detêm o seu domínio (art. 26, I, da Constituição Federal). O Brasil possui 181 aquíferos e sistemas aquíferos regionais (ANA, 2013), dos quais vários ultrapassam os limites estaduais e, alguns as fronteiras nacionais, como é o caso do Aquífero Guarani e do Aquífero Amazonas. Esses recursos abastecem, de forma integral ou parcial, 52% dos 5.570 municípios (ANA, 2010). Trata-se do recurso natural com maior

volume de extração do subsolo, com vazões estimadas superiores a 17.580 Mm³/ano, através dos mais de 2,5 milhões de poços tubulares (HIRATA *et al.* 2019). Apesar do caráter estratégico para a segurança hídrica, há poucas informações sobre como os estados promovem essa governança e os indicadores existentes, em sua maioria, se restringem aos aspectos hidrogeológicos (UNESCO, 2007; VRBA e LIPPONEN, 2007; HIRATA, SUHOGUSOFF e FERNANDES, 2007; PEREZ, 2015).

A principal experiência de análise sistêmica de governança das águas subterrâneas brasileiras, incluindo aspectos legais, foi conduzida nos estados da Região Sul e em São Paulo por Bohn, Goetten e Primo (2014) e Goetten (2015), com base na metodologia desenvolvida por Foster *et al.* (2009) para aquíferos transfronteiriços. A adaptação brasileira aplicou 19 critérios. Suas limitações foram ignorar obrigações impostas pela legislação hídrica e não aplicar a dimensão coordenação política intersetorial, bem como incluir aspectos que não tinham previsão legal no ordenamento jurídico brasileiro. Contudo, o instrumento ajuda a sistematizar a informação.

A necessidade de avaliar a governança das águas subterrâneas ganha destaque no estado de São Paulo, detentor de 11 grandes unidades aquíferas (IRITANI e EZAKI, 2012a) que abastecem 457 municípios (331 municípios de forma exclusiva e 126 por sistema misto) (ANA, 2010; VILLAR, 2016). Trata-se do principal usuário nacional de águas subterrâneas. Apenas o abastecimento público é responsável pela extração de 484 Mm³/ano (HIRATA *et al.*, 2019). A realidade do uso contrasta com a falta de estudos que apresentem um panorama sobre a governança estadual do recurso.

Dito isso, o objetivo do artigo é avaliar a governança das águas subterrâneas no estado de São Paulo, com base em um conjunto de indicadores jurídicos formado pelas principais obrigações previstas na legislação federal para as águas e temas correlacionados (meio ambiente, saneamento e agricultura). Para isso, se desenvolveu um Sistema de Avaliação de Governança das Águas Subterrâneas (SAGAS), que é um conjunto de indicadores jurídicos construído por meio do levantamento das obrigações previstas na legislação federal. Seu objetivo é verificar de que forma os estados brasileiros incorporaram essas obrigações. De acordo com o desempenho nesses indicadores é possível classificar a governança em três níveis: bom, moderado ou ruim, bem como levantar fragilidades técnicas, operacionais, institucionais e de coordenação política intersetorial na gestão estadual. A metodologia utilizada foi a análise documental da legislação federal e estadual, bem como de documentos, relatórios e estudos técnicos desenvolvidos

por órgãos governamentais. Além disso, adotou-se a estratégia do estudo de caso, focando na experiência paulista.

2. O protagonismo estadual na construção da governança das águas subterrâneas: o caso do estado de São Paulo

Há diversos conceitos e visões para a governança da água (RIBEIRO e JOHNSSON, 2018). Porém, de forma geral, essas discussões convergem para a necessidade de políticas públicas e instituições que permitam a inclusão de atores não estatais nos processos de tomada de decisão e a busca por uma gestão pautada na sustentabilidade dos recursos (LAUTZE *et al.* 2011; WOLKMER e PIMMEL, 2013). Nesse contexto, o Direito é fundamental pois determina a “estrutura, limites, regras e processos em que se dá a ação governamental” no tocante as águas, regulamentando a conduta do poder público, da sociedade e dos agentes privados (COSENS *et al.*, 2017, p. 1). Para este trabalho, a governança é vista sobre uma perspectiva operacional e entendida como o “conjunto de normas, práticas e processos (formais e informais) através dos quais as decisões para a gestão de recursos e serviços hídricos são tomadas e implementados, as partes interessadas articulam seus interesses, e os tomadores de decisão são responsabilizados” (OCDE, 2018, p.4).

A Constituição Federal de 1988 e a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) são os pilares da governança das águas no Brasil (WOLKMER e PIMMEL, 2013). Esses diplomas legais promoveram: i) o fortalecimento da interação entre administração pública e sociedade; ii) a descentralização da gestão; iii) a criação de uma rede institucional para as águas, conformada pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; iv) a formulação de uma política de gestão, dotada de instrumentos de regulação, econômicos e de informação; v) a cooperação entre as escalas federal, estadual e de bacia hidrográfica (SILVA, HERREROS e BORGES, 2017).

O marco jurídico nacional delineou as bases do que seria o ideal de boa governança e de gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil (LIMA, ABRUCIO E SILVA, 2014). A visão de governança construída por esse novo sistema legal supera a ideia de gestão pois sua base “conceitual, teórica e operacional” se associa a uma visão hidropolítica, isto é, o recurso “não pode ser administrado apenas sob uma perspectiva técnica” (JACOBI, 2012, p. 2).

Apesar dos esforços, a inclusão das águas subterrâneas enfrenta os seguintes desafios: i) superar a visão tecnicista de gestão, que é acentuada em virtude da invisibilidade do recurso e da falta de conhecimento social sobre o funcionamento dos aquíferos; ii) harmonizar os marcos legais estaduais aplicáveis às águas

subterrâneas; iii) amoldar-se a uma territorialidade (bacia hidrográfica) que não converge com os limites dos aquíferos; iv) promover a mobilização social e a ação política para um recurso invisível e desconhecido; v) desconstruir a percepção social de que as águas subterrâneas estão atreladas ao direito de propriedade do solo; vi) controlar o uso de um recurso comum; vii) superar a tolerância estatal frente ao uso clandestino do recurso (CONICELLI e HIRATA, 2016; VILLAR, 2016).

A governança das águas subterrâneas no Brasil é moldada por dois aspectos constitucionais: a) o domínio do recurso; e b) a competência para legislar e administrar as águas atribuída à União, aos Estados e ao Distrito Federal (CAMARGO e RIBEIRO, 2009). O art. 26, I, da Constituição Federal (CF) garantiu aos estados o domínio das águas subterrâneas, independente dos seus limites. A ordem constitucional estabeleceu um complexo sistema de competências federais e estaduais para legislar e administrar os recursos hídricos e temas correlacionados. Segundo essa repartição, a União detém competência privativa para estabelecer o direito de águas (art. 22, IV da CF). Porém, o art. 24, VI da CF, garante aos estados, a competência concorrente para legislar sobre conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, que são temas diretamente relacionados às águas subterrâneas (art. 24, VI da CF), bem como podem editar normas administrativas para os bens que estão sob o seu domínio (art. 26, I, da CF) e suplementar a lei federal (art. 24, § 1º) (CAMARGO e RIBEIRO, 2009; VILLAR e GRANZIERA, 2019).

Dito isso, os estados são protagonistas na governança das águas subterrâneas, pois como titulares do domínio das águas subterrâneas (art. 26, I, da CF), possuem o dever legal de construir políticas para seu uso e proteção. Contudo, essa governança está condicionada à observância das diretrizes e dos limites estabelecidos nas normas federais (BRAGA *et al.*; 2008; CAMARGO e RIBEIRO, 2009). A transversalidade da temática hídrica exige que a governança das águas observe não apenas o Direito de Águas, mas outras políticas federais correlacionadas, especialmente a política ambiental, a de saneamento e a agrícola, as quais preveem instrumentos cuja responsabilidade recai para os estados e se correlacionam com os aquíferos (VILLAR e GRANZIERA, 2019).

O Estado de São Paulo é o principal usuário das águas subterrâneas no país, isso se justifica pela concentração populacional, o dinamismo econômico e a disponibilidade de bons aquíferos. O território paulista concentra a maior população, 44.3 milhões de habitantes, o que corresponde a aproximadamente 20% do total brasileiro (IBGE, 2020). São 645 municípios e seis regiões metropolitanas: Baixada Santista, Campinas, Ribeirão Preto, São Paulo, Sorocaba e Vale do Paraíba e Litoral Norte (SÃO PAULO, 2017). As águas subterrâneas são vitais

para a segurança hídrica pois são a principal fonte para o abastecimento público em 80% dos municípios paulistas, beneficiando, aproximadamente, 10,5 milhões de habitantes. Das 11 unidades aquíferas presentes no estado, destacam-se os aquíferos Guarani, Taubaté e Serra Geral considerados os mais produtivos e o Sistema Aquífero Bauru, que ocupa parte da porção oeste do território paulista e atende a maioria dos municípios da região (SÃO PAULO, 2017).

Esse estado é considerado um pioneiro na gestão de aquíferos. Seu sistema de proteção para as águas subterrâneas foi iniciado na década de oitenta e sua política de águas é anterior à nacional. A preservação dessas águas foi assegurada pela Lei Estadual nº 6.134/1988 e ganhou contornos constitucionais. A Constituição Estadual (CE), promulgada em 5 de outubro de 1989, nos artigos 205 a 213, estabeleceu diversas ações no sentido de promover a gestão das águas, sendo que o art. 206 reconheceu o valor estratégico das águas subterrâneas e a necessidade de implantar um “programa permanente de conservação e proteção contra poluição e superexploração”.

Em 1991, duas normas estruturaram a governança de águas subterrâneas paulista: a) o Decreto Estadual nº 32.955/1991, que estabeleceu o arranjo institucional e instrumentos para as águas subterrâneas, regulamentando a Lei Estadual nº 6.134/1988; e b) a Lei Estadual nº 7.663/1991, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A partir dessas bases jurídicas se formou o arcabouço jurídico que regulamentou os objetivos, diretrizes e instrumentos da gestão hídrica, bem como organizou-se o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

No âmbito institucional, o Departamento de Águas e Energia Elétrica assumiu a responsabilidade pela administração das águas subterrâneas, nos campos “de pesquisas, captação, fiscalização, extração e acompanhamento de sua interação com águas superficiais e com o ciclo hidrológico”, enquanto a CETESB zelaria pela qualidade e o Instituto Geológico promoveria o conhecimento dos aquíferos e da geologia do estado (arts. 7º, 8º e 9º da Lei nº 6.134/1988). O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) foi instituído em 1987. A Lei Estadual nº 9.034/1994 estabeleceu a primeira divisão do estado em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs). Em 2001, ocorreu o último ajuste na configuração dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), nos quais se consolidou a divisão da gestão hídrica em 22 UGRHs e 21 Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), visto que o CBH Aguapeí e Peixe atua nas UGRHs 20-Aguapeí e 21-Peixe (SÃO PAULO, 2017).

A promulgação de normas de proteção para as águas subterrâneas, inclusive no âmbito constitucional, não garante que efetivamente exista um quadro de boa governança. Para isso, é necessário a transposição dessas normas ao mundo real de forma a garantir uma base técnica para embasar o processo decisório, instituições capazes de implementar o pacto de governança negociado entre os múltiplos atores, e a aplicação de instrumentos de gestão que protejam e distribuam o recurso, bem como a integração entre a gestão hídrica e a de outros setores, principalmente aquelas veiculadas aos usuários de águas (WORLD BANK, 2017).

Verificar como se configura a governança das águas subterrâneas nos estados é um desafio, diante da falta de parâmetros norteadores e da autonomia estadual. A sistematização das obrigações federais para as águas subterrâneas no formato de indicadores jurídicos pode ser uma boa estratégia para enfrentar essa dificuldade e permitir a realização de diagnósticos apontando êxitos e fragilidades nas políticas estaduais, bem como permitir análises comparativas.

Os sistemas jurídicos correspondem aos conjuntos de normas que buscam guiar ações em circunstâncias específicas, sendo endereçadas a toda sociedade, grupos específicos ou ao Poder Público. Os indicadores jurídicos visam verificar o desempenho dos componentes de um ou mais sistemas jurídicos com base em uma dimensão específica (DAVIS, 2014). Há várias controvérsias sobre o uso desses indicadores legais e sua capacidade de medir o cumprimento da componente jurídica avaliada. Apesar disso, eles são um passo importante para verificar como as normas têm se efetivado na prática e se o poder público tem buscado aplicá-las.

Dito isso, essas obrigações jurídicas foram usadas como base para a criação do Sistema de Avaliação da Governança das Águas Subterrâneas – SAGAS, que busca verificar a situação da governança das águas subterrâneas nos estados, iniciando pelo caso de São Paulo, que é o principal usuário do recurso, bem como seu dinamismo econômico faz com que se intensifique o risco de poluição dos aquíferos. A partir da aplicação desse instrumento é possível verificar a inclusão, regulamentação e implementação das obrigações jurídicas estabelecidas pela legislação federal na política pública estadual. Os resultados obtidos poderão ser comparados, já que as componentes escolhidas se baseiam na lei federal. Para facilitar sua aplicação, esse conjunto de indicadores foi construído no formato de checklist com o tipo de avaliação já embutido no formulário. Sendo assim, quem quiser aplicá-lo, basta que verifique a situação específica do componente desejado em relação ao quadro de análise.

3. A governança das águas subterrâneas no estado de são paulo: um olhar sobre a perspectiva do SAGAS

O SAGAS é composto por 48 indicadores principais e 25 indicadores subordinados, que totalizam uma pontuação máxima de 169 pontos, sendo 144 pontos para os critérios principais e 25 para os subordinados (Quadro 1). Ele visa avaliar quatro dimensões específicas: i) Técnica, formada por 11 indicadores; ii) Operacional Legal, composta por 13 indicadores principais e 3 subordinados; iii) Institucional Legal, concebida por 7 indicadores principais e 8 subordinados; e iv) Coordenação Política Institucional, estruturada por 17 indicadores principais e 14 subordinados e subdividida em três eixos, meio ambiente, saneamento e agricultura.

Conforme se verifica no quadro 1, a valoração dos indicadores se dá de três formas. Nos critérios principais, existem dois conjuntos de variáveis, porém em ambos se atribui uma nota única que varia de 0 a 3. No primeiro conjunto se atribui a nota 0 (zero) quando o critério é classificado como “Inexiste” (IN) ou Sem Previsão Legal (SP) na legislação estadual; 1 (um) ponto se existir “Previsão Legal” (PL); 2 (dois) pontos no caso de “Regulamentação Legal” (RL); e 3 (três) pontos se “implantado” (IP). No segundo conjunto se atribui nota 0 (zero), quando o critério “Inexiste” (IN), 1 (um) ponto se enquadrado em “Previsão Legal (PL)”; 2 (dois) pontos se “Em Elaboração” (EE) e 3 (três) pontos se já “Implantado” (IP). Nos critérios subordinados, a avaliação se dá pela atribuição de uma resposta negativa (Não) ou afirmativa (Sim). Atribui-se 0 (zero) para respostas negativas ou 1 (um) para respostas afirmativas.

As colunas do SAGAS se dividem da seguinte forma: na primeira se apresentam suas 4 dimensões (técnica, operacional legal, institucional legal e coordenação política intersetorial) e a pontuação parcial dessa dimensão; na segunda e terceira se discriminam a numeração e os indicadores jurídicos, com a devida fundamentação na lei federal; a quarta, quinta, sexta e sétima coluna apresentam as variáveis de aplicação e suas respectivas pontuações; por sua vez a oitava coluna apresenta a justificativa da nota atribuída para São Paulo. No quadro 1, utiliza-se a sigla “AS” para referir-se as águas subterrâneas, “Dec. Est” para Decreto Estadual, “Res.” para Resolução e “UGRHIs para Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos”.

A partir da soma dos pontos obtidos se constroem as classificações geral e parciais do desempenho estadual. Se a pontuação geral ou parcial for igual ou superior a 80%, considera-se que o estado tem um bom desempenho. Caso as notas sejam maiores ou iguais a 50% considera-se um desempenho moderado, e se inferior a 50% o desempenho é classificado como baixo. A metodologia do SAGAS se inspirou no checklist desenvolvido por Foster *et al.* (2009) e adaptado por Bohn, Goeten e Primo (2014), enquanto a avaliação de desempenho utilizou como referência os métodos GOD – *Groundwater Overall Depth* (FOSTER e

HIRATA, 1988; FOSTER *et al.*, 2002) e POSH – *Pollutant Origin, Surcharge Hydraulically* (FOSTER *et al.*, 2002).

Ao verificar o desempenho estadual, dos 169 pontos possíveis, foram atingidos 130. A dimensão técnica apresentou o melhor desempenho (33 pontos, dos 33 possíveis). A dimensão operacional legal atingiu 29 pontos dos 42. A dimensão institucional legal obteve 26 pontos do total de 29. A dimensão coordenação política intersetorial atingiu 42 pontos dos 64 possíveis, sendo que o meio ambiente obteve 24 pontos dos 27, o saneamento 8 dos 16 e a agricultura 10 dos 22.

Quadro 1 – Sistema de Avaliação da Governança das Águas Subterrâneas no estado de São Paulo

CONTEXTO LEGAL							
DIMENSÃO	Nº	CRITÉRIO E FUNDAMENTO JURÍDICO	IN	PL	EE	IP	JUSTIFICATIVA DA RESPOSTA
Técnica Pontuação 33/33	1	Estudos hidrogeológicos para delimitar áreas de recarga (art. 2º, I, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	Vide DAEE et al., 2005.
	2	Estudos hidrogeológicos para delimitar zonas de proteção de aquíferos (art. 2º, I, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	Vide São Paulo (2013). Foram indicadas 23 áreas de restrição, englobando 82 municípios.
	3	Estudos hidrogeológicos de vulnerabilidade dos aquíferos (art. 2º, II, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	Vide Hirata; Bastos e Rocha, 1997.
	4	Estudos para delimitação de perímetros de poços (art. 2º, III, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	Vide Iritani e Ezaku (2012b); e São Paulo (2016).
	5	Diagnóstico de disponibilidade hídrica de AS (art. 2º, II, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) apresenta o mapa das potencialidades hídricas subterrâneas (SÃO PAULO, 2017).
	6	Diagnóstico de demanda hídrica de AS (art. 2º, II, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	O PERH definiu a demanda hídrica com base nas vazões outorgadas para captação (SÃO PAULO, 2017).

7	Rede de monitoramento da qualidade de AS (art. 10 Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	A rede de monitoramento de qualidade possui 313 pontos de amostragem (CETESB, 2019).
8	Rede de monitoramento de quantidade de AS (art. 10 Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	A Rede Integrada de Monitoramento de Quantidade e Qualidade de Águas Subterrâneas possui 64 poços (SÃO PAULO, 2007).
9	Relatório de Qualidade de AS (art. 13, § 2 e 33, Res. CONAMA nº 396/2008).	0	1	2	3	A CETESB emite relatórios periódicos para a qualidade das AS (CETESB, 2019).
10	Cadastro de usuários de AS (art. 4º, II, Res. CNRH nº 91/2008).	0	1	2	3	Vide art. 10, § 1º, da Lei 6.134/1988; arts. 34 a 36 do Dec. Est. nº 32.955/1991 e o art. 21, § 5º da Portaria DAEE nº 1630/2017.
11	Cadastro de fontes de contaminação para AS (art. 4º, II, Res. CNRH nº 91/2008).	0	1	2	3	O Dec. Est. 8.468/76, no art. 5º, II, incumbe à CETESB o dever de manter o cadastro das fontes de poluição
12	Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) (art. 8º, Lei nº 9.433/1997; art. 3º, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	Vide São Paulo (2017). O PERH 2020 a 2023 já está em elaboração.
12a	PERH com diretrizes para gestão das AS (art. 8º da Lei nº 9.433/1997; arts. 2º e 3º, Res. CNRH nº 92/2008).	Não		Sim		O PERH 2016-2019 traz diretrizes sobre a qualidade, a disponibilidade e áreas de proteção e restrição e controle.
13	Plano de bacia hidrográfica (arts. 5º, I, e 8º da Lei nº 9.433/1997; art. 3º, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	As 22 UGRHs (art. 4º, § 1º da Lei Estadual nº 16.337/2016) possuem planos de bacia hidrográfica (SÃO PAULO, 2017).

Operacional Legal Pontuação 29/42	14	Enquadramento dos corpos de água subterrânea conforme os usos preponderantes (arts. 5º, II, 9º e 10º da Lei nº 9.433/1997; Res. CONAMA nº 396/2008).	0	1	2	3	A Lei nº 7.663/1991 prevê o enquadramento genericamente, sem menção as AS. Os Decs. Est. nº 10.755/1977, nº 24.839/1986 e nº 39.173/1994 contemplam apenas as águas superficiais.
			IN	PL	RL	IP	
	15	Outorga de direito de uso de recursos hídricos subterrâneos (art. 5, III, e art. 12, II da Lei nº 9.433/1997).	0	1	2	3	Art. 9º da Lei nº 7.663/1991, Decs, Ests. nº 32.955/1991 (art. 4º, II) e nº 63.262/2018, Portarias DAEE nº 1630/2017 e 1631/2017.
	15a	Campanhas para estimular a regularização de poços (art. 37 da CF).	Não		Sim		Não há programas específicos estimulando a regularização.
			0		1		
	16	Cobrança pelo uso de recursos hídricos subterrâneos (art. 5º, IV, e arts. 19 a 22 da Lei nº 9.433/1997).	0	1	2	3	Vide Lei Est nº 7.663/1991 (art. 14) e Dec. Est. nº 50.667/2006. Várias UGRHIs implementaram essa cobrança.
	17	Sistema de informações sobre recursos hídricos subterrâneos (art. 5º, VI, e arts. 25 a 27 da Lei nº 9.433/1997).	0	1	2	3	AS não foram incluídas ainda no INFOAGUAS nem no Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas – SIBH. O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIDAS, do DAEE, (art. 35, Dec. Est. nº 32.955/1991) se restringe aos dados sobre poços.
	17a	O sistema tem uma plataforma online amigável e acessível (art. 5º, XXXIII, e 37 da CF)	Não		Sim		Dados não disponíveis ou não disponibilizados ao público.
			0		1		

18	Áreas de Proteção de Aquíferos (art. 20, Res. CONAMA nº 396/2008)	0	1	2	3	O art. 20, I, 21 e 22 do Dec. Est. nº 32955/1991 tratam desse instrumento, porém falta regulamentação para efetivá-lo.
19	Áreas de Restrição e Controle de Águas Subterrâneas (art. 4º, Res. CNRH nº 92/2008)	0	1	2	3	Art. 20, II, 22 e 23 do Dec. Est. nº 32.955/1991 e Deliberação CRH nº 052/2005. Casos práticos: DAEE (2020).
20	Perímetros de Proteção de Poços (art. 20, Res. CONAMA nº 396/2008)	0	1	2	3	Os arts. 20, III, 24 e 25 do Dec. Est. nº 32.955/1991 estabelecem as áreas de Proteção de Poços e Outras Captações, que foram regulamentadas na Instrução Técnica DPO nº 06, de 03/08/2012.
21	Procedimento para encerramento de poços (art. 7º, Res. CNRH nº 92/2008).	0	1	2	3	Vide art. 8º, parágrafo único, da Lei Estadual nº 6.134/1988 e a Instrução Técnica DAEE nº 06/2012, seção 7.
22	Procedimento para execução de recarga artificial de aquíferos (Res. CNRH nº 153/2013).	0	1	2	3	O art. 43 do Dec. Est. nº 32.955/1991 trata dessa recarga, mas falta regulamentação sobre os estudos necessários e procedimentos.
23	Sanções pelo descumprimento da legislação de proteção da AS (art. 49, Let nº 9433/1997)	0	1	2	3	Vide art. 11 da Lei Est. nº 7.663/1991 e a Portaria DAEE nº 4.905/2019.
24	Procedimento para compartilhamento de informações entre o órgão de recursos hídricos e o órgão gestor de recursos minerais sobre os direitos minerais de pesquisa ou lavra de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários (art. 3, Res. CNRH nº 76/2007).	0	1	2	3	O DAEE deve consultar a Agência Nacional de Mineração-ANM se o poço se localizar em área com Portaria de Lavra (Instrução Técnica DPO nº 06 do DAEE, atualizada em 2015, item 4.1, f). Não há previsão para que a ANM compartilhe informações com o DAEE sobre portarias de águas minerais concedidas, basta o cadastro do poço. Portanto, o procedimento é unilateral.

		IN	PL	EE	IP	
	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH) (art. 30 e 33, Lei nº 9.433/1997).	0	1	2	3	Vide art. 205 da Constituição Estadual e arts. 4º a 6º do Dec. Est. nº 27.576/1987.
25a	Programas de treinamento e capacitação para os membros dos órgãos e entidades integrantes do SEGRH sobre AS (art. 37 CF; art. 32, I e III, Lei nº 9433/1997).	Não		Sim		Programa Permanente de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos – Capacitação-SIGRH (Delib. CRH nº 214/2018), contudo ainda não foram realizadas atividades com foco nas AS.
		0		1		
26	Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) (art. 33, II, Lei nº 9.433/1997).	0	1	2	3	Foi criado pelo Dec. Est. nº 27.576/1987. Atualmente é regulamentado pelo Dec. Est. nº 64.636/2019.
26a	CERH dotado de Câmara Técnica com função de propor diretrizes para AS (art. 9º, IV, Dec. nº 10.000/2019).	Não		Sim		A Câmara Técnica de Águas Subterrâneas – CT-AS foi instituída pela Delib. CRH nº 29/2000
		0		1		
27	Comitês de bacia hidrográfica (CBHs) (art. 33, III, arts 37 a 40, Lei nº 9.433/1997)	0	1	2	3	Vide o art. 22 da Lei Est. nº 7.663/1991. No estado foram implantados 21 Comitês Hidrográficos que atuam nas 22 UGRHs
27a	Participação dos municípios nos comitês de bacia (art. 39, III, Lei nº 9.433/1997).	Não		Sim		Vide art. 24, inciso I e II da Lei Est. nº 7.663/1991.
		0		1		
27b	Participação dos poderes executivos limitada à metade do total de membros (art. 39, § 1º, Lei nº 9.433/1997).	Não		Sim		O art. 24, I e II, extrapola esse limite, garantindo 2/3 do total de votos aos representantes do Poder Público (estado e municípios).

**Institucional
Legal
Pontuação
26/29**

			0	1					
27c	Participação dos usuários nos CBHs (art. 39, IV, Lei nº 9.433/1997).		Não	Sim					A participação dos usuários está prevista no art. 24, III, porém dentro da categoria sociedade civil.
			0	1					
27d	Usuários tem garantia a 40% do total de votos (art. 8º, III, Res. CNRH nº 5/2000).		Não	Sim					A participação é inferior a 40%, pois os usuários são uma das categorias dentro do perfil sociedade civil, que detém 1/3 dos votos.
			0	1					
27e	Participação da sociedade civil nos comitês de bacia (art. 39, V, Lei nº 9.433/1997).		Não	Sim					A participação da sociedade civil está prevista no art. 24, III da Lei Est. nº 7.663/1991.
			0	1					
27f	Sociedade civil tem pelo menos 20% do total de votos (art. 8º, II, Res. CNRH nº 5/2000).		Não	Sim					Em tese a categoria tem 1/3 dos votos, contudo, além dos atores previstos no art. 47 da Lei Fed. 9.433/1997, incluíram-se os usuários.
			0	1					
28	Órgão estadual responsável pela concessão da outorga de direito de uso das águas subterrâneas (art. 33, IV, e art. 41 a 44 da Lei nº 9.433/1997).		0	2	1	3			Vide art. 7º do Dec. Est. nº 32.955/1991.
29	Agências de água ou entidades delegatárias exercendo a função de secretaria executiva (art. 33, V, e art. 41 a 44 da Lei nº 9.433/1997).		0	2	1	3			Vide art. 29 da Lei Est. nº 7.663/1991. Há três agências de bacia implementadas.
30	Fundo Estadual de Recursos Hídricos (arts. 19, III, e 20, Lei nº 9.433/1997).		0	2	1	3			FEHIDRO (art. 35 da Lei Est. nº 7.663/1991 e os Decs Est. nº 37.300/1993 e nº 43.204/1998).
31	Sistema Estadual de Meio Ambiente (SEMA) (art. 6º, Lei nº 6.938/1981)		0	2	1	3			A Lei Est. nº 9.509/1997 no art. 6º instituiu o sistema o SEMA, conhecido pela sigla SEAQUA, o qual está plenamente operante.

		IN	PL	RL	IP		
Coordenação Política Intersetorial Pontuação 42/65	32	Licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras das AS (arts. 5º, 6º e 9º, IV, da Lei nº 6.938/1981; Res. CONAMA nº 237/1997).	0	1	2	3	Vide Dec. Est nº 8.468/1976, art. 19 da Lei Est. nº 9.509/1997 e Deliberação Normativa CONSEMA nº 01/2018.
	33	Licenciamento ambiental para sondagem e perfuração de poços (Res. CONAMA nº 237/1997, Anexo I, Instrução Normativa IBAMA nº 11/2018).	0	1	2	3	Exigência de obtenção de Licença de Execução de Poço com base na Res. Conjunta SMA/SERHS nº 1/2005 e da Instrução Técnica DPO 06, atualizada em 14/12/2015 pelo DAEE.
	34	Sistema Estadual de Informações de Meio Ambiente (art. 8º, VII, LC nº 140/2011).	0	1	2	3	O Sistema Integrado de Gestão Ambiental está disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/ .
	34a	O sistema tem uma plataforma online amigável e acessível (art. 5º, XXXIII, e 37 da CF).	Não		Sim		O acesso é fácil, depende apenas de pré-cadastro e os ícones funcionam.
			0		1		
	35	Procedimento definido pelo órgão ambiental estadual para o gerenciamento de áreas contaminadas (ACs) (art. 23, Res. CONAMA nº 420/2009).	0	1	2	3	Vide Lei Est. nº 13.577/2009, o Dec. Est. nº 59.263/2013 e a Decisão da Diretoria (DD) da CETESB nº 38/2017.
	36	Relatório de ACs publicado nos portais institucionais do órgão ambiental (art. 38, Res. CONAMA nº 420/2009).	0	1	2	3	O relatório de áreas contaminadas é publicado anualmente pela CETESB (art. 9 do Decreto Estadual nº 59.263/2013).
37	Linhas de financiamento para remediação de áreas contaminadas (art. 42, VI, Lei nº 12.305/2010).	0	1	2	3	O Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas – FEPRAC (art. 30 da Lei Est. nº 13.577/2009 e arts. 67 a 81 do Dec. Est. nº 59.263/2013) não foi implementado.	

		IN	PL	EE	IP	
38	Zoneamento econômico ecológico estadual (art. 9º, II, Lei nº 6.938/1981; art. 2º, Dec. nº 4.297/2002; art. 8º, IX, LC nº 140/2011).	0	1	2	3	As Leis. Est. nº 9.509/1997 (art. 2, IV) e nº 13.798/2009 (art. 8, I), e o Dec. Est. nº 55.947/2010 (arts. 23 a 25) preveem o ZEE para todo o Estado, mas só existe na Baixada Santista e no Litoral Norte.
38a	ZEE inclui AS (art. 22 da Res. CONAMA nº 396/2008).	Não		Sim		Foram contempladas nos casos práticos existentes, ainda que de forma superficial.
		0		1		
39	Plano Estadual de Mudança Climática (PEMC) (arts. 5º, V, e 6º, I, da Lei nº 12.187/2009).	0	1	2	3	O plano participativo de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas (Dec. Est. nº 55.947/2010) está em consulta pública.
39a	PEMC inclui diretrizes para à segurança hídrica estadual (art. 6º, XII, Lei nº 12.187/2009).	Não		Sim		O projeto de PEMC contempla diretrizes gerais para enfrentar os efeitos das mudanças climáticas nos recursos hídricos.
		0		1		
40	Plano Estadual de Saneamento Básico (art. 19, Lei nº 11.445/2007).	0	1	2	3	Não foram elaborados o Plano Plurianual de Saneamento e o Plano Executivo Estadual de Saneamento (LC nº 1.025/2007, arts. 41 e 42).
40a	Metas para universalização da rede de águas (art. 2º, Lei nº 11.445/2007).	Não		Sim		Não há plano.
		0		1		
40b	Metas para a universalização da rede de esgoto (art. 2º, Lei nº 11.445/2007).	Não		Sim		Não há plano.
		0		1		
40c	Metas de tratamento de esgoto (Art. 2º, Lei nº 11.445/2007).	Não		Sim		Não há plano.
		0		1		

**Eixo
Meio
Ambiente
Pontuação
24/27**

**Coordenação
Política
Intersetorial**

40d	Medidas específicas para AS (art. 2º, Lei nº 11.445/2007).	Não			Sim		Não há plano.
		0			1		
41	Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS (art. 14, II, Lei nº 12.305/2010).	0	1		2	3	Vide art. 4º, II, da Lei Estadual nº 12.300/2006. O PERS tem metas para eliminar e remediar os lixões (Meta 4.3 e 4.6) (São Paulo, 2014).
41a	Ações para a eliminação e recuperação de lixões (art. 17, V, Lei nº 12.305/2010).	Não			Sim		Há metas para eliminar e remediar os lixões (Meta 4.3 e 4.6) (São Paulo, 2014).
		0			1		
41b	Identificação de zonas favoráveis para a localização das unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos (art. 17, XI, a, Lei nº 12.305/2010).	Não			Sim		Não há identificação de zonas favoráveis para a localização das unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos.
		0			1		
		IN	PL	RL	IP		
42	Sistema Estadual de Informações sobre os Serviços Públicos de Saneamento Básico (art. 9º, VII, Lei nº 11.445/2007).	0	1		2	3	Há o Sistema de Informação de Saneamento do Estado de São Paulo (SISAN) http://www.sisan.sp.gov.br/ .
	O sistema tem uma plataforma online amigável e acessível (art. 5º, XXXIII, e 37 da CF)	Não			Sim		Plataforma não amigável. Problemas na disponibilização dos dados por município e sua individualização no contexto das UGRHIs.
		0			1		

<p align="center">Eixo: Agricultura e Pecuária Pontuação Oct-22</p>	43	Programa para recuperação de nascentes (art. 19, VII, Lei nº 8.171/1991; art. 41, I, d, § 5º da Lei nº 12.651/2012).	0	1	2	3	Vide Programa Nascentes (Dec. Est. nº 60.521/2014, alterado pelo Dec. Est. nº 62.914/2017 e Res. SMA nº 157/2017).
	44	Programa para o manejo adequado de dejetos de animais (art. 19, VII, Lei nº 8.171/1991).	0	1	2	3	Bovinocultura de corte em confinamento, avicultura e suinocultura exigem licenciamento ambiental ou Declaração de Conformidade da Atividade Agropecuária (art. 57, XV e § 5º a 7º, Dec. Est. nº 8.468/1976). Seus resíduos não podem poluir AS (art. 5º, Lei Est. 6.134/1988).
	45	Programa Estadual de Regularização Ambiental – PRAD (art. 59, Lei nº 12.651/2012).	0	1	2	3	Lei Est. nº 15.684/2015 e Dec. Est nº 61.792/2016. A ADIN nº 15.684/2015 suspendeu liminarmente essa lei.
	46	Sistema Estadual de Informações sobre irrigação (arts. 5º, II, e 9º da Lei nº 12.787/2013).	0	1	2	3	Não há sistema estadual de informações sobre irrigação.
	46a	O sistema tem uma plataforma online amigável e acessível (art. 5º, XXXIII, e 37 da CF).	Não		Sim		Não há sistema.
			0		1		
			IN	PL	EE	IP	
47	Plano Estadual de Irrigação (PEI) (arts. 5º, I, e 6º, § 2º e 3º, Lei nº 12.787/2013).	0	1	2	3	O art. 3º do Dec. Est. nº 27.300/1987 trata da criação do Grupo Executivo do PEI, porém o plano não foi regulado ou estabelecido.	

47a	PEI trata da disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos para irrigação (art. 6º, I, Lei nº 12.787/2013).	Não	Sim		Não há PEI.
		0	1		
47b	PEI faz a hierarquização das regiões prioritárias para implantação de projetos de agricultura irrigada com base em água subterrânea (art. 6º, II, Lei nº 12.787/2013).	Não	Sim		Não há PEI.
		0	1		
48	Zonamento agroecológico (ZA) (art. 19, III, Lei nº 8.171/1991).	0	2	3	O Dec. Est. nº 58.107/2012 (meta 27) impõe o Zonamento Ecológico e Agroambiental (ZEA) para as culturas agrícolas. Implantou-se apenas para o setor sucoalcooleiro e florestal.
48a	ZA inclui os recursos hídricos subterrâneos (art. 19, II e III, Lei Federal 8.171/1991).	Não	Sim		As experiências existentes incluíram AS.
		0	1		
PONTUAÇÃO TOTAL: 130/169					

Elaborado pelos autores.

4. Rumo à eficiência: as fragilidades do sistema paulista na governança das águas subterrâneas

A análise do nível de implementação das obrigações jurídicas no Estado de São Paulo demonstra a existência de diversas fragilidades e como o Estado pode melhorar sua governança hídrica. O quadro 2 sintetiza os resultados da aplicação do SAGAS e demonstra o desempenho da governança estadual em cada uma das dimensões, com base na porcentagem do cumprimento das obrigações legais. O cálculo é feito em razão do total de pontos possíveis e os pontos obtidos. Por se tratarem de obrigações legais, não há atribuição de pesos diferenciados entre os indicadores.

Quadro 2 – Desempenho da Avaliação da Governança Estadual das Águas Subterrâneas

Dimensão	Pontuação		Classificação		
	Esperada	Obtida	Bom	Moderado	Baixo
Técnica	33	33	100%		
Operacional Legal	42	29		69%	
Institucional Legal	29	26	90%		
Coordenação Política Institucional	64	42		66%	
<i>Eixo Meio Ambiente</i>	27	24	89%		
<i>Eixo Saneamento</i>	16	8		50%	
<i>Eixo Agricultura</i>	22	10			45%
Total das dimensões	169	130		77%	

Bom – maior ou igual a 80%; moderado – maior ou igual a 50%; baixo – menor do que 50%

O desempenho da governança estadual pode ser classificado como moderado (77% do cumprimento total). A não obtenção das notas máximas se deve as seguintes fragilidades em relação as obrigações e instrumentos jurídicos: falta de implementação ou de regulamentação, falhas ou limitações operacionais e descumprimento de prazos ou condicionantes legais. Considerando-se apenas os indicadores vinculados à política hídrica (dimensão técnica, operacional legal e institucional legal), seu desempenho seria bom, pois atingiria 84% de transposição e implementação das obrigações jurídicas federais. Esse fato não isenta a governança paulista de críticas, mas indica que há condições para superá-las.

Por sua vez, os resultados da dimensão coordenação política intersetorial são preocupantes, especialmente diante do baixo desempenho em eixos chave como é o caso do Saneamento (50%) e da Agricultura (45%). O panorama se agrava,

pois o SAGAS não visa verificar a qualidade da implantação das obrigações jurídicas, mas apenas verificar se elas foram ou não implementadas pelo poder público estadual, ainda que essa aplicação se dê de forma aquém do esperado. Isso é mais relevante, pois o estado de São Paulo se prima por ter os melhores índices de cobertura da rede de abastecimento público de água e esgoto, bem como uma das mais fortes e tecnificadas agriculturas extensivas do país.

O bom desempenho na dimensão Técnica (100%) apresenta ressalvas, pois se observaram limitações no cumprimento dos indicadores técnicos. Por exemplo, a escala dos mapas de aquíferos era de 1:1.000.000 (DAEE *et al.*, 2005). Se os planos de bacia não detalharem esses estudos, dificilmente haverá uma boa gestão. O diagnóstico de disponibilidade se baseou apenas na potencialidade hídrica subterrânea e não na reserva potencial explorável (RPE) dos aquíferos. A RPE é importante em bacias hidrográficas que apresentam um balanço quali-quantitativo crítico, pois orienta de forma mais eficiente a outorga, evitando perdas de poços ou redução de fluxo de base de rios.

O diagnóstico da demanda hídrica baseou-se nas outorgas de direito de uso de águas subterrâneas, logo ignorou que a maioria dos poços são clandestinos e que a vazão outorgada normalmente é superior à vazão utilizada. Ou seja, São Paulo tem um número que representa a demanda hídrica, mas sua confiabilidade é questionável. Essa situação é agravada, pois a cobertura da rede de monitoramento de qualidade e quantidade é deficitária. São 313 poços para qualidade e 64 para a rede integrada distribuídos em um território de 248.219,94 km², ou seja, essa rede avalia apenas 0,4% da área estadual, considerando que cada poço teria a capacidade de monitorar uma distância de 1 km ou seja 3,14 km² (CARVALHO e HIRATA 2012).

O desempenho moderado no critério Operacional Legal (69%) se justifica pela inexistência ou falta de regulamentação de instrumentos importantes para a governança das águas e os indicadores que obtiveram nota máxima apresentam diversas fragilidades. O enquadramento dos corpos de água, previsto na Lei Estadual nº 7.663/1991, centrou-se nas águas superficiais e não há diretrizes para a sua realização em águas subterrâneas, até o momento no plano estadual. De certa forma, a não aplicação desse instrumento é algo positivo para a gestão dos aquíferos, pois a classificação nas classes 3, 4 e 5 previstas na Resolução CONAMA nº 396/2008 poderia legitimar a contaminação dos aquíferos e minimizar as exigências de reparação previstas no procedimento de remediação de áreas contaminadas (BERTOLO, HIRATA e ALY JUNIOR, 2019). A maioria dos aquíferos paulistas preserva a qualidade de suas águas, logo não se justifica o

enquadramento nas classes 3, 4 e 5, até porque o processo de despoluição é caro e em muitos casos ineficaz.

Não há procedimento de compartilhamento de dados entre o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (órgão estadual gestor das águas) e a Agência Nacional Mineral (ANM). A Instrução Técnica DAEE DPO nº 10/2017, no item 6.2.2 exige a autorização de execução de poço, porém para obtê-la basta o cadastro do poço, sendo dispensada a outorga de direito de uso de recursos hídricos. Em contrapartida, a Instrução Técnica DPO nº 06, de 03 / 08 / 2012, do DAEE, no item 4.1, alínea f, determina que se um poço for outorgado em área requerida para pesquisa mineral ou com Alvará de Pesquisa, ou ainda Requerimento de Lavra, o usuário de recursos hídricos estará ciente de que sua outorga pode ser revista ou revogada a pedido da ANM, caso haja interferência na exploração do bem mineral. Além disso, em áreas com Portaria de Lavra, o DAEE é obrigado a consultar a ANM sobre possíveis interferências na exploração dos bens minerais, como pré-requisito para a emissão dos atos de Implantação de Empreendimento e Licença de Execução do poço.

Percebe-se que há uma assimetria nas condutas do órgão de recursos hídricos e o mineral. De um lado o usuário mineral só precisa cadastrar o seu poço. Paralelamente, o DAEE é obrigado a consultar a ANM e os usuários de recursos hídricos podem ter o acesso à água barrado frente ao direito minerário. Em parte isso pode ser justificado pelo direito de prioridade na pesquisa e lavra (art. 11, a do Dec. Lei nº 227/1967) do Direito Minerário, contudo, não se pode esquecer que a água mineral é um tipo de água subterrânea, portanto, se enquadra na categoria de recurso hídrico, onde vigora o princípio dos usos múltiplos, e na categoria de bem de uso comum do povo (art. 225 da CF) (VILLAR e GRANZIERA, 2019). É fundamental que se exija a reciprocidade de informações, pois São Paulo é o principal usuário de águas subterrâneas (HIRATA *et al.*, 2019) e de águas minerais, tendo 151 concessões de lavra de água mineral e potável de mesa ativas (ANM, 2018).

As áreas de proteção de aquíferos, denominadas na lei paulista como áreas de proteção máxima (APM) foram previstas no art. 20, I do Dec. nº 32.955/1991, que as define como “zonas de recarga de aquíferos altamente vulneráveis à poluição e que se constituam em depósitos de águas essenciais para abastecimento público”. Na APM, o art. 21 veda a implantação de fontes de grande impacto ambiental ou de extrema periculosidade para as águas subterrâneas, de atividades agrícolas utilizadoras de insumos tóxicos de grande mobilidade, que representem risco para as águas subterrâneas, ou de parcelamento do solo urbano sem sistema de rede de esgoto ou de disposição de resíduos sólidos. Apesar dessas diretrizes, falta

regulamentação legal, pois para impor restrições ao uso do solo é necessário a edição de uma lei, bem como que se determine: i) os critérios para criação das APMs; ii) a localização e delimitação das zonas de recarga de aquíferos altamente vulneráveis e essenciais para o abastecimento; iii) as fontes potenciais de alta carga contaminante para as águas subterrâneas, que não poderiam ser instaladas nessas áreas; iv) as ações no caso de fontes de poluição já instaladas; e v) lista de insumos agrícolas cuja utilização representa perigo para os aquíferos, definida pela CETESB e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Sem essas definições, não é possível aplicar o instrumento efetivamente. Por exemplo, a deliberação CRH nº 18/1998 aprovou como APM a região do afloramento do Aquífero Botucatu-Piramboia (Sistema Aquífero Guarani), porém essa deliberação não teve qualquer efeito legal, pois diante da ausência de regulamentação legal, era necessário que ela fosse convertida em um macrozoneamento, o que não ocorreu.

Apesar do uso intenso dos aquíferos, os Sistemas de Informação, INFOAGUAS e o Sistema Integrado de Bacias Hidrográficas – SIBH, ainda não incluíram os dados para as águas subterrâneas. Por sua vez, o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIDAS se restringe a um cadastro de poços, cujas informações não estão disponíveis ao público. Logo a sociedade não tem como acessar dados sobre esses recursos, tendo que recorrer ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, do Serviço Geológico Brasileiro, cujas informações públicas são bastante limitadas.

A recarga artificial, embora prevista, não foi regulamentada. O Dec. Est. nº 32.955/1991 determina que esse procedimento depende de autorização do DAEE e da apresentação de estudos que comprovem a sua conveniência técnica, econômica e sanitária e a preservação da qualidade das águas subterrâneas (art. 43). Porém o DAEE ainda não regulamentou quais são os dados que devem constar nesses estudos para atender tais critérios e qual é o procedimento para sua realização.

O Plano Estadual de Recurso Hídricos (PERH) tem diretrizes para as águas subterrâneas, porém não registra como os planos de bacia incluíram os aquíferos em sua gestão. Esse problema é ainda mais grave, pois a falta de procedimentos comuns aos planos de bacia para a caracterização dos aquíferos dificulta a comparação da situação hídrica de uma bacia com a outra. Essa situação se agrava nos casos de aquíferos que ultrapassam o limite das UGRHIs, que é o caso de diversos aquíferos paulistas.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos subterrâneos foi implementada, contudo há um alto índice de clandestinidade, e estima-se que os poços outorgados sejam a minoria (HIRATA *et al.*, 2019). Apesar de reconhecer o

problema, o DAEE não possui programas para estimular a regularização e reverter essa situação, que compromete a gestão do recurso e coloca em riscos usos outorgados.

A dimensão institucional legal teve uma boa classificação (90%). São Paulo possui todas as entidades necessárias para a gestão das águas subterrâneas. Porém, há divergências no modelo de participação paulista e o federal. O art. 39, § 1º, da Lei 9.433/1997 limita a representação dos poderes executivos da União, dos estados, Distrito Federal e municípios à metade do total de membros. Por sua vez, a Res. CNRH nº 5/2000 limitou essa participação a 40% do total de votos (art. 8º, I) e garantiu aos usuários de água uma representatividade de 40% (art. 8º, III), enquanto as entidades da sociedade civil deveriam possuir pelo menos 20% do total dos votos (art. 8º, II). O sistema paulista garante 2/3 dos votos a poder público (1/3 representantes estaduais e 1/3 municípios), e 1/3 para a sociedade civil, que incorpora as entidades civis e os usuários de água. Na teoria, a sociedade civil tem uma participação superior ao mínimo de 20% de representantes, porém essa é compartilhada com os usuários, cuja representatividade é inferior a prevista na lei federal. Embora ainda não tenha incluído as águas subterrâneas, a criação do Programa Permanente de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos – Capacita-SIGRH (Delib. CRH nº 214/2018) é um avanço importante na gestão hídrica e pode contribuir muito para o aprimoramento da gestão dos aquíferos.

A dimensão Coordenação Política Intersetorial de forma geral apresentou um desempenho moderado (66%), resultado que poderia ser pior, se não fosse a pontuação do eixo ambiental (89%). A baixa pontuação indica o não cumprimento de diversas obrigações federais, que, em vários casos, foram transpostas para a lei paulista, porém sem acarretar efeitos práticos.

Apesar do bom desempenho do eixo ambiental, ainda não se operacionalizou o Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas – FEPRAC, nem o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), o qual, segundo o Decreto Estadual nº 55.947/2010 (art. 23, § 1º), deveria ser aplicado em todas as UGRHs, porém só foi efetivado na Baixada Santista e no Litoral Norte.

São Paulo também não cumpriu os prazos para elaboração do Plano Participativo de Adaptação aos Efeitos das Mudanças Climáticas (PPAEMC), que deveria ser aprovado dois anos após a edição da Lei 13.798/2009. No ano de 2020, o PPAEMC estava em processo de consulta popular. Apesar de trazer algumas propostas de medidas de ação relacionadas à segurança hídrica, essas se caracterizam por intenções, sem estratégias ou metas para alcançá-las.

O eixo saneamento obteve uma pontuação no limite da classificação moderada (50%). A Lei Complementar nº 1.025/2007³, nos arts. 41 e 42, estabeleceu o Plano Plurianual de Saneamento, que deveria organizar-se com base na divisão estadual em UGRHIs, e o Plano Executivo Estadual de Saneamento, que seria revisto a cada quatro anos. Esses instrumentos não foram efetivados. Além disso, o Sistema de Informação de Saneamento do Estado de São Paulo possui uma plataforma pouco amigável para a realização de consultas, cujo teor é bastante restrito. Há Plano Estadual de Resíduos Sólidos, porém ele não identificou zonas favoráveis para a localização das unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos, o que facilitaria muito o processo de licenciamento dos aterros, bem como a construção de soluções consorciadas para a gestão de resíduos sólidos.

O eixo agricultura apresentou o pior desempenho (45%), haja vista que não há plano estadual de irrigação ou sistema de informação sobre irrigação. Além disso, a implantação do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), previsto na legislação florestal, que teria efeitos benéficos para os recursos hídricos, está suspensa em virtude da propositura da Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 15.684/2015 TJ/SP, (Processo unificado nº 2100850-72.2016.8.26.0000). Uma medida liminar concedida em 30/05/2016 suspendeu a vigência e eficácia da Lei nº 15.684/2015, até o julgamento final da ação. Diante da suspensão da vigência, considerou-se que há apenas previsão legal. Os PRADs contribuiriam para o fortalecimento do Programa Nascentes e para a recuperação ambiental de diversas propriedades agrícolas.

O Zoneamento Ecológico Agroambiental (ZEA) também apresenta falhas, pois deveria ser realizado para as “principais culturas agrícolas de exploração” até o ano de 2020, conforme estabelecido na meta 27 do Decreto Estadual nº 58.107/2012. Contudo a única experiência de ZEA posterior a esse decreto foi o zoneamento agroambiental para o setor florestal (BRUNINI e CARVALHO, 2018), posto que o zoneamento para a setor sucroalcooleiro foi um produto decorrente do Programa Biota e anterior à edição do Decreto⁴. Setores importantes ainda não foram contemplados, como por exemplo a citricultura.

Embora o indicador sobre programas para o manejo adequado de dejetos de animais tenha obtido a pontuação máxima em virtude da exigência de licenciamento, deve-se assinalar que faltam políticas públicas para enfrentar o tema. O Decreto nº 61.710/2015 instituiu, junto à Secretaria de Agricultura e

³ Essa lei revogou praticamente toda a Política Estadual de Saneamento do Estado (Lei nº 7.750/1992), com exceção do Fundo Estadual de Saneamento – FESAN.

⁴ Para mais informações consultar: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>

Abastecimento, o Grupo de Trabalho para elaboração de um plano de agricultura de baixo carbono. A proposta elaborada por esse grupo está contida no Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono: Relatório de Gestão 2016-2017 e que incluiu a elaboração de programas de tratamento de dejetos com o objetivo de “promover o processamento de 200.000 m³ de dejetos animais e de 2 milhões de m³ de subprodutos do setor canavieiro como a vinhaça e a palhada” para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (SAA, 2017, p.9). Contudo, na lista de ações realizadas não constam atividades ligadas ao tratamento de dejetos.

São Paulo precisa ampliar seus esforços para construir um ambiente propício para a governança dos aquíferos pois há falhas na implementação de diversas obrigações jurídicas. Essa situação se agrava diante de sua dependência em relação às águas subterrâneas, da vulnerabilidade hídrica em diversas UGRHIs e do risco de degradação dos aquíferos causado pelo desenvolvimento socioeconômico que não se atenta à proteção ambiental. A parte positiva é que há um quadro institucional favorável para a gestão e a maior parte das bases legais dos instrumentos já se encontra no ordenamento jurídico estadual.

Considerações finais.

São Paulo precisa aprofundar seus esforços rumo à construção da governança das águas subterrâneas. A pontuação de 130 pontos reflete que se construiu uma base técnica, operacional e institucional adequada para as águas, embora ainda existam fragilidades relacionadas a sua implementação. A base técnica possui as diretrizes gerais para permitir a gestão do recurso, porém se não for aprofundada nos planos de bacia hidrográfica, não haverá políticas eficientes. Esse detalhamento só será possível, com a expansão das redes de monitoramento das águas subterrâneas, e com o treinamento do corpo técnico para exigir que os planos de bacia sejam mais bem desenvolvidos nos temas dos recursos hídricos subterrâneos. Por isso, a inclusão das águas subterrâneas no Programa Capacita-SIGRH é fundamental.

No âmbito operacional legal é fundamental que o estado dedique esforços na aplicação dos instrumentos de gestão. O PERH precisa ser mais ambicioso em suas metas e diretrizes para as águas subterrâneas, bem como acompanhar como tem se dado sua inserção nos planos de bacia. Inclusive seria importante desenvolver pesquisas que correlacionem como os planos de bacia hidrográfica têm incorporado as exigências legais federais e estaduais relacionadas ao recurso. O enquadramento dos corpos de água subterrânea conforme os usos preponderantes foi estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008, porém até o momento São Paulo foi incapaz de delimitar diretrizes para sua aplicação. Esse fenômeno se

repete em outros estados. A impossibilidade de aplicar esse instrumento, faz com que se indague sua real serventia na proteção do recurso, pois ele pode legitimar a perda de qualidade dos aquíferos.

Os órgãos gestores precisam enfrentar o problema da clandestinidade dos poços, caso contrário não será possível viabilizar uma gestão sustentável do recurso. Não adianta que a outorga de direito de uso esteja operando, se apenas a minoria dos poços está regularizada, por isso é urgente o estabelecimento de programas de incentivo e de fiscalização ostensiva. Seria importante estreitar o vínculo com a ANM, porém essa discussão supera o âmbito paulista e demanda o reconhecimento da dupla natureza das águas minerais, que são recurso hídrico e recurso mineral.

A estrutura institucional é sólida, possuindo órgãos de gestão com papéis claramente definidos e todas as UGRHs possuem comitês de bacia. Destaca-se ainda a criação de mecanismos para capacitar os atores que participam da gestão. A principal fragilidade diz respeito ao formato da participação. O sistema paulista é mais centralizador do que o proposto no âmbito federal, posto que o Poder Público detém 2/3 dos votos, enquanto usuários e sociedade civil foram aglutinados em uma única categoria, com 1/3 dos votos. Portanto, os usuários têm uma representatividade muito inferior no sistema paulista que no federal, enquanto isso, a sociedade civil pode se sentir sub-representada. Apesar de alguns conflitos, o sistema paulista tem operado e fomentado a gestão hídrica.

A coordenação política intersetorial é a dimensão mais frágil da governança. A falta de implantação do Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas – FEPRAC, a limitada cobertura do ZEE, os atrasos na implementação no Plano Participativo de Adaptação aos Efeitos das Mudanças Climáticas, e a ausência dos Plano Plurianual de Saneamento, do Plano Executivo Estadual de Saneamento, e dos Planos de Irrigação, mais do que impactar as águas subterrâneas, representam problemas estruturais graves na governança ambiental, de saneamento e agrícola.

A aplicação desse conjunto de indicadores legais denominado Sistema de Avaliação de Águas Subterrâneas contribuiu para identificar diversas fragilidades na governança das águas subterrâneas. Ao expô-las de forma clara e sistemática, o instrumento auxilia na governança das águas pois permite que o Poder Público estabeleça prioridades de gestão e adote ações públicas para transformar essa realidade, bem como fornece elementos para que a sociedade cobre essa atuação.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas Brasil. Abastecimento Urbano de Água. Brasília: ANA, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>.

ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: 2013. Brasília: ANA, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Sumário Mineral Brasileiro. 2018. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2018>. Acesso: 11/06/2020.

BERTOLO, R; HIRATA, R.; ALY JUNIOR, O. Método de Valoração da Água Subterrânea Impactada por Atividades Contaminantes no Estado de São Paulo. **Águas Subterrâneas**, v. 33, p. 303-313, 2019.

BOBBIO, N. Teoria Geral do Direito. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

BRAGA, B. P. F. et al. Pacto federativo e gestão de águas. **Estud. av. [online]**, v. 22, n. 63, p.17-42, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200003&lng=en&nrm=iso.

BOHN, N.; GOETTEN, W. J.; PRIMO, A. Governança da Água Subterrânea no Estado do Rio Grande do Sul. **REGA – Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 11, n.1, p. 33-43. 2014.

BRUNINI, O; CARVALHO, J. P. Zoneamento agroambiental para o setor florestal: zoneamento edafoclimático – orientações técnicas e viabilidade de cultivo. Campinas: Instituto Agrônomo, 2018. Disponível online: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/buscar.php?categoria=2>. Acesso em: 20/06/2020.

CAMARGO, E.; RIBEIRO, E. A proteção jurídica das águas subterrâneas no Brasil. In: RIBEIRO, W. C. (org). **Governança da Água no Brasil: Uma Visão Interdisciplinar**. São Paulo: Annablume; FAPESP; CNPq, 2009.

CARVALHO, A.; HIRATA, R. Avaliação de métodos para a proteção dos poços de abastecimento público do Estado de São Paulo. **Geologia USP. Série Científica**, v. 12, n.1, p. 53-70, 2012.

CETESB. **Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo 2016-2018**. Equipe técnica Rosângela Pacini Modesto... [et al.]; Colaboração Blas Marçal Sanchez... [et al.]. São Paulo: CETESB, 2019. Disponível online: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/wp-content/uploads/sites/13/2019/10/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-das-%C3%81guas-Subterr%C3%A2neas-no-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo-2016-2018.pdf>.

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R. Novos paradigmas na gestão das águas subterrâneas. **Águas Subterrâneas**, São Paulo, [S.l: s.n.], p. 1–18, 2016.

COSENS B.A. et al. The role of law in adaptive governance. **Ecol Soc.**, v. 22, n. 1, p.1–30, 2017.

DAVIS, K. E. Legal Indicators: The Power of Quantitative Measures of Law. **Annual Review of Law and Social Science**, v10, n.1, p. 37-52, 2014.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE); INSTITUTO GEOLÓGICO (IG); INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO

DE SÃO PAULO (IPT); SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000: nota explicativa / [coordenação geral Gerônimo Rocha]. – São Paulo: DAEE, IG, IPT, CPRM, 2005.

DAEE. Portal do Departamento de Águas e Energia Elétrica. Áreas de restrição e controle de uso de recursos hídricos no Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.daeec.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1635:novo-portal-de-outorgas&catid=72:novo-portal-de-outorgas. Acesso: 22 jun. 2020.

FOSTER, S.; HIRATA, R. Groundwater pollution risk assessment: a methodology using available data. WHO-PAHO/HPE-CEPIS Technical Manual, Lima, 1988.

FOSTER, S. et al. Groundwater Quality Protection: a guide for water utilities, municipal authorities, and environmental agencies. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, 2002.

FOSTER, S. et al. Groundwater Governance: conceptual framework for assessment of provisions and needs. GW-Mate Strategic Overview Series n.º. 1, World Bank, 2009

GOETTEN, W. J. Avaliação da Governança da Água Subterrânea nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Blumenau. 2015. 317f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Engenharia Ambiental, Fundação Universidade Regional de Blumenau.

HIRATA, R.; BASTOS, C. R. A.; ROCHA, G. A. Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no estado de São Paulo. [S.l: s.n.], 1997.

HIRATA, R.; SUHOGUSOFF A.; FERNANDES, A. Groundwater resources in the State of São Paulo (Brazil). **An Acad Bras Cienc**, Rio de Janeiro, v. 79, n.1, p. 141-152, 2007.

HIRATA, R.; SUHOGUSOFF, A. V.; MARCELLINI, S. S.; VILLAR, P. C.; MARCELLINI, L. As águas subterrâneas e sua importância ambiental e socioeconômica para o Brasil. 1. ed. São Paulo: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2019. v. 1. 64p

JACOBI, P. R. Governança ambiental global: uma discussão precarizada. [2012]. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/510025-governanca-ambiental-global-a-discussao-ficaraprecarizada-entrevista-especial-com-pedro-roberto-jacobi>. Acesso em: 20 out. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE. Projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 14/08/2020

IRITANI, M. A; EZAKI, S. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, SMA, 2012a. Disponível online:

IRITANI, M. A; EZAKI, S. Roteiro orientativo para delimitação de área de proteção de poço. 2. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2012b.

LAUTZE, J., DE SILVA, S., GIORDANO, M., & SANFORD, L. Putting the cart before the horse: Water governance and IWRM. **Natural Resources Forum**, v. 35, n1, p. 1–8, 2011.

LIMA, A. J. R; ABRUCIO, F. L., SILVA, F. C. B. Governança dos recursos hídricos: proposta de indicador para acompanhar sua implementação. São Paulo: WWF – Brasil: FGV, 2014.

Disponível online: https://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_fgv_governanca_dos_recursos_hidricos.pdf

OECD. Implementing the OECD Principles on Water Governance: Indicator Framework and Evolving Practices, OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris, 2018.

PEREZ, M. et al. Sustainability indicators of groundwater resources in the central area of Santa Fe province, Argentina. **Environ. Earth Sci**, v. 73, p. 2671-2682, 2015.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente Coordenadoria de Recursos Hídricos. Projeto Aquíferos: Ação programada de desenvolvimento e proteção de águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Outubro, 2007. Disponível online: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/aquiferos/2011/11/projeto_aquiferos.pdf

SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Universidade Estadual Paulista. Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo: Diretrizes de Utilização e Proteção. Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias. – São Paulo: DAEE/LEBAC, 2013.

SÃO PAULO. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto de Pesquisas Tecnológicas; Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Geológico Sistema Aquífero Bauru: delimitação de perímetros de proteção de poços de abastecimento público. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto de Pesquisas Tecnológicas; Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Geológico; Coordenação Geral, José Luiz Albuquerque Filho. – São Paulo: IPT/IG, 2016

SÃO PAULO, 2017. Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos (São Paulo). Plano Estadual de Recursos Hídricos [recurso eletrônico]: PERH 2016-2019 / Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos – SSRH, Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI ; Equipe técnica, Grupo de trabalho do CORHI Nilceia Franchi ... [et al.] . São Paulo : SSRH, 2017

SILVA, M. B.; HERREROS, M. M. A. G.; BORGES, F. Q. Gestão Integrada dos Recursos Hídricos como Política de Gerenciamento das Águas no Brasil. **Revista de Administração da UFSM**, v. 10, n. 1, p. 101-115, 2017.

VILLAR, P. C. As águas subterrâneas e o direito à água em um contexto de crise. **Ambient. soc. [online]**, v.19, n.1, p.85-102, 2016.

VILLAR, P. C; GRANZIERA, M. L. M. Direito de Águas à Luz da Governança. Agência Nacional de Águas, 2019. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/2158>

WOLKMER, M. F. S.; PIMMEL, N. F. Política nacional de recursos hídricos: governança da água e cidadania ambiental. **Sequência (Florianópolis) [online]**, n.67, p.165-198, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-70552013000200007&lng=en&nrm=iso . ISSN 2177-7055.

WORLD BANK. World Development Report 2017: **Governance and the Law**. Washington, DC: World Bank, 2017.