

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

EVANDRO DE CASTRO

**PROTOCOLO PARA GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OUTORGAS DE
USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA CONCEDIDAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS
NO ESTADO DO PARANÁ**

CAMPO MOURÃO

2022

EVANDRO DE CASTRO

**PROTOCOLO PARA GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OUTORGAS DE
USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA CONCEDIDAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS
NO ESTADO DO PARANÁ**

**Management and inspection protocol of the granting process of the
groundwater resources use in hydrographic basins of Paraná State**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação
de Recursos Hídricos da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Kreutz.

CAMPO MOURÃO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

EVANDRO DE CASTRO

**PROTOCOLO PARA GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OUTORGAS DE
USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA CONCEDIDAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS
NO ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação
de Recursos Hídricos da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 20/maio/2022

Cristiane Kreutz
Doutora em Engenharia Agrícola
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Maristela Denise Moresco Mezzomo
Doutora em Geografia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Marcia Aparecida de Oliveira
Doutora em Geografia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CAMPO MOURÃO

2022

Dedico este trabalho à Deus, por ter me sustentado
até aqui.

AGRADECIMENTOS

Certa vez, Santa Lúcia disse que *o caminho pode ser árduo e penoso, porém pense no que você encontrará no fim desta etapa, pois tudo que requer sacrifício tem uma recompensa*. E para chegar ao bom porto, foi preciso em alguns momentos ancorar-me em algumas pessoas. Por certo, considerando que todos aqueles que passam pelas nossas vidas acabam nos transformando de alguma forma, alguns nomes não serão citados, mas, de tal modo, a gratidão assola em meu coração.

Inicialmente, rendo toda minha gratidão ao bom Deus por ter sido meu sustento ao longo de todo processo e, principalmente, na hora derradeira. O sopro divino me foi sustento e deu-me coragem para questionar realidades e propor um novo mundo de possibilidades.

Em um segundo momento, agradeço aos meus pais que, em suas limitações, derramaram sangue e suor para que eu pudesse realizar meus sonhos. Maria, sempre ao meu lado, me incentivando e dando forças. Sebastião, não poupou esforços para proporcionar qualidade de vida para sua prole. Essa conquista é deles.

Igualmente, registro o meu reconhecimento à toda minha família, que me sustentaram em todos os momentos de queda.

Deposito minha gratidão à minha ilustríssima orientadora, Profa. Dra. Cristiane Kreutz, por além de me orientar, capacitar e qualificar enquanto profissional, compreender os momentos em que minha humanidade silenciou.

Agradeço, também, a todos os doutos professores e doudas professoras do Prof^água, por compartilhar o conhecimento e vivências, visando preparar todos os mestrandos para a academia.

Ao Grupo de Atuação Especializada em Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo – GAEMA/Campo Mourão, no nome da Promotora Rosana Araújo de Sá Ribeiro e Thalita Gorri, bem como ao Instituto Água e Terra – IAT, no nome do Chefe Regional de Cianorte Marcelo Aparecido Marques, Natasha Góes e Tiago Bacovis pela cooperação.

Por derradeiro, protesto toda minha estima, consideração e gratidão à Pauline Gottstein, Alessandra Reis, Ariadne Luciano, Andréia de Souza, Pedro Brito e João Marcos Feitoza, amigos que foram verdadeiros alicerces ao longo do trajeto.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPENº.2717/2015, e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná–UTFPR pelo apoio recebido.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

As águas subterrâneas não recebem a devida atenção por parte dos órgãos gestores, pois a sociedade subestima a importância desse recurso. Dado o grande potencial dos aquíferos para fornecer ainda mais água, é necessária a implementação de ações de orientação e proteção por parte do Estado (HIRATA, 2016).

RESUMO

A partir dos princípios aos quais a legislação federal deve aderir, a gestão da água reconhece que a unicidade da outorga permite uma definição e proteção mais precisas dos direitos sobre a água. No Brasil, o objeto da outorga tem sido adotado como instrumento de garantia da quantidade de água, bem como forma de regular seu uso, evitando ou equacionando situações de conflito. Todavia, o *déficit* na gestão e fiscalização das outorgas concedidas, tendem a prejudicar a eficácia da outorga no controle e monitoramento dos recursos hídricos. Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo elaborar um protocolo para o gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea concedidas em bacias hidrográficas no estado do Paraná, observando o atual cenário de gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas em âmbito Estadual e pontuando os principais atores envolvidos na gestão das águas. Para visualização do atual cenário, utilizou-se a metodologia SWOT que se apresentou promissora na definição de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças no gerenciamento de outorgas de águas subterrâneas. A metodologia foi aplicada nas unidades hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu, demonstrando alta quantidade de outorgas emitidas e, em ambos os casos, com índices preocupantes de outorgas vencidas. Os resultados do presente estudo evidenciaram que o estado do Paraná vem buscando consolidar o controle do uso da água, através de normativas e instrumentos analógicos, porém, com insuficiência de informações públicas quanto aos parâmetros e critérios adotados na concessão das outorgas de uso da água subterrânea. Ao aplicar o Protocolo nas unidades hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu, constata-se a importância da confluência de informações de cada ator envolvido no processo de gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos.

Palavras-chave: unidade hidrográfica; gestão; diagnóstico; instrumentos de gestão.

ABSTRACT

Based on an examination of the principles to which federal legislation must adhere, water management recognizes that the uniqueness of the grant allows for a more precise definition and protection of water rights. In Brazil, the object of the grant has been adopted as an instrument for the quantity of water, as well as the form of its regular use, a good of quality or equal to the guarantee of conflict zones. However, the deficit in the management and inspection of the concessions granted tend to impair the effectiveness of the concession in the control and monitoring of water resources. At this time, this selection protocol for our management project, as our management protocol, for the management control and the current usage control objective, is programmed for our management and for the monitoring of our monitoring model, looking at what is being used for scenario management. involved in water management. To visualize the current scenario, the SWOT methodology was used, which was promissory in the definition of strength, opportunities and tools in the management of improved water grants. The methodology was applied in the hydrographic units of Alto Ivaí and Alto Iguaçu, demonstrating a high number of grants modifications and, in both systems, with several rates of expired grants. The results of the present study showed that the state of Paraná has been seeking to consolidate the control of the use of water, through regulations and analogical instruments, however, with insufficient public information regarding the parameters and criteria adopted in the granting of grants for the use of groundwater. When applying the Protocol in the hydrographic units of Alto Ivaí and Alto Iguaçu, the importance of the confluence of information from each actor involved in the process of managing groundwater resources is evident.

Keywords: hydrographic unit; management; diagnoses; management instruments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do número de poços perfurados no Brasil	25
Figura 2 - Autorizações por tipo de manancial e uso do recurso hídrico	30
Figura 3 - Etapas de cadastramento do Sistema de Informação para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos - SIGARH	31
Figura 4 - Etapas da elaboração do protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água concedidas no Estado do Paraná	36
Figura 5 - Estrutura da base de dados do FTP do Instituto Água e Terra	48
Figura 6 - Definição de Análise SWOT	55
Figura 7 - Matriz de Análise SWOT	56
Figura 8 - Unidades Hidrográficas de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraná	62
Figura 9 - Localização das áreas de estudo	64
Figura 10 - Delimitação das Unidades Aquíferas da Bacia do Alto Ivai	66
Figura 11 - Delimitação das Unidades Aquíferas da Bacia do Alto Iguaçu	68
Figura 12 - Panorama Geral das Outorgas de águas subterrâneas emitidas no Estado do Paraná	71
Figura 13 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Ivai	72
Figura 14 - Mapa de outorgas de captação por tipo de uso na Bacia do Alto Ivai	73
Figura 15 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu	74
Figura 16 - Mapa de outorgas de captação por tipo de uso na Bacia do Alto Iguaçu	75
Figura 17 - Panorama Geral das Dispensas de Outorga de águas subterrâneas emitidas no Estado do Paraná	76
Figura 18 - Municípios com maior número de dispensas de outorga de uso da água subterrânea concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Ivai	77
Figura 19 - Mapa de dispensas de outorga de uso da água subterrânea por tipo de uso na Bacia do Alto Ivai	78
Figura 20 - Municípios com maior número de dispensas de outorgas concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu	79
Figura 21 - Mapa de outorgas de uso insignificante concedidas por tipo de uso na Bacia do Alto Iguaçu	80
Figura 22 - Análise SWOT - forças presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná	83
Figura 23 - Análise SWOT - fraquezas presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná	84
Figura 24 - Análise SWOT - ameaças presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná	85
Figura 25 - Análise SWOT - oportunidades presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Outorgas emitidas no Estado do Paraná	70
Tabela 2 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na UH Alto Ivaí	71
Tabela 3 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na UH Alto Iguaçu.....	73
Tabela 4 - Outorgas emitidas no Estado do Paraná	75
Tabela 5 - Municípios com maior número de dispensas de outorga de uso da água subterrânea concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí.....	77
Tabela 6 - Municípios com maior número de dispensas de outorga concedidas na UH Alto Iguaçu	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Panorama de legislações federais e estaduais acerca das águas subterrâneas.....	37
Quadro 2 – Aspectos de regulação dos processos de concessão de outorgas no Estado do Paraná de acordo com Manual Técnico de Outorgas – SUDERSHSA (2006).....	40
Quadro 3 - Parâmetros analisados no processo de concessão de outorgas de uso da água subterrânea no Estado do Paraná de acordo com Manual Técnico de Outorgas - SUDERSHSA	41
Quadro 4 - Documentos a serem apresentados de acordo com tipo de requerimento para captação de água subterrânea no Estado do Paraná	42
Quadro 5 - Parâmetros para análise dos requerimentos de anuência prévia	43
Quadro 6 - Parâmetros para análise dos cadastros de uso insignificante por poços tubulares	44
Quadro 7 - Parâmetros para análise dos cadastros de uso insignificante por poços tubulares	45
Quadro 8 - Parâmetros para análise dos requerimentos de outorga prévia e outorga de direito	46
Quadro 9 - Links de acesso aos bancos de dados do IAT	47
Quadro 10 - Protocolo de configuração do software de FTP	47
Quadro 11 - Conteúdo dos mapas temáticos para análise e integração de dados.....	50
Quadro 12 - Planos de Bacia dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado do Paraná.....	51
Quadro 13 - Atividades de fiscalização de outorgas de uso no estado do Paraná.....	52
Quadro 14 - Matriz situacional dos entes do sistema de gerenciamento e fiscalização de recursos hídricos.....	57
Quadro 15 - Responsabilidades e atribuições do órgão ambiental estadual.....	58
Quadro 16 - Responsabilidades e atribuições do Jurisdicional Estadual	59
Quadro 17 - Responsabilidades e atribuições da Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e Turismo.....	60
Quadro 18 - Responsabilidades e atribuições do Conselho Estadual de Recursos Hídricos	61
Quadro 19 - Responsabilidades e atribuições dos comitês de Bacia hidrográfica no Estado do Paraná	61
Quadro 20 - Comitês de Bacias e áreas de atuação.....	62
Quadro 21 - Endereços dos Escritórios Regionais sob abrangência da área de estudo.....	81
Quadro 22 - atores envolvidos no gerenciamento e fiscalização de outorgas nas unidades hidrográficas no alto Ivaí e alto Iguaçu	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CF	Constituição Federal
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CERH/PR	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DUI	Dispensa por Uso Insignificante
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEGRH	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SUDERHSA	Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UHAIG	Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu
UHAIV	Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	18
2.1	Geral	18
2.2	Específicos.....	18
3	JUSTIFICATIVA	19
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	22
4.1	Gestão das Águas Subterrâneas.....	22
4.1.1	Aspectos Legais da Água Subterrânea	23
4.1.2	Exploração da Água Subterrânea no Brasil.....	25
4.2	Tutela dos recursos hídricos e seus principais atores	26
4.3	Outorga um instrumento de gestão	28
4.4	Análise SWOT no gerenciamento de recursos hídricos	31
5	MATERIAIS E MÉTODOS	33
5.1	Elaboração do protocolo	33
5.2	Aplicação do protocolo.....	35
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6.1	Protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea concedidas em bacias hidrográficas do Paraná	36
6.1.1	Identificação de critérios para concessão de outorgas de uso da água subterrânea no Estado do Paraná.....	37
<u>6.1.1.1</u>	<u>Critérios utilizados para análise de requerimentos de anuência prévia</u>	<u>43</u>
<u>6.1.1.2</u>	<u>Critérios utilizados para análise de requerimentos de Dispensa por Uso Insignificante de água para poços tubulares</u>	<u>43</u>
<u>6.1.1.3</u>	<u>Critérios utilizados para análise de requerimentos de outorga prévia e de direito para captação subterrânea</u>	<u>45</u>
6.1.2	Cenário de gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas no Estado do Paraná.....	46
<u>6.1.2.1</u>	<u>Dados oficiais do órgão ambiental do Estado.....</u>	<u>46</u>
<u>6.1.2.2</u>	<u>Mapeamento da área de estudo.....</u>	<u>49</u>
<u>6.1.2.3</u>	<u>Dados dos Comitês de Bacia</u>	<u>50</u>
<u>6.1.2.4</u>	<u>Fiscalização de Outorgas concedidas</u>	<u>52</u>

6.1.2.5	<u>Aplicação da metodologia SWOT para visualização de fraquezas e potencialidades no gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas</u>	54
6.1.3	Atores envolvidos	56
6.1.3.1	<u>Órgão Ambiental Estadual</u>	58
6.1.3.2	<u>Órgão Ambiental Municipal</u>	58
6.1.3.3	<u>Instituição Jurisdicional Estadual</u>	59
6.1.3.4	<u>Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e Turismo</u>	60
6.1.3.5	<u>Conselho Estadual de Recursos Hídricos</u>	60
6.1.3.6	<u>Comitês e Gerências de Bacias Hidrográficas</u>	61
6.2	Aplicação do Protocolo	64
6.2.1	Caracterização da Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí	65
6.2.2	Caracterização da Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu	67
6.2.3	Cenário de outorgas de uso da água subterrânea nas Bacias hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu.....	69
7	PRODUTO	88
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
9	CONCLUSÃO	91
	REFERÊNCIAS	93
	APÊNDICE A	101

1 INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação com as questões ambientais, sobretudo as que provêm a utilização de recursos hídricos, sua gestão e relação com o desenvolvimento tecnológico, haja vista os conflitos geopolíticos gerados por ser, a água, fonte de riqueza em diversos setores econômicos.

O planejamento de atividades ligadas ao meio ambiente e que correlacionam o meio socioeconômico, induzem um progresso ao que se denomina Desenvolvimento Sustentável. O paradoxo de desenvolver e conservar têm ganho grandes e fortes discussões internacionais, a iniciar no ano de 1972 com a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano.

Dessa Forma, a Lei n.º 9.433 de 8 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, representa o marco jurídico para concepção de uma nova forma de promover a disponibilidade hídrica e a utilização racional e integrada da água, a partir de uma visão sustentável, considerando a administração descentralizada e a participação da sociedade civil.

De igual modo, a supramencionada legislação institui os instrumentos de gestão de recursos hídricos, sendo elas ferramentas que visam auxiliar o gerenciamento dos recursos no país. Tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, tais instrumentos buscam assegurar que haverá água em quantidade e qualidade suficiente a todos os usuários (BRASIL, 1997).

De acordo com a PNRH outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos pelo qual o Poder Público autoriza, concede ou permite o usuário, sob condições preestabelecidas, a utilizar a água ou realizar interferências hidráulicas nos corpos hídricos, necessárias ao seu consumo e às suas atividades produtivas.

Se outrora especialistas, tal qual Rogers (2006), afirmavam que a crise da água no século XXI era, até então, muito mais de gerenciamento do que uma crise real de escassez e estresse hídrico, atualmente a humanidade encontra as mudanças climáticas como fator preocupante, pois as tendências hidrológicas passadas já não servem como referências para prever a disponibilidade futura de água (SILVA; PEREIRA, 2019).

Neste sentido, a intenção da outorga de uso da água é torna-se essencial para a gestão e regulação dos recursos hídricos ao propiciar uma relação de harmonia entre os usos atuais e futuros, tornando sustentáveis as demandas econômicas, sociais e ambientais por água e evitando, desta forma, conflitos pelo uso.

Para Ribeiro *et al* (2014), a partir da ordenação e regularização do uso da água, é possível assegurar ao usuário o efetivo acesso, bem como realizar o controle quantitativo e qualitativo dos seus usos (RIBEIRO *et al.*, 2014). Porém, esta afirmação ainda não é, infelizmente, uma realidade no contexto atual, considerando que o instrumento, por si só, não controla a qualidade da água que os usuários tem acesso.

Ademais, a sistematização das bacias hidrográficas e instrumentalização dos Comitês ao longo do tempo, tem como consequência o aumento do número de pedidos de outorgas e, conseqüentemente, o aumento de concessões de direito de uso dos recursos hídricos (COLLISCHONN, 2014).

Em contrapartida, a capacidade de fiscalização do órgão ambiental competente ainda resta defasado e, sem a fiscalização, a outorga acaba por não atingir, em sua totalidade, o objetivo principal de monitorar e controlar o uso dos recursos hídricos, trazendo prejuízos sociais e ambientais a curto, médio e longo prazo.

Importante registrar, também, que desde o ano de 2020 o Estado do Paraná vem passando por uma séria situação de emergência hídrica, potencializada pela severa estiagem, baixo volume de águas nas barragens e agravamento nos reservatórios. Inicialmente, foi decretada situação de emergência pelo período de 180 dias, através do Decreto n.º 4.626 de 7 de maio de 2020 (PARANÁ, 2020a), prorrogado por mais 180 dias através do Decreto 6.068 de 29 de outubro de 2020 (PARANÁ, 2020b) e, um ano após o primeiro decreto, a situação tornou-se a repetir, exigindo a publicação do Decreto n.º 7.554 de 4 de maio de 2021 (PARANÁ, 2021).

No mesmo sentido, através da Resolução CERH n.º 09 de 29 de setembro de 2020, foi estabelecido diretrizes e critérios gerais para a definição de áreas críticas quanto ao uso de águas superficiais e subterrâneas de domínio do Estado do Paraná (PARANÁ, 2020c).

Dentre as disposições da normativa supracitada, ficam temporariamente suspensas as emissões de novas outorgas de uso de recursos hídricos, prévias ou

de direito, bem como retificação de aumento de vazões para captação localizadas nas áreas críticas. Tais fundamentações, demonstram o quão necessário se faz o debate sobre a gestão dos recursos hídricos subterrâneos e a fiscalização do instrumento.

Por fim, o presente estudo objetiva propor um protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea concedidas em bacias hidrográficas no Estado do Paraná, através da identificação dos critérios utilizados para concessão, de forma integrada, empregando técnicas de geoprocessamento, a fim de subsidiar metodologias para melhorar a eficácia do instrumento outorga de recursos hídricos e contribuir com os objetivos do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Elaborar um protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea concedidas em bacias hidrográficas no Estado do Paraná.

2.2 Específicos

- Identificar critérios para concessão de outorgas de uso da água subterrânea no Estado do Paraná;
- Descrever o atual cenário de gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas no Estado do Paraná;
- Elaborar roteiro para extração de dados do Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Paraná;
- Identificar as atribuições e competências de cada ator envolvido no processo de gestão de Recursos Hídricos no Estado do Paraná;
- Elaborar protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea em bacias hidrográficas no Estado do Paraná;
- Aplicar o protocolo em um estudo de caso.

3 JUSTIFICATIVA

Ao longo dos últimos anos, a água, até então considerada recurso natural renovável e infinito, têm se tornado fator preocupante para toda a sociedade. A preocupação se agrava ainda mais quando regiões consideradas abundantes, no que diz respeito aos recursos hídricos, têm sofrido com fortes estiagens e crise hídrica. Mas afinal, o que tem ocasionado estes fenômenos? Pode-se o considerar natural ou antrópico?

Inicialmente, insta registrar que a Carta Magna do Brasil (1988), no art. 225, traz a segurança do direito de todos ao meio ambiente equilibrado e propício a sadia qualidade de vida. Neste meio, encontra-se um dos recursos fundamentais para a subsistência humana: a água.

Nos debates acerca de tal recurso, dá-se grande importância as chamadas águas superficiais, por serem as principais provedoras do abastecimento público e do processo de ciclo hidrológico. Porém, há de se evidenciar que as águas subterrâneas possuem grande destaque na manutenção dos corpos hídricos, principalmente em momentos de estiagem.

A esse respeito, Zoby (2008) salienta que o expressivo aumento da perfuração de poços tubulares no país, muitas vezes de forma ilegal, e demais ações antrópicas que auxiliam na contaminação dos aquíferos e do lençol freático, torna cada vez mais importante a qualidade da água subterrânea para o gerenciamento do recurso hídrico no país.

Neste sentido, O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), visa adotar ações para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021.

Não obstante, a Outorga de uso dos recursos hídricos trata-se de um instrumento que estabelece condições para o uso da água e, da mesma maneira, é um ato administrativo de autorização do uso da água sob competência do Órgão Ambiental do Estado.

Desta forma, as competências para garantia da qualidade e quantidade às populações foram atribuídas à duas instituições: A qualidade à Vigilância Sanitária e a quantidade ao Órgão Ambiental competente.

Um dos fatores que influenciam a preocupação com a quantidade e qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, atualmente, trata-se do manejo dos poços, principalmente em casos de poços secos ou desativados. A falta de fiscalização, resulta em poços não tamponados que inviabilizam a proteção e segurança da água subterrânea, deixando-a suscetível à contaminação.

De igual modo, os conflitos entre os usuários de recursos hídricos justificam o controle feito a partir das outorgas. Quanto maior o crescimento populacional e o avanço da industrialização e irrigação, maior a demanda por água e, em especial, da água subterrânea. Por isso, a outorga é um valioso instrumento de gestão e seu efetivo funcionamento depende do compromisso de todos os usuários.

Importante salientar que a Resolução CERH 09/2020, estabelece diretrizes e critérios para a definição de áreas críticas quanto ao uso de águas superficiais e subterrâneas de domínio do Estado do Paraná e, no que compete as águas subterrâneas, define que o IAT pode declarar uma área crítica na seguinte ocasião:

Art. 3º Enquadram-se no conceito de áreas críticas as situações que:
[...] IV – houver constatação de contaminação da água subterrânea ou quando houver alteração, estatisticamente comprovada, em relação aos parâmetros naturais de qualidade das águas subterrâneas, indicando contaminação ou risco à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a serem protegidos; [...].

Nos casos expostos pelo art. 3º, inciso IV da supramencionada resolução, ficam temporariamente suspensas as emissões de novas outorgas de uso de recursos hídricos, prévias ou de direito, assim como solicitações de retificação de aumento de vazões de captação.

Um exemplo da normativa acima exposta está na Portaria n.º 244, de 18 de agosto de 2020, que declara como área crítica quanto ao uso de recursos hídricos a porção hidrográfica do Rio Passa Dois, localizada no município de Lapa.

A Constituição Federal da República apresenta os responsáveis pela preservação do meio ambiente e, neste caso concreto, da água, sendo eles: o poder público e a coletividade. Quando se trata da água para abastecimento humano, de forma especial, podem ser citados seis atores que são fundamentais para o zelo e integridade deste recurso: O Ministério Público (esfera civil e criminal); o órgão ambiental competente (esfera administrativa); o estado (instância estadual e municipal); a concessionária (quando não há autarquia estadual/municipal); os

comitês de bacia hidrográfica (enquanto gestores) e; os usuários (pessoa física e/ou jurídica).

Havendo tantos atores envolvidos, faz-se necessário um diálogo eficiente para que não haja divergência nas informações e, desta forma, o recurso seja gerido de forma a fazer valer o art. 225 da Constituição. Insta registrar que quando se trata do poder público, há uma série de fatores que podem interferir nos processos de gerenciamento, tal qual a troca de equipes de gestão a cada nova eleição, seja municipal e ou estadual. Diversos são os relatos de documentos que se extraviaram durante o processo de transição.

Tal problema pode ser solucionado com o uso de uma metodologia sólida e associada a uma tecnologia empregada de forma eficaz. A elaboração de um protocolo para gerenciamento do processo de concessão e fiscalização da outorga do uso da água, como ferramenta de gestão, almeja subsidiar o processo de tomada de decisão e auxiliar no gerenciamento dos recursos hídricos, corroborando assim para a eficácia do instrumento Outorga.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Gestão das Águas Subterrâneas

Os recursos hídricos têm um papel vital na evolução e sobrevivência da humanidade e os recursos hídricos subterrâneos, por sua vez, tem um papel vital em todos os serviços hídricos, seja para a geração das atividades econômicas ou atendimento das necessidades sociais.

No Brasil, os aquíferos localizam-se sob o domínio geológico de bacias sedimentares e de escudos cristalinos. Segundo Zoby (2008), os terrenos sedimentares, que dão origem aos aquíferos porosos, ocupam cerca de 48% do território nacional, enquanto os terrenos cristalinos, que constituem os aquíferos cárstico-fraturados e fraturados, ocupam os 52% restante.

Ribeiro e Silva (2018) conceituam a água subterrânea como uma importante reserva hídrica:

A água subterrânea consiste em uma importante reserva hídrica e sua ocorrência se dá ocupando os poros e vazios entre os grãos das rochas sedimentares e fraturas de rochas maciças, sendo armazenadas em reservatórios denominados aquíferos. Associada a este importante reservatório, existe uma variedade de usos para as águas, destacando-se o abastecimento doméstico, irrigação, industrial e mineração (RIBEIRO; SILVA, 2018, p.55).

De com Chambel (2018), fenômenos como o crescimento populacional no Globo, alterações climáticas/globais, maiores necessidades de solo para agricultura e assentamentos urbanos e maiores necessidades em água no futuro, levam a crer que a situação de escassez tende a piorar muito caso não haja uma política de uso sustentável do recurso água.

A abordagem das legislações, em âmbito Federal e Estadual, acerca da proteção das águas subterrâneas, é necessária para acompanhamento das atividades potencialmente poluidoras, para melhoria no processo de gestão e, também, para o planejamento quanto à utilização futura deste recurso (SOUZA; TEIXEIRA; BARBOSA, 2020), e torna-se um importante instrumento por disciplinar o uso de recursos hídricos.

O gerenciamento de sistemas de água subterrânea apresenta um desafio complexo. Há de se ressaltar que a água subterrânea é o abastecimento de água

para grande parte da população mundial e tem um papel fundamental na saúde e conservação do ecossistema. Quando usado de forma irrestrita, a superexploração pode ocorrer, principalmente quando a recarga natural é incompatível com demandas antrópicas aumentadas (BRAGA, 2020).

De acordo com Borba, Costa e Torres (2018), o Brasil é um país privilegiado em recursos hídricos, tanto em quantidade quanto em qualidade. Mesmo avançando na proteção jurídica de suas águas, não consegue imprimir uma dinamicidade na regulamentação de suas normas e na estruturação de seus órgãos responsáveis pelo gerenciamento. É preciso, dessa forma, investir na real implantação da outorga da água subterrânea e numa eficaz fiscalização capaz de promover os mecanismos de controle.

A gestão dos recursos hídricos subterrâneos enfrenta dificuldades, o que os expõe à superexploração e à poluição, bem como faltam redes de monitoramento e dados sobre os limites, litologia, qualidade das águas, volume das reservas, taxas de uso, usuários e vulnerabilidade (VILLAR, 2016).

4.1.1 Aspectos Legais da Água Subterrânea

De acordo com Finotti, Caicedo e Rodriguez (2001), a primeira tentativa de disciplinar a exploração das águas subterrâneas se deu em 1934 com o Código das Águas, porém, apesar das seis décadas de legislação, até o início do século XXI os dispositivos que disciplinaram o uso desse recurso não foram efetivamente aplicados e, somados à falta de fiscalização, resultaram no extrativismo não controlado em grande parte do Brasil.

Por sua vez, a Constituição Federal de 1988, conjunto de leis, normas e regras que regulamentam o funcionamento do Estado, em seu artigo 225, assegura o direito de todos ao meio ambiente propício a sadia qualidade de vida, no qual tanto o poder público quanto a coletividade devem preservá-lo (BRASIL, 1988).

Neste sentido, embora a Carta Magna tenha recepcionado a maioria dos artigos constantes no Código das Águas – no que diz respeito às águas subterrâneas, houveram poucas, porém significativas alterações, a citar: revogação das denominadas águas comuns e águas particulares, prevendo somente a existência de águas públicas e; a não aplicação das águas municipais.

Por muito tempo, o arcabouço legal brasileiro para gestão de recursos hídricos foi projetado com base em aspectos ligados às águas superficiais. Todavia, a partir das discussões sobre o Projeto Aquífero Guarani, no final da década de 90, iniciou-se a percepção da necessidade de normatizações orientativas gerais, de abrangência nacional, para as questões das águas subterrâneas (HAGER; D'ALMEIDA, 2008).

Assim sendo, no Brasil a água passou a ser gerida e regulada com base nos pressupostos e instrumentos previstos na Lei n.º 9.433 de 08 de janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas, trazendo como premissas o reconhecimento da água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico, cujos usos prioritários deverão ser o abastecimento humano e a dessedentação de animais, devendo ser gerida racionalmente (PORTO; PAVÃO; NOGUEIRA, 2019).

A partir da Lei 9.433/1997, a água subterrânea passa a estar ligada ao limite da bacia hidrográfica em que está localizado o aquífero e passa a ser gerida de forma integrada as águas superficiais (FINOTTI; CAICEDO; RODRIGUEZ, 2001).

O uso dos aquíferos se intensificou a partir da década de setenta e apesar de décadas de exploração, sua governança ainda é precária. A situação se agrava diante da percepção privada da água subterrânea, o que fomenta a perfuração de poços à revelia das exigências legais, compromete os direitos outorgados e aumenta o risco de escassez (VILLAR, 2016).

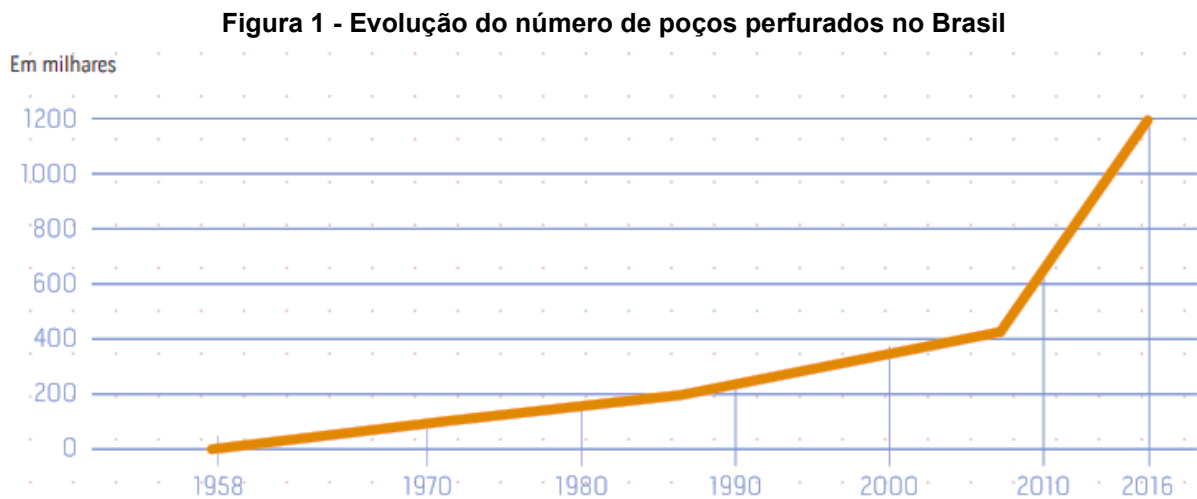
Deste modo, visando a gestão integrada dos recursos hídricos subterrâneos e considerando o fato dos aquíferos – na maioria das vezes – extrapolarem os limites das bacias hidrográficas, a PNRH apresenta o Programa VIII do Plano Nacional de Recursos Hídricos – Programa Nacional de Águas subterrâneas, subdividido em 3 subprogramas, sendo eles: Ampliação do conhecimento hidro geológico; Desenvolvimento dos Aspectos Institucionais e Legais e; Capacitação, comunicação e mobilização social.

A legislação sobre as águas subterrâneas é complexa, porque deve atender as normas gerais fixadas pela Lei Federal da Política de Recursos Hídricos e, ainda, a disciplina específica, estabelecida por lei estadual (FERNANDES; OLIVEIRA, 2018).

4.1.2 Exploração da Água Subterrânea no Brasil

Por muitos anos, as águas subterrâneas foram consideradas recursos naturais renováveis e perenes, devido estudos relacionados ao tema. Todavia, nos últimos anos, o descontrole na exploração destes recursos, adido aos crescentes problemas socioeconômicos e ambientais – como a escassez de água – trouxeram um novo olhar à gestão no País (SOUZA, TEIXEIRA, BARBOSA. 2020).

As águas subterrâneas têm se tornado potenciais fornecedoras de água para os múltiplos usos dos recursos hídricos. De acordo com o Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil da Agência Nacional de Água (2017), o Brasil obteve um aumento anual de 22% na quantidade de poços perfurados para abastecimento, em relação à estimativa de 2008 (Figura 1).



Fonte: Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (2017)

Dentre os múltiplos usos, as águas subterrâneas têm se tornado potenciais fornecedoras de água. De acordo com o Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil da Agência Nacional de Água (2017), o Brasil obteve um aumento anual de 22% na quantidade de poços perfurados para abastecimento, em relação à estimativa de 2008 (Figura 1).

4.2 Tutela dos recursos hídricos e seus principais atores

No que diz respeito ao meio ambiente, mais especificamente aos recursos hídricos, é impossível precisar quem são os indivíduos atingidos em caso de dano ambiental, tendo em vista que o meio ambiente é de todos. Ou seja, são infinitas as possibilidades de prejuízo e de um número indeterminável de sujeitos (KURRLE, 2012).

Com o advento da Constituição Federal de 1988, o recurso água tornou-se bem de domínio público, de uso comum do povo, de modo que sua utilização deve ser precedida de outorga ou da sua dispensa, a fim de preservá-la e protegê-la para as atuais e futuras gerações. Neste sentido, o Estado não tem mero condão, mas verdadeiro dever de resguardar, escudar e tutelar o meio ambiente e, mais além, os recursos hídricos (MIRALÉ, 2005 apud JÚNIOR; MARTINS, 2018 p.2).

Para cumprimento das competências comuns e do capítulo da Constituição Federal de 1988 sobre o meio ambiente, a Política Nacional de Meio Ambiente constituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), formado por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (RODRIGUES, 2018).

De acordo com Kurrle (2012) tal sistema tem como objetivos coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos, implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos além de promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Nesta vertente, pela atual Constituição, tem-se que as águas superficiais pertencem aos Estados e à União. As subterrâneas, por sua vez, pertencem aos Estados, com exceção daquelas decorrentes de obras da União, de acordo com a legislação pertinente (MARCHESAN, 2005).

Como é sabido, o art. 225 da Constituição Federal de 1988, delega ao Poder Público e à coletividade o dever de proteger e preservar o meio ambiente e, neste caso em específico, os recursos hídricos. Desta forma, considerando a tríplice responsabilidade ambiental, elenca-se como representantes do poder público na concessão e fiscalização: o órgão ambiental (esfera administrativa municipal e estadual) e a Instituição Jurisdicional (esfera civil e criminal estadual).

Neste contexto, o Poder Público (estado) concessionaria e, ao mesmo passo, é concessionado (município), tornando-se ator na concessão e também na fiscalização do instrumento outorga. No que compete a coletividade, tem-se como atores todas as pessoas físicas e/ou jurídicas, que solicitam o direito e/ou dispensa de uso da água para variadas formas de uso, como pessoais e industriais, por exemplo.

Vale registrar, também, que um dos instrumentos utilizados pelo poder público, e previsto na legislação ambiental para a salvaguarda dos recursos hídricos, é a fiscalização ambiental. Pelo uso desse instrumento ocorre a indução da mudança de atitude das pessoas, por meio da coerção e do uso de sanções para que tenham comportamento social de acordo com as normas, e promoção da discussão, repreensão e prevenção da ocorrência de condutas lesivas ao meio ambiente (RODRIGUES, 2018).

Ademais, a Constituição Federal do Brasil prediz que as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988).

Sabe-se que a outorga é um instrumento de controle e o Poder Público atua com poder de polícia através da fiscalização e eventual suspensão temporária ou definitiva, quando encontradas irregularidades. Desta forma, resta claro que o monitoramento dos recursos hídricos, principalmente das águas subterrâneas, é fundamental para que se obtenha um panorama do cenário quantitativo e qualitativo deste recurso. Quando não há a fiscalização, o instrumento corre o risco de tornar-se, tão somente, um “mero documento”.

Pelo sendo comum, infere-se que todo pedido de outorga é objeto de análise consistente e fundamental pelo órgão outorgante competente, mas o ato público da outorga consubstanciada em Portaria ou Resolução “passa a impressão” de consistir em mero ato cartorial, quando na verdade, deveria exprimir a relevância deste instrumento de gestão para atingir-se a sustentabilidade hídrica em uma bacia hidrográfica [...] Deve existir uma estrutura capacitada do Estado para atender as necessidades advindas do cumprimento da norma jurídica. Conseqüentemente, recursos devem ser alocados tanto para fortalecer as instituições gestoras [...], quanto para a fiscalização por parte dos órgãos gestores, uma vez que a fiscalização é uma das ferramentas para garantir o cumprimento da norma [...] (CAROLO, 2007).

A falta de investimentos em mecanismos de fiscalização também é apontada por Pereira (2017) como problemas comuns aos órgãos gestores de recursos hídricos, somados a dificuldade em identificação de abertura irregular de poços para uso nas propriedades, atividades não declaradas e uso do recurso além da vazão outorgada.

Em um estudo realizado por Ottoni, Couceiro, Castro (2011), técnicos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Alagoas (SEMARH), apontam que embora exista um setor responsável pela fiscalização, este é sobrecarregado com outras demandas (licenciamento, atendimento a denúncias) além da falta de infraestrutura (equipamentos adequados para realização de fiscalização) e pessoal qualificado. Situação que, infelizmente, após uma década, se repete na maioria dos estados brasileiros, incluindo o estado do Paraná.

4.3 Outorga um instrumento de gestão

A água é um recurso natural essencial para a existência humana que, apesar de renovado por meio do ciclo hidrológico, não se encontra disponível de forma uniforme e acessível, em termos de quantidade e qualidade. Por esta razão, instrumentos e ferramentas são necessários para gerir este recurso de forma sustentável e democrática, atendendo às diferentes demandas pelo seu uso (CASTRO *et al.*, 2020).

A outorga é um ato administrativo por meio do qual o poder público, através do órgão com a devida competência, confere a um ente público ou privado a possibilidade de uso privativo de um recurso público. Como no Brasil as águas são bens públicos de domínio da União, dos Estados ou do Distrito Federal, todo uso deve ser outorgado (BALTAR *et al.*, 2003).

Ainda de acordo com Baltar *et al.* (2003), a outorga é um instrumento complexo, possuindo certa dificuldade quanto à implantação e administração devido seus usos e atributos múltiplos em um quadro de ocorrência incerta e demandas crescentes, bem como devido ao contexto do gerenciamento, envolvendo interesses conflitantes e os mais distintos atores, desde os órgãos públicos gestores e entidades da sociedade civil até os usuários finais da água.

De acordo com Almeida e Curi (2016), a outorga possui um poder disciplinador para o poder público garantir a equidade entre os usuários de água,

havendo a possibilidade, também, de ser utilizada como um instrumento de implantação de sistemas de gestão e demanda e uso racional da água, além de permitir que faça o disciplinamento do tipo de atividade a ser implantada na bacia e, portanto, também auxiliar na gestão territorial.

A racionalidade econômica, que orienta a regulação da água no Brasil, tem como vantagem a utilização de critérios objetivos que permitem seu uso de forma mais eficiente. No entanto, o reconhecimento da sua condição múltipla e elementar para a manutenção da vida e dos processos socioecológicos pode levar a questionamentos sobre esta lógica ser capaz de garantir o acesso equânime ao recurso (PORTO; PAVÃO; NOGUEIRA, 2019).

A outorga de uso é um dos instrumentos que nos últimos anos permitiram a redução dos conflitos pelo acesso e uso da água. A disponibilidade de água com a aplicação da outorga permite evidenciar e priorizar os usos garantindo a sustentabilidade ambiental do recurso hídrico (BRITO, 2020).

Compreende-se, então, que os recursos hídricos são importantes para o desenvolvimento econômico, mas também são recursos a se resguardarem para manutenção da vida presente e futura (PEREIRA, 2019).

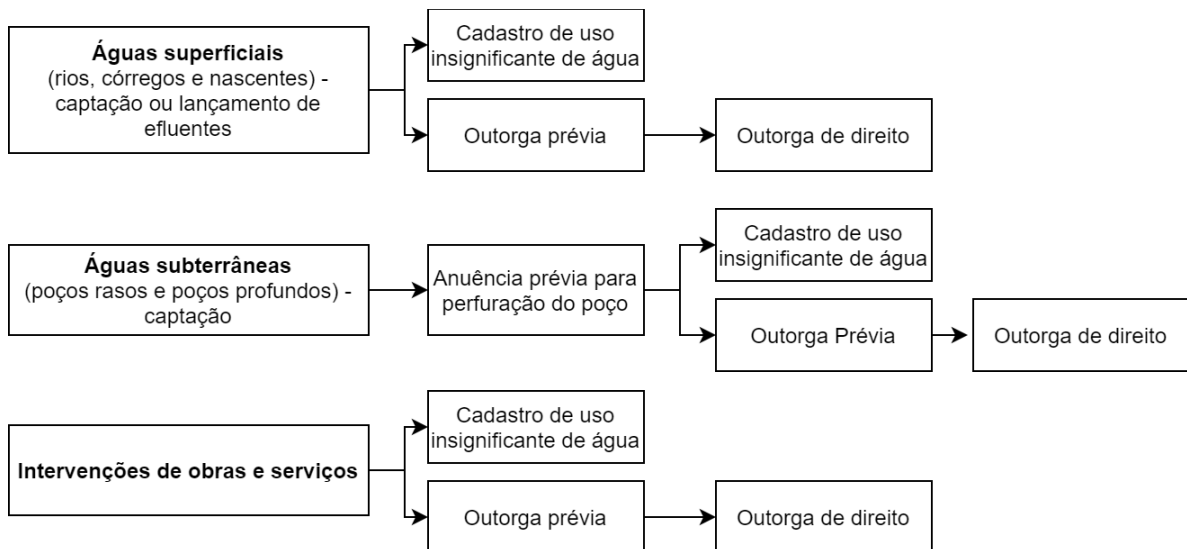
De acordo com Freitas *et al.* (2021), embora a Outorga de Uso da água possua grande destaque no gerenciamento de recursos hídricos, o aumento da demanda por parte das indústrias, agricultura e demais setores evidenciam certa insegurança no que diz respeito a eficácia deste instrumento.

As limitações da outorga como instrumento de alocação de recursos hídricos tornaram-se ainda mais visíveis quando a região mais populosa do país, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), foi tomada entre 2013 e 2015 por uma crise hídrica de grandes proporções devido a um período prolongado de estiagem (Empinotti, Budds e Aversa2019). Em meio à falha generalizada no modelo de governança hídrica (Empinotti, Budds e Aversa2019; Lemos et al. 2020), o modelo de planejamento de demanda, que tem na outorga de direito de uso o seu principal instrumento de controle, mostrou-se falho ao não prevenir o surgimento da crise e também ineficaz na sua resolução (FREITAS *et al.*, 2021).

Neste sentido, o órgão gestor possui suma importância na garantia do ordenamento hídrico e acesso da água à toda população, pois em situações extremas de escassez do recurso, tem competência para exigir o fim de captações não essenciais, tal quais as utilizadas por indústrias, comércio, etc. (FILHO; LIMA; PINHEIRO, 2018).

No estado do Paraná, os atos de autorização de uso de recursos hídricos de domínio estadual são de competência do Instituto Água e Terra, que determina as autorizações de acordo com o uso do recurso hídrico e tipo de manancial/serviço (Figura 2) (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2020a).

Figura 2 - Autorizações por tipo de manancial e uso do recurso hídrico

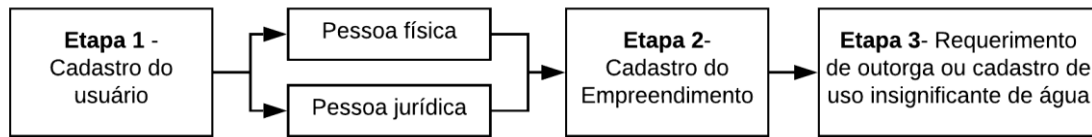


Fonte: Instituto Água e Terra (2020a)

De acordo com o Instituto Água e Terra (2020), há dois anos o órgão ambiental passou a tramitar os processos de outorga através do Sistema de Informação para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos – SIGARH. O Sistema foi implementado no estado com financiamento do Banco Mundial e desenvolvido pela Fundação Ezute, com a participação da equipe técnica do Instituto, bem como da Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná.

O sistema tem como intuito agilizar o processo de outorga e cadastro de uso insignificante de água para usuários no estado, através de três etapas: Cadastro do usuário; cadastro do empreendimento e dados da captação/lançamento e; requerimento de outorga ou requerimento para o cadastro de uso insignificante de água (Figura 3). Todas as etapas são realizadas pelo próprio requerente e/ou responsável técnico.

Figura 3 - Etapas de cadastramento do Sistema de Informação para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos - SIGARH



Fonte: Instituto Água e Terra (2020a)

4.4 Análise SWOT no gerenciamento de recursos hídricos

Análise SWOT é um método de tomada de decisão que tem sido amplamente utilizado no âmbito de gestão. O método foi inicialmente desenvolvido para gestão de negócios, mas também tem sido utilizado na gestão de recursos naturais (STARK; ESSL, 2012).

Isto posto, a análise SWOT também foi aplicada com sucesso na identificação e resolução de problemas relacionados com a gestão dos recursos hídricos, que muitas vezes envolve questões interdisciplinares que são difíceis de quantificar (PETOUSHI *et al.*, 2017).

O SWOT significa *Strengths* (Forças), *Weakness* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças) e pode ser analisado como um processo, no qual a equipe de gestão identifica os fatores internos e externos que afetam o desempenho da empresa e dos objetivos propostos (GURL, 2017).

De acordo com Gurl (2017), os pontos fortes e fracos são elementos internos, enquanto as oportunidades e ameaças são vistas como fatores externos:

Os pontos fortes da análise SWOT são as capacidades internas e fatores positivos do empreendimento, que são relevantes para que as empresas atinjam seus objetivos e atendam seu público, de forma eficiente. Fraquezas, por sua vez, são fatores internos ou restrições que podem impedir ou dificultar o desempenho de uma organização. Portanto, os pontos fortes e fracos da empresa são elementos internos. Oportunidades na análise SWOT são fatores ou características que podem favorecer ou facilitar os estabelecimentos comerciais com links fora das organizações. São fatores externos através dos quais as empresas podem explorar suas vantagens. As ameaças lidam com fatores negativos externos à empresa, que podem dificultar ou atrasar os objetivos alcançáveis. Como tal, oportunidades e ameaças são vistas como fatores ambientais (GURL, 2017. P 1146).

A equipe gestora de uma organização pode governar o ambiente interno, de modo que quando um ponto forte é descoberto, deve ser potencializado até atingir seu objetivo e, caso seja descoberto um ponto fraco, a organização deve intervir e minimizar suas consequências (FERNANDES *et al.*, 2015).

De igual modo, Fernandes *et al.* (2015) relatam que o ambiente externo à organização carece de controle e, portanto, deve estar sempre alerta e monitorado com elevada frequência, para melhorar aproveitar as oportunidades e evitar ameaças.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo geral que orienta esta pesquisa consiste na elaboração de um protocolo de gerenciamento do processo de concessão e fiscalização da outorga de uso da água, a fim de subsidiar metodologias para monitoramento deste instrumento de gestão de recursos hídricos. Para este fim, tomou-se por base os estudos de Ottoni, Couceiro e Castro (2011), Ribeiro, Rêgo e Albuquerque (2011), Pereira (2017), Gottstein (2020) e Figueredo (2021) considerando a gestão dos recursos hídricos e sua aplicabilidade.

O método utilizado para a elaboração deste trabalho é o descritivo, com fatos registrados, analisados, classificados e interpretados.

Para a elaboração do presente protocolo, foi necessária uma revisão bibliográfica sobre gerenciamento de recursos hídricos e consulta na legislação ambiental pertinente ao tema. Não obstante, foi essencial a interlocução com atores envolvidos na gestão das águas, a fim de obter maior compreensão sobre as divergências encontradas no atual sistema de fiscalização e concessão da outorga dos recursos hídricos.

Para melhor compreensão, a pesquisa conta com a aplicação da metodologia nas Bacias Hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu. As áreas escolhidas estão localizadas em regiões diferentes do estado e possuem demandas variadas, permitindo uma visualização distinta na aplicação do protocolo.

5.1 Elaboração do protocolo

Definiu-se como tópicos: (i) critérios para concessão de outorgas de uso da água subterrânea no Estado do Paraná; (ii) cenário de gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas no Estado do Paraná (iii) roteiro para extração de dados do Sistema de Informações de Recursos Hídricos no Estado do Paraná; (iv) atribuições e competências de cada ator envolvido no processo de gestão de Recursos Hídricos no Estado do Paraná.

Para o tópico (i), tomou-se por base o Manual Técnico de Outorgas do Paraná, elaborado pela extinta Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA) e o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná.

No que diz respeito ao tópico (ii) foi necessária a realização de pesquisa nos bancos de dados do órgão ambiental competente pela concessão de outorgas no Estado, Instituto Água e Terra (IAT), através do *File Transfer Protocol* (FTP) disponível no site eletrônico do instituto.

Os dados referentes a outorgas emitidas foram obtidos por meio do site eletrônico do IAT. Este órgão possui entre suas atribuições a coleta e tratamento de informações hidrológicas e qualidade da água, para posterior monitoramento, controle, licenciamento e fiscalização. Os dados obtidos através do FTP, permitiram gerar uma planilha com todas as outorgas vigentes, em tramitação e vencidas até a data de 06 de abril de 2021 nas bacias hidrográficas do Estado do Paraná.

A partir dos dados obtidos, foram elaborados gráficos e percentuais, por meio do programa *Microsoft Excel*, e mapas temáticos, através do programa *Qgis* 3.6, em função da diversidade de ferramentas disponíveis, bem como pela licença de uso gratuita. As imagens de satélite foram obtidas através do *software Google Earth*®, cuja metodologia para obtenção dos dados será detalhada no item 6.1.1.2 (Mapeamento da área de estudo).

Quanto ao item (iii), para a elaboração do presente protocolo, define-se como parte envolvida no processo de gerenciamento e fiscalização os seguintes entes: Órgão ambiental (estadual e municipal), Instituição Jurisdicional, concessionária de abastecimento público, comitês de bacia, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, usuários físicos e/ou jurídicos.

Ainda, elaborou-se uma matriz situacional. Para a concepção, foram identificados os usos de água subterrânea no Estado do Paraná, através do banco de dados do órgão ambiental estadual, seguidamente, as funções inerentes a cada ator envolvido no gerenciamento e fiscalização dos recursos hídricos subterrâneos no Paraná. Os dados foram alocados nas colunas da matriz e nas linhas foram alocadas as funções.

De igual modo, com o auxílio do Sistema de Informação Geográfica (SIG), elaborou-se um banco de dados categorizado que permitiu uma melhor observação da configuração presente na área de estudo, detendo como classificação: outorgas vencidas, outorgas vigentes, poços desativados e dispensa de outorga.

Em posse de todos os dados, realizou-se um estudo crítico baseado no modelo *SWOT* (OTTONI; COUCEIRO; CASTRO, 2011), a fim de avaliar o

gerenciamento e fiscalização das outorgas concedidas no estado, de acordo com quatro variáveis: força, fraquezas, oportunidades e ameaças.

Para melhor visualização das atribuições e competências de cada ator envolvido, realizou-se a adaptação da matriz de situação da bacia, proposta por Cucio, Zuffo (2018).

5.2 Aplicação do protocolo

Definiu-se como áreas de estudo para a aplicação do protocolo elaborado, as bacias hidrográficas do Alto Ivaí e do Alto Iguaçu, devido a suas peculiaridades e níveis distintos de aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, a fim de verificar se o método é reprodutível, flexível, adequado ao que se propõe e capaz de oferecer resposta à sociedade e gestores de recursos hídricos sobre uma dada bacia hidrográfica.

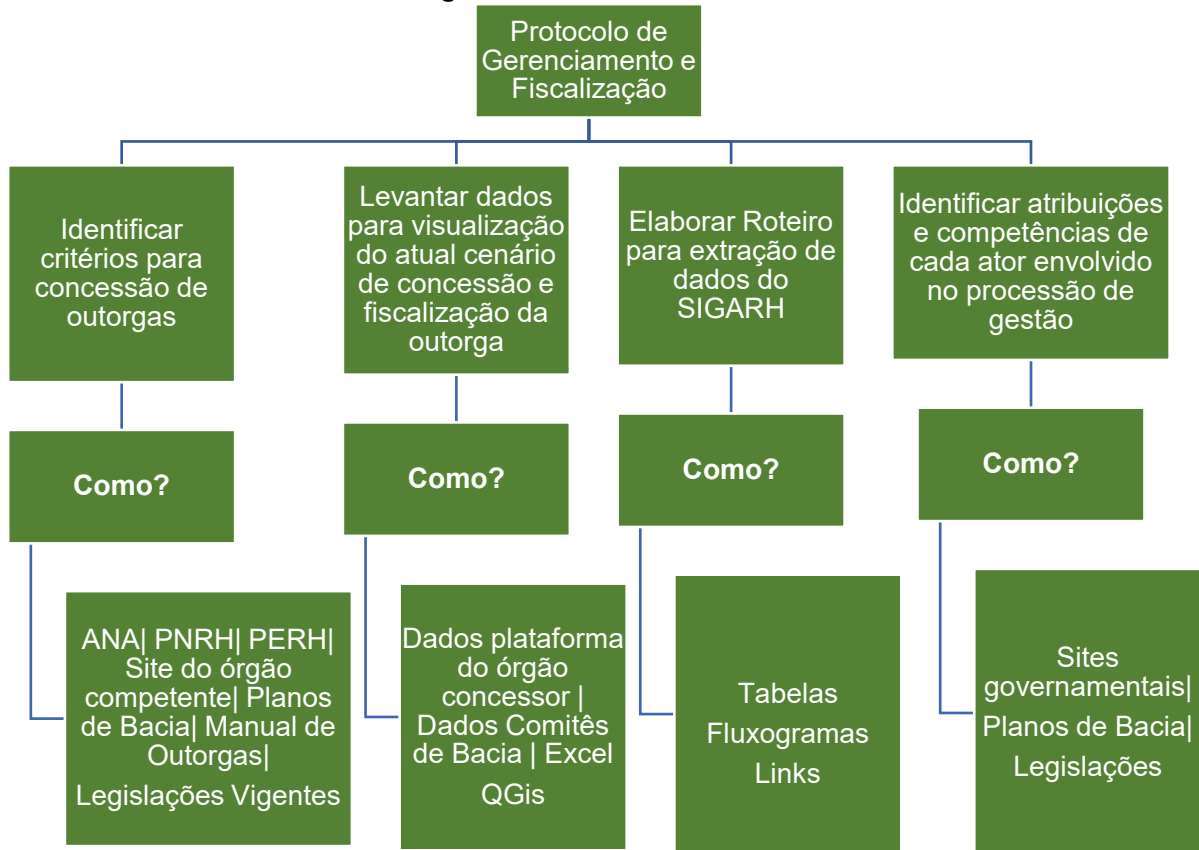
Para a aplicação da proposta metodológica, optou-se por realizar a caracterização ambiental das áreas de estudos, com dados obtidos através de fontes secundárias, seguidos da confecção de mapas temáticos (conforme item 6.1.1.2), assim como o aproveitamento de dados presentes nos estudos de Ottoni, Couceiro e Castro (2011), Ribeiro, Rêgo e Albuquerque (2011), Pereira (2017), Gottstein (2020) e Figueredo (2021).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo dividem-se em duas seções: Elaboração do Protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea concedidas em bacias hidrográficas do Paraná e; Aplicação do Protocolo nas bacias hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu.

Desta forma, a elaboração do Protocolo para Gerenciamento do Processo de Concessão e Fiscalização da Outorga seguiu as etapas abaixo, ilustradas na Figura 4.

Figura 4 - Etapas da elaboração do protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água concedidas no Estado do Paraná



Fonte: Autoria própria (2022)

6.1 Protocolo para gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea concedidas em bacias hidrográficas do Paraná

Os diversos tipos de uso dos recursos hídricos subterrâneos, para agricultura, indústria, abastecimento, dentro outros, fazem com que a demanda por este recurso

seja regulada, de modo a permitir que os diferentes interesses para seu uso sejam atendidos e/ou satisfeitos. Para tal, se faz necessário uma gestão eficiente, estruturada e consolidada.

6.1.1 Identificação de critérios para concessão de outorgas de uso da água subterrânea no Estado do Paraná

A legislação (estadual e/ou federal) estabelece critérios e condições de outorga do uso da água. Assim sendo, é através de Leis, decretos, portarias e instruções normativas que se obtém suporte ao controle do uso dos recursos hídricos.

O primeiro passo para identificar os critérios utilizados em uma bacia, é ter ciência das legislações que regem o território a ser avaliado, nas três divisões governamentais presentes na República Federativa do Brasil: Federal, Estadual e Municipal.

Embora a aplicação do protocolo seja a nível de bacias hidrográficas e, em especial, relacionado às águas subterrâneas – sob domínio do Estado, de acordo com art. 26 da CF - a ciência das normas e legislações vigentes no País possibilitam maior compreensão dos critérios adotados nos Estados.

Assim sendo, de forma sucinta, a tabela a seguir apresenta as principais normativas relacionadas ao tema (Quadro 1).

Quadro 1 - Panorama de legislações federais e estaduais acerca das águas subterrâneas.

LEGISLAÇÕES FEDERAIS	
<u>NORMATIVA</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>
<u>Lei 6.938/1981</u>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
<u>Constituição Federal de 1988</u>	Carta Magna do Brasil, que regula e organiza todas as possíveis atuações do Estado perante sua população, interna e externamente.
<u>Decreto 8.970/1994</u>	Transforma a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e trata das competências legais do Serviço Geológico do Brasil.
<u>Lei 9.433/1997</u>	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH.
<u>Lei 9.605/1998</u>	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
<u>Lei 9.795/1999</u>	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

continua...

continuação....

<u>CNRH 09/2000</u>	Institui a Câmara Técnica Permanente de Águas Subterrâneas.
<u>CNRH 15/2001</u>	Estabelece Diretrizes gerais para gestão das águas subterrâneas.
<u>CNRH 16/2001</u>	Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
<u>CNRH 22/2002</u>	Estabelece diretrizes para a inserção das águas subterrâneas no instrumento plano de recursos hídricos.
<u>CONAMA 303/2002</u>	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente e conceitua nascentes como exutório de águas subterrâneas.
<u>NBR 12.244/2006</u>	Fixa condições na construção de poço para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público.
<u>Moção CNRH 38/2006</u>	Recomenda a adoção do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas – SIAGAS pelos órgãos gestores e os usuários de informações hidrogeológicas
<u>CNRH 65/2006</u>	Estabelece critérios de articulações dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
<u>CONAMA 396/2008</u>	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento de águas subterrâneas.
<u>CNRH 92/2008</u>	Estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro.
<u>CONAMA 420/2009</u>	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo e de interferência/intervenção nas águas subterrâneas e gerenciamento de áreas contaminadas.
<u>Moção CNRH 57/2010</u>	Recomenda a implementação de ações de combate à clandestinidade na construção de poços e exploração das águas subterrâneas e o fomento aos mecanismos de mobilização, comunicação, informação e educação
<u>CNRH 107/2010</u>	Estabelece diretrizes e critérios a ser adotados para o planejamento, a implantação e a operação de Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterrâneas.
LEGISLAÇÕES ESTADUAIS	
<u>NORMATIVA</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>
<u>Constituição Estadual de 1989</u>	Regula e organiza todas as possíveis atuações do Estado perante sua população, interna e externamente.
<u>Lei 12.726/1999</u>	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.
<u>SEMA 39/2004</u>	Regulamenta as dispensas de outorga, determinando as acumulações, derivações, captações e lançamentos considerados como uso insignificante
<u>IN SUDERHSA 001/2004</u>	Estabelece Parâmetros para caracterização hidroquímica das águas subterrâneas
<u>Decreto 9.130/2010</u>	Regulamenta o processo de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e dá outras providências.
<u>Decreto 9.957/2014</u>	Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências.
<u>Lei 20.070/2019</u>	Cria o Instituto Água e Terra por meio da incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia e do Instituto das Águas do Paraná pelo Instituto Ambiental do Paraná.

Continua...

Continuação...

<u>Portaria IAT</u> <u>130/2020</u>	Dispõe sobre a dispensa de outorga, considerando uso insignificante.
<u>Portaria IAP</u> <u>131/2020</u>	Dispõe sobre o enquadramento para processamento eletrônico de requerimentos dos recursos hídricos e anuência prévia para perfuração de poços
<u>Resolução</u> <u>CERH 09/2020</u>	Estabelece diretrizes e critérios gerais para a definição de áreas críticas quanto ao uso de águas superficiais e subterrâneas de domínio do Estado do Paraná.
<u>Portaria IAT</u> <u>143/2021</u>	Estabelece no âmbito do Instituto Água e Terra, Sistema de Cadastramento de Empresas e de Profissionais Autônomos que atuam na Área de Hidrogeologia e da Construção de Poços Tubulares.

Fonte: Autoria própria (2022)

No que diz respeito às legislações municipais, estas irão variar de acordo com as particularidades de cada município, sem prejuízo do contido na legislação estadual e federal. De igual modo, devem ser considerados atos regulatórios e deliberativos de entidades como Conselho Municipal de Recursos Hídricos, por exemplo.

No território paranaense, todos os processos referentes a autorização para captação de águas subterrâneas (poços rasos e poços tubulares), até o ano de 2009, eram analisados Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA), quando esta foi extinta e, na sequência, criado o Instituto Paranaense das Águas. A partir de 2028, passaram a ser avaliados pelo Instituto Água e Terra, através do Sistema de Informação para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos – SIGRH.

De acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos, compete ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR) estabelecer os critérios e normas gerais para a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos.

Ademais, o mesmo instrumento jurídico delega aos Comitês de Bacia Hidrográfica, na condição de órgãos regionais de caráter deliberativo e normativo, na sua área territorial de atuação, propor critérios e normas gerais para a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos.

No estado do Paraná, os critérios são dados pelo Manual Técnico de Outorgas da SUDERHSA (2006), que foram estabelecidos com base a sistemática utilizada pela instituição, à época, às exigências decorrentes da Política Estadual de Recursos Hídricos e Decreto Estadual 4.646/2001 – revogado pelo Decreto Estadual

9.130/2010 - bem como os levantamentos e pesquisas efetuadas em outros órgãos gestores de recursos hídricos.

O art. 37 do Decreto Estadual 9.130/2010 determina ao Poder Público Outorgante assegurar que o Manual Técnico de Outorgas seja permanentemente aprimorado e atualizado, definindo, ainda, os elementos que deverão constar no referido documento.

Com o exposto acima, insta registrar a importância da realização de revisão do Manual Técnico, haja vista que desde sua criação, a legislação federal e estadual sofreu diversas alterações, tal qual o cenário estadual de recursos hídricos e desenvolvimento sustentável.

Além disto, o supramencionado manual apresenta os princípios básicos que regulam o processo de concessão da outorga de direito de uso dos recursos hídricos, sendo apresentados 8 (oito) aspectos de auxílio à regulação (Quadro 2).

Quadro 2 – Aspectos de regulação dos processos de concessão de outorgas no Estado do Paraná de acordo com Manual Técnico de Outorgas – SUDERSHSA (2006)

ASPECTOS DE REGULAÇÃO DO PROCESSO DE CONCESSÃO DE OUTORGA
1. Relação de Parâmetros outorgados para cada tipo de usos dos recursos hídricos;
2. Modelos de documentos para emissão de Parecer Negativo;
3. Modelos de documentos para os atos de suspensão e revogação de outorga, nos casos cabíveis;
4. Procedimentos para situações de racionamento;
5. Procedimentos para identificação de infrações de cálculo de multas, de acordo com a Pauta Tipificada de Infrações e Penalidades;
6. Fluxos de Solicitação de Outorga Prévia e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos;
7. Tabela de Emolumentos;
8. Tabela de prazos máximos da Outorga Prévia e da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de acordo as finalidades de usos.
Site de acesso ao manual: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/manual_outorgas_suderhsa_2006.pdf

Fonte: adaptado de SUDERSHSA (2006)

É importante registrar que alguns destes aspectos sofreram alterações, como por exemplo os prazos máximos de Outorga, devido a sistematização dos processos de outorga no Estado. Isto porque a partir do ano de 2020 os processos de outorga de usos de recursos hídricos, monitoramento e gestão de bacias hidrográficas passaram a tramitar de forma eletrônica, através do Sistema de Informações para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos.

No que diz respeito aos parâmetros outorgados, estes são dispostos em função do tipo de uso, delineados em 4 (quatro) itens e 7 (sete) subitens. Todavia, no que tange as águas subterrâneas, insere-se apenas um destes parâmetros (Quadro 3).

Quadro 3 - Parâmetros analisados no processo de concessão de outorgas de uso da água subterrânea no Estado do Paraná de acordo com Manual Técnico de Outorgas – SUDERSHSA (2006)

PARÂMETROS OUTORGADOS	
Finalidade de Uso	Parâmetro
Captação	Vazão máxima captada
	Regime de funcionamento (n.º de horas diárias, n.º de dias por semana, meses por ano)

Fonte: adaptado de SUDERSHSA (2006)

Para a vazão máxima outorgável, são analisados os seguintes critérios (de acordo com dados sob posse do órgão competente):

- Potencialidade onde está locado o poço tubular (vazão média e capacidade específica do aquífero);
- Vazão calculada no teste de vazão apresentado pelo requerente no relatório conclusivo;
- Demanda solicitada, estabelecendo-se regime de bombeamento entre 10-20 horas diárias (prevenção de rebaixamento pontual exagerado);
- Concentração de poços existentes no local e proximidades;
- Laudos da análise de parâmetros Físico-Químicos e Bacteriológicos apresentados pelo requerente (Instrução Normativa IN 001/06 – SUDERHSA/DEOF).

Urge salientar que, de acordo com o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), os profissionais habilitados para executar serviços de planejamento, pesquisa, locação, perfuração, limpeza e manutenção de poços tubulares de água subterrânea são Geólogos e Engenheiros de Minas (CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ, 2019).

Ademais, no site eletrônico do órgão ambiental do estado, na aba intitulada “Autorização para captação de águas subterrâneas: Poços rasos e poços profundos”, é apresentado o procedimento para captação de água subterrânea. Para

cada procedimento, há recomendações a serem observadas e documentos a serem apresentados, como critério de avaliação da viabilidade de perfuração do poço e utilização da água para a finalidade requerida.

Os dados constantes no site eletrônico do Instituto Água e Terra, quanto a critérios e procedimentos adotados para a concessão de outorgas de uso da água subterrânea, mostram-se mais detalhados, especificados e claros quando comparados ao Manual Técnico de outorgas. Reforçando, novamente, a importância de atualizar deste.

Os requerimentos pertencem ao grupo de hidrogeologia e possuem dois subgrupos: I. Poços Tubulares e; II. Controle de qualidade. De igual modo, os requerimentos para autorização de captação de águas subterrâneas são classificados por tipo: Poço perfurado pelo Profissional – Cadastro de Uso insignificante; Regularização de Poço (Quadro 4).

Quadro 4 - Documentos a serem apresentados de acordo com tipo de requerimento para captação de água subterrânea no Estado do Paraná

Tipo de Requerimento	Grupo	Subgrupo	Obras e serviços	Complementos
Poço perfurado pelo profissional – Cadastro de uso insignificante	Hidrogeologia	Poços Tubulares	De poços tubulares	Perfuração Perfil Construtivo ² Perfil geológico Ensaio de bombeamento
Poço perfurado pelo profissional – Cadastro de uso insignificante	Hidrogeologia	Controle de Qualidade ¹	De qualidade da água do aquífero	-
Regularização de poço existente	Hidrogeologia	Poços Tubulares	De poços tubulares	Perfil Construtivo ² Perfil litológico Ensaio de bombeamento
Regularização de Poço existente	Hidrogeologia	Controle de Qualidade ¹	De qualidade da água do aquífero	-

¹ - Caso o responsável técnico pela perfuração seja responsável pela coleta de amostra de água (Vide IN Caracterização Hidroquímica de Água Subterrânea) ² inclui perfilagem ótica quando necessário

Fonte: Instituto Água e Terra (2020b)

Não obstante, o procedimento para captação de água subterrânea envolve duas etapas: I. Anuência Prévia e; II. Outorga Prévia, Outorga de Direito ou Cadastro de Uso Insignificante de Água.

6.1.1.1 CrITÉrios utilizados para análise de requerimentos de anuência prÉvia

A anuência prÉvia trata-se de uma autorização para perfurar o poço e deve, sempre, ser solicitada anteriormente a perfuração. Para a análise deste procedimento, são adotados três elementos: locao do poço, projeto construtivo do poço e a respectiva Anotao de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo profissional habilitado.

Para Xavier e Azevedo (2013),  considerável tomar conhecimento do poço a ser perfurado, devendo-se conhecer a formao geológica da área, o método de perfurao e litologia. Tais parâmetros são importantes para que se obtenha água em quantidade e qualidade satisfatórias com o menor custo possível.

Desta forma, os parâmetros utilizados pelo órgão ambiental para a análise dos requerimentos de anuência prÉvia vo de encontro com as perspectivas apresentadas pelos supramencionados autores (Quadro 5).

Quadro 5 - Parâmetros para análise dos requerimentos de anuência prÉvia
Parâmetros a serem observados nas análises de requerimentos de anuência prÉvia

- | | |
|-------|---|
| I. | Vazão pretendida; |
| II. | Informaes geológicas dos aqferos, estruturas geológicas, características hidráulicas e qualidade das guas; |
| III. | Localizao e cadastro dos poços existentes na região; |
| IV. | Localizao e cadastro de fontes potenciais de contaminao da água subterrânea (restries); |
| V. | Regime de uso previsto (vazão e regime de bombeamento); |
| VI. | Locao do poço (coordenadas); |
| VII. | Tipo do poço e profundidade projetada; |
| VIII. | Aqfero ou aqferos a serem explorados, condio do aqfero (confinado, livre, semi-confinado) e cota do terreno; |
| IX. | Projeto construtivo do poço (perfurao, revestimento, filtro, pré-filtro, cimentação); |
| X. | Registro Profissional e ART; |
| XI. | Restries – identificao de áreas contaminadas, potenciais fontes de contaminao, postos de combustível, cemitérios, outros poços, etc. |

Fonte: Instituto gua e Terra (2020b)

6.1.1.2 CrITÉrios utilizados para análise de requerimentos de Dispensa por Uso Insignificante de água para poços tubulares

De acordo com a Portaria IAT 130, de 5 de maio de 2020 (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2020c), os usos que independem de outorga são denominados usos insignificantes. De acordo com o instrumento de Lei, define-se como uso

insignificante: captações individuais de até 5,4 m³/h ou 129,6 m³/dia em atividades de aquicultura; captações individuais de até 1,8 m³/h para as demais atividades e; captações destinadas ao consumo familiar de propriedades e de núcleos populacionais inferiores a 400 (quatrocentos) habitantes dispersos no meio rural.

Todavia, de acordo com o site eletrônico do órgão, vazões acima de 1,8 m³/h, não se enquadram como dispensa de outorga, pois não é possível fazer a soma diária, ou seja, qualquer valor de vazão acima disso não pode ser enquadrado como uso insignificante pela legislação existente.

Conforme dito anteriormente, o Estado do Paraná tem se modernizado quando a emissão de documentos e, dentre eles, da outorga de uso da água. Desta forma, requerimentos de Dispensa são cadastrados diretamente no SIGARH, pelo próprio usuário e, de acordo com as informações inseridas, atestando o Sistema tratar-se de uso que independe de outorga, é emitida automaticamente uma Declaração de Uso Insignificante (DOU).

Importante registrar, que o IAT, órgão licenciador e emissor de outorgas, adota dois tipos de poços a fins de licenciamento em sua jurisdição: poços tubulares (artesianos e semi-artesianos) e; poços cacimba.

Conceituando, poços artesianos tratam-se de obras de engenharia geológica de acesso a água subterrânea, escavado de maneira mecanizada por Sonda Perfuratriz mediante perfuração vertical com diâmetro variável, normalmente entre 4” e 36” e profundidade de até 2000 metros (IAT,2020b).

Assim, quando realizado o cadastro de uso insignificante de água por poços tubulares (artesianos e semi-artesianos), são analisados os seguintes parâmetros pelo sistema (Quadro 6).

Quadro 6 - Parâmetros para análise dos cadastros de uso insignificante por poços tubulares

Parâmetros analisados pelo sistema quando cadastrado uso insignificante de água para captação subterrânea por poços tubulares (artesianos e semi-artesianos)	
I.	Não se enquadra como dispensa de outorga vazões acima de 1,8 m ³ /h;
II.	Não se enquadra como dispensa de outorga solicitações para mais de um requerente, seja como “outros” ou poço compartilhado;
III.	Regime de uso (vazão e regime de bombeamento);
IV.	Informações da bomba;
V.	Localização do poço (coordenadas);
VI.	Tipo do poço e profundidade;
VII.	Aquífero explotado, condição do aquífero (confinado, livre, semiconfinado) e cota do terreno;

Continua....

Continuação...

- | |
|--|
| <p>VIII. Perfil construtivo do poço (perfuração, revestimento, filtro, pré-filtro, cimentação);</p> <p>IX. Teste de Vazão (mínimo de 24 horas de bombeamento e 6 horas de recuperação);
Análise físico-química da água (IN 001/06 ou outra que venha a substituí-la; Registro Profissional e ART; Restrições – identificação de áreas contaminadas, potenciais fontes de contaminação, postos de combustível, cemitérios, outros poços, etc.</p> |
|--|

Fonte: Instituto Água e Terra (2020b).

Por sua vez, poços cacimba, também denominados como cisterna, poço raso ou amazonas, são poços de grandes diâmetros (1 metro ou mais), escavados manualmente e revestidos com tijolos ou anéis de concreto que captam água do lençol freático e possui geralmente profundidades na ordem de até 20 metros (SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO PAULO, 2015). Por esta razão, possui uma análise de água menos criteriosa quando comparado aos poços tubulares (Quadro 7).

Quadro 7 - Parâmetros para análise dos cadastros de uso insignificante por poços tubulares

Parâmetros analisados pelo sistema quando cadastrado uso insignificante de água para captação subterrânea por poços tubulares (cacimba)

- | |
|---|
| <p>I. Não se enquadra como dispensa de outorga vazões acima de 1,8 m³/h;</p> <p>II. Não se enquadra como dispensa de outorga solicitações para mais de um requerente, seja como “outros” ou poço compartilhado;</p> <p>III. Informações do perfil construtivo;</p> <p>IV. Informações do perfil litológico;</p> <p>V. Teste de vazão do poço</p> <p>VI. Análise físico-química da água (IN 001/06 ou outra que venha a substituí-la;</p> |
|---|

Fonte: Instituto Água e Terra (2020b)

6.1.1.3 Critérios utilizados para análise de requerimentos de outorga prévia e de direito para captação subterrânea

No que concerne a outorga prévia, esta tem por finalidade declarar a disponibilidade de água no local desejado, para o respectivo uso requerido. Já a outorga de direito, por sua vez, é o ato administrativo que expressa os termos e as condições mediante as quais o Poder Público permite, por prazo determinado, o uso de recursos hídricos (IAT, 2022b). A solicitação da Outorga de Direito deve ser realizada em até dias após a perfuração do poço. Ambos seguem os mesmos parâmetros para análise (Quadro 8).

Quadro 8 - Parâmetros para análise dos requerimentos de outorga previa e outorga de direito

Parâmetros a serem observados nas análises de requerimentos de anuência prévia	
<ul style="list-style-type: none"> I. Regime de uso (vazão e regime de bombeamento); II. Informações da bomba; III. Locação do poço (coordenadas); IV. Tipo de poço e profundidade; V. Aquífero ou aquíferos a serem explorados, condição do aquífero (confinado, livre, semiconfinado) e cota do terreno; VI. Perfil construtivo do poço (perfuração, revestimento, filtro, pré-filtro, cimentação); Perfil litológico; VII. Registro Profissional e ART; VIII. Restrições – identificação de áreas contaminadas, potenciais fontes de contaminação, postos de combustível, cemitérios, outros poços, etc; IX. Teste de vazão (mínimo de 24 horas de bombeamento e 6 horas de recuperação); X. Análise físico-química da água. Projeto de irrigação e/ou aquicultura e ART (quando couber). 	Licença Ambiental

Fonte: Instituto Água e Terra (2020b)

No que diz respeito a vazão outorgada para captação, há de se considerar que, as vazões concedidas nem sempre condizem com a vazão a ser utilizada, pois não há garantia da precisão de volume efetivamente consumido, considerando que em muitos casos outorga-se o limite máximo de vazão e usufrui-se valores acima do estimado.

6.1.2 Cenário de gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas no Estado do Paraná

Considerando que, de acordo com a PNRH, em todo território nacional a bacia hidrográfica é tida como unidade de planejamento, e esta tende a ter âmbito regional, deve-se também pensar em uma nova maneira de gerenciar a concessão e fiscalização para que seja estruturada de forma regionalizada, descentralizada e sistêmica. Trilhando esse meio, haverá um diálogo mais assertivo, homogêneo, eficaz e de qualidade entre os responsáveis pela aplicação da outorga de uso da água.

6.1.2.1 Dados oficiais do órgão ambiental do Estado

No que tange o levantamento de dados para visualização do atual cenário de gerenciamento e fiscalização de outorgas de uso concedidas, o Instituto Água e

Terra fornece dados referentes ao gerenciamento de recursos hídricos do estado, através da área de *File Transfer Protocol* (FTP), disponível no site eletrônico da Instituição, bem como elementos dispostos no Sistema de Informação para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos (SIGARH) (Quadro 9).

Quadro 9 - Links de acesso aos bancos de dados do IAT

Links de Acesso	
FTP	ftp://geo.iat:geo.iat@200.189.114.112/
Manual de Acesso ao FTP	https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/instrucoes_acesso_ftp_v2018.pdf
SIGARH	http://www.sigarh.iat.pr.gov.br/sigarh-scrh
Manual de acesso ao SIGARH	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Outorga-eletronica-de-recursos-hidricos
Áreas críticas quanto ao uso de Recursos Hídricos	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Areas-Criticas-quanto-ao-uso-de-Recursos-Hidricos

Fonte: Instituto Água e Terra (2020b)

Para visualização dos dados, o órgão ambiental competente sugere a utilização do navegador *Microsoft Edge*, ou então a instalação de um *software* de FTP no computador que fará acesso aos dados. Após a instalação, deve-se realizar a configuração do servidor, porta, usuário e senha, utilizando as informações fornecidas pelo órgão ambiental do estado (Quadro 10).

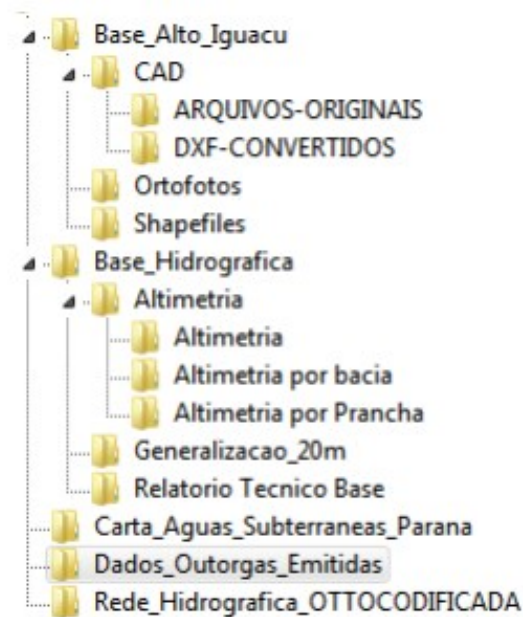
Quadro 10 - Protocolo de configuração do software de FTP

Protocolo de configuração	
Protocolo: FTP Endereço IP do servidor: 20.189.114.112 Porta: 21	Usuário: aguasparana Senha: aguasparana

Fonte: Instituto Água e Terra (2020b)

O banco de dados supracitado, armazena diversos arquivos relacionados ao gerenciamento de recursos hídricos no Paraná, porém, para o presente estudo utilizou-se apenas a pasta *Dados_Outorgas_Emitidas*. Nesta pasta, estão disponibilizados dados em formato *.csv* de acordo com a descrição de situação, sendo: Dispensa/Usos insignificantes (captação; captação aquicultura; captação irrigação; efluentes; obras e intervenções) e; Outorga (captação; captação aquicultura; captação irrigação; efluentes; obras e intervenções; aproveitamento hidrelétrico). A estrutura da base de dados do FTP é ilustrada na figura 5.

Figura 5 - Estrutura da base de dados do FTP do Instituto Água e Terra



Fonte: Instituto Água e Terra (2020b)

Considerando que o objeto deste estudo se trata de recursos hídricos subterrâneos, realizou-se uma busca nas planilhas disponibilizadas, filtrando-as com a palavra chave “poço”. Porém, é possível também realizar a filtragem por outros fatores. No caso em questão, filtrou-se a busca pelo seguinte parâmetro: condição; vencimento; data_protocolo; bac_nome; município; tipo_manancial e finalidade_principal.

Realizando a filtragem por municípios, foi possível observar que algumas outorgas se repetiam dentro da planilha e, portanto, quando utilizados os dados de forma geral, pode-se gerar valores equivocados. Estas repetições ocorrem, pois, anterior à modernização do sistema eletrônico do órgão (2018), os técnicos do órgão alimentavam a planilha de acordo com as solicitações, enquanto as informações dos pontos de captação outorgados eram informadas pelo requerente da outorga.

Em posse dos dados, deve ser utilizada a metodologia proposta por Figueredo (2021), que direciona para o diagnóstico de outorgas e vazões. No primeiro momento, deve ser realizada a avaliação dos dados, de acordo com a variável que se objetiva o estudo. No caso em tela, a avaliação será realizada dentro de unidades hidrográficas no Estado do Paraná.

Com o apoio do *software* Excel, é possível plotar gráficos que visam dimensionar a amplitude entre os resultados e indicar um panorama geral acerca dos dados obtidos. No mesmo sentido, através da elaboração de tabelas, é possível prover interpretação, discussões e resultados acerca do tema proposto.

No que diz respeito às águas subterrâneas, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, no produto 1.2 – Parte B, apresenta o diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas (INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2010). O referido documento alega que é uma tarefa impraticável estabelecer o volume exato da água que é extraída dos aquíferos paranaenses e, por tal, o volume total anual de outorgas concedidas deve ser analisado com precaução, isto pois, as vazões outorgadas raramente são as captadas, podendo estar acima ou abaixo do valor autorizado.

6.1.2.2 Mapeamento da área de estudo

Os resultados da espacialização da área de estudo são representados em mapas temáticos, por meio do Sistema de Informações Geográficas – QGis 3.4.6 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2021), gerados com o Datum SIRGAS 2000, projeção UTM, zona 22s.

O mapa tem por base: o banco de dados estadual, em escala 1:250.000 com cena obtida pela Topodata do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE); arquivos no formato *shapefile* disponibilizados pelo Instituto Água e Terra (Águas Paraná | Instituto de Terras, Cartografia e Geologia) e Agência Nacional de Águas.

Para utilização do presente protocolo, a base de dados terá como área de estudo/referência uma dada bacia hidrográfica e/ou unidade hidrográfica, considerando que esta é a unidade de planejamento que busca assegurar a quantidade e qualidade suficiente de água a todos os usuários.

Conforme alega Gottstein (2020), em sua metodologia, muito embora os dados sejam públicos, a divulgação não é transmitida de forma compreensível para a sociedade e, por sua vez, quando tratados podem transformar-se em informações relevantes e de fácil interpretação para elaboração de políticas públicas e planejamento governamental.

No banco de dados, deverá constar todos os poços apresentados pelo concessor e pelo concessionado. Os mapas serão apresentados de acordo com a descrição, finalidade, situação e tipo de uso (Quadro 11).

Quadro 11 - Conteúdo dos mapas temáticos para análise e integração de dados

Mapas Temáticos		
Descrição	Finalidade	Situação
Dispensa por Uso Insignificante (DUI)	Geral	NA*
Outorga	Geral	Vigente Vencida Renovação

*NA = Não se aplica

Fonte: Autoria própria (2022)

A quantidade de mapas a serem elaborados vai de acordo com as necessidades de cada usuário do presente protocolo, considerando a diversidade de informações constantes na base de dados FTP, podendo, inclusive, serem cruzados com outros dados que o ente julgar pertinente.

6.1.2.3 Dados dos Comitês de Bacia

De acordo com a Lei Estadual 5.628/99, os Comitês de Bacia Hidrográfica compõem o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo estabelecidos como órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos de bacia hidrográfica do Estado.

Os comitês de Bacias, de acordo com Instituto Água e Terra (2020d), são fóruns em que um grupo de pessoas se reúne para discutir sobre um interesse comum: o uso da água na bacia.

O art. 14 da supramencionada da Política Estadual de Recursos Hídricos, prediz que toda outorga será condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Bacia Hidrográfica e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado.

Atualmente, o Paraná conta com um comitê de bacia interestadual (Paranapanema), que integra os estados do Paraná e São Paulo, e 11 comitês de bacias estaduais (COALIAR; Tibagi; Rio Jordão; Paraná III; Piraponema; Norte

Pioneiro; Baixo Ivaí e Paraná 1; Litorânea; Piquiri e Paraná 2; Baixo Iguaçu; Alto Ivaí).

Todavia, nem todos os comitês estão consolidados e, tão pouco, possuem bons indicadores quanto ao nível de aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos definidos pelas Leis Estadual e Federal (Quadro 12).

Quadro 12 - Planos de Bacia dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado do Paraná
Links de Acesso aos Planos de Bacia

Comitê	Plano de Bacia
PARANAPANEMA	https://www.paranapanema.org/plano-de-bacia/
COALIAR	https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/finalizacao_plano.pdf
TIBAGI	https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/tibagi-plano_bacia_tibagi_resumo_executivo.pdf
JORDÃO	https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/revisao_do_diagnostico_bacia_rio_jordao_revisao_final.pdf
PARANÁ III	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Parana-3
PIRAPONEMA	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comites-das-Bacias-Hidrograficas-dos-rios-Pirapo-Paranapanema-3-e-4-CBH-Piraponema
NORTE PIONEIRO	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-dos-rios-das-Cinzas-Itarare-Paranapanema-1-e-Paranapanema-2-NORTE-PIONEIRO
BAIXO IVAÍ E PARANÁ 1	Não constam informações
LITORÂNEA	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-Litoranea
PIQUIRI E PARANÁ 2	Não constam informações
BAIXO IGUAÇU	Em elaboração
ALTO IVAÍ	Não constam informações

Fonte: Instituto Água e Terra (2020b)

Os sites apresentados pelo quadro 12, permitem o acesso à todas as informações relacionadas a determinada bacia – unidade – hidrográfica, desde sua

abrangência, até as atas de reuniões realizadas pelo Comitê. Dentre os documentos, está o Plano de Bacias e, nele, todas as informações quanto a disponibilidade hídrica, demandas e implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos, que podem ser cruzados com os dados apresentados pelo FTP do órgão ambiental afim de gerar um panorama geral do gerenciamento das outorgas em determinada delimitação.

6.1.2.4 Fiscalização de Outorgas concedidas

Inicialmente, registra-se que embora a outorga de uso trate-se de um instrumento administrativo que visa garantir água em qualidade e quantidade suficiente para atender a população, este estudo se atém, tão somente, aos dados quantitativos. Isto posto, à fins de registros, no Estado do Paraná compete ao Instituto Água e Terra a regulação, monitoramento e fiscalização de uso dos recursos hídricos.

O referido órgão aderiu ao Programa Nacional de Qualidade da Água (PNQA), coordenado pela Agência Nacional de Águas a nível federal, porém, objetiva auxiliar as ações de gestão, licenciamento e fiscalização, tão somente, de rios das bacias hidrográficas. Não inserindo-se, portanto, no escopo deste estudo.

De acordo com o art. 36 do Decreto 9.957/14, que dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos no Paraná, o exercício de fiscalização das outorgas de direito, por parte do Poder Público, segue 6 (seis) aspectos (Quadro 13).

Quadro 13 - Atividades de fiscalização de outorgas de uso no estado do Paraná

Fiscalização de Outorgas	
I.	Inspeções e vistorias em geral;
II.	Levantamentos, avaliações e comparações, com os usos autorizados, dos dados, das instalações e dos usos praticados pelos outorgados;
III.	Medições hidrométricas, coleta de amostras e análises de qualidade de água;
IV.	Emissão de notificações para prestação de esclarecimentos;
V.	Verificação das ocorrências de infrações e aplicação das respectivas penalidades;
VI.	Lavratura de Autos de Infração.

Fonte: Autoria própria (2022)

A existência de órgãos de fiscalização e mecanismos reguladores da utilização dos recursos hídricos, não impede o uso cada vez mais crescente e extensivo das águas subterrâneas.

Para evitar que haja, nos grandes centros urbanos, perfurações de poços, de forma irregular, sem o conhecimento do órgão fiscalizador e, muitas vezes, executadas sem critérios técnicos, tornando os aquíferos vulneráveis à contaminação, é necessária a implementação de programas de proteção e conservação da qualidade e quantidade da água subterrânea.

A Lei Estadual que institui a PERH, prediz que o Manual Técnico de Outorga deve conter normas e procedimentos para as atividades de controle, fiscalização e monitoramento do uso dos recursos hídricos. Todavia, o referido documento não é atualizado há anos e, no que está vigente, nada consta quanto a fiscalização do objeto deste estudo.

Conforme consta no diagnóstico das disponibilidades hídricas do antigo Águas Paraná (2010), a realidade de fiscalização da instituição de gerenciamento dos recursos hídricos do Estado demonstra a precariedade do controle de outorga. Ainda hoje, 10 anos após a elaboração do supracitado documento, é possível encontrar falhas na fiscalização de poços, devido as distâncias encontradas, talvez, e alta demanda do órgão para outras atividades.

Um dos principais pontos a ser observado, de grande atribuição à eventuais divergências, é a desativação de poços. Estados como São Paulo, Paraná e Goiás, possuem manuais e resoluções que definem os procedimentos para desativação e tamponamento de poços. Entretanto, nem sempre as normas legais são cumpridas pelos usuários.

Uma das ações do Plano Estadual de Recursos Hídricos, é a ampliação e consolidação da base de conhecimento especializados do órgão gestor de recursos hídricos e, dentre programas, elaborar um Plano Integrado de Fiscalização de Recursos Hídricos. Tal instrumento pode contribuir – muito – com o controle e monitoramento dos recursos hídricos subterrâneos no Estado.

Outro fator que a fiscalização esbarra, na tentativa de fiscalizar as outorgas concedidas, é a falta de restrição para perfuração de poço no estado, cenário este que obteve melhora a partir da publicação da Portaria 143/2021 que estabelece o Sistema de Cadastramento de Empresas e de Profissionais Autônomos que atuam na Área de Hidrogeologia e da Construção de Poços Tubulares, com o intuito de manter o controle das outorgas concedidas, da demanda, nível e qualidade das águas subterrâneas, considerando os parâmetros adotados pelo órgão ambiental,

bem como medida para responsabilizar os técnicos por eventuais contaminações ou demais irregularidade que possam acometer a localidade.

De igual modo, como forma de orientar a fiscalização dos Profissionais das modalidades de Geologia e Minas, o CREA/PR emitiu Manual Orientativo de Fiscalização (CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ, 2019), que recomenda a fiscalização, por parte do Conselho de classe e do órgão ambiental competente, de empresas perfuradoras de poços; empresas que utilizem captação subterrânea e; prédios residenciais, industriais e qualquer outro local que se utilize de captação de água subterrânea através de poço tubular profundo, tornando-se um aliado do órgão ambiental.

Neste mesmo sentido, a descentralização dos processos de concessão e fiscalização, por parte do poder público, pode gerar maior eficiência e qualidade na atuação, além de obter maior celeridade na execução dos mesmos.

6.1.2.5 Aplicação da metodologia SWOT para visualização de fraquezas e potencialidades no gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas

A aplicação do Modelo SWOT, busca realizar uma análise ambiental e servir de ferramenta de gestão e planejamento estratégico em uma instituição.

Este método foi selecionado porque tem a capacidade de incorporar não apenas as condições atuais (através de pontos fortes e fracos), mas também a condições futuras (através de oportunidades e ameaças) que é muito importante para o Paraná que está passando por rápidas mudanças, especialmente em termos de desenvolvimento econômico sustentável (Figura 6).

Figura 6 - Definição de Análise SWOT



Fonte: adaptado de AMARAL (2020)

Os métodos e metodologias utilizadas em trabalhos anteriores, que basearam o presente estudo, bem como as bases de dados existentes em sites eletrônicos do Estado, foram examinados para incorporar os procedimentos e aspectos considerados relevantes para o objeto do presente estudo. Através deste arcabouço técnico, propõe-se avanços em função da disponibilidade de novas bases de dados e avanços tecnológicos para processamento de informações.

O método supramencionado possui versatilidade e facilidade e pode ser utilizado como um modelo para definir estratégias a fim de manter os pontos fortes, reduzir o número de pontos fracos, aproveitar as oportunidades e proteger-se de ameaças (Figura 7).

Figura 7 - Matriz de Análise SWOT



Fonte: Autoria própria (2022)

Por fim, a aplicação do protocolo trata-se de um processo de otimização de metodologias previamente desenvolvidos por meio de incorporação de novos componentes teóricos e técnicos.

Importante salientar que o Estado do Paraná adota como águas subterrâneas apenas poços rasos e poços profundos. Rios, córregos e nascentes são considerados águas superficiais.

Cada grupo gestor, que fará a análise de cada bacia hidrográfica, obterá dados distintos que serão utilizados para análise SWOT em decorrência da área de estudo, desta forma a utilização desta ferramenta precisa ir de encontro com as condições a serem observadas no âmbito das outorgas, dentro da área delimitada.

6.1.3 Atores envolvidos

No que diz respeito aos atores envolvidos, considerando a tríplice responsabilidade ambiental (administrativa, civil e criminal), elenca-se como representantes do poder público na concessão e fiscalização: o órgão ambiental (esfera administrativa municipal e estadual) e a Instituição Jurisdicional (esfera civil e criminal estadual).

Introduzido ao órgão ambiental, estão presentes, também, os entes que compõem o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, citando-se:

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo (SEDEST), Conselho Estadual de Recursos Hídricos; Comitês de Bacia Hidrográfica; Gerências de Bacias Hidrográficas;

Ao mesmo passo que o poder público é quem concessiona a outorga de uso da água - estado, a mesma torna-se concessionada quando se trata de abastecimento público. Dessa forma, a municipalidade, através de secretaria e/ou departamento próprio tem o papel de fiscalizar os poços de abastecimento dentro de sua jurisdição, bem como é fiscalizado pelos órgãos superiores para que se faça valer a tutela dos recursos hídricos.

Por fim, entende-se por coletividade todas as pessoas, físicas e/ou jurídicas, que solicitam o direito e/ou dispensa de uso da água para variadas formas de uso, de uso da água para fins pessoais, industriais, etc. Conquanto, para a elaboração do presente protocolo, define-se como parte envolvida os seguintes entes: Órgão ambiental (estadual e municipal), Instituição Jurisdicional, concessionária de abastecimento público, comitês de bacia, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, usuários físicos e/ou jurídicos.

Através de uma matriz situacional (Quadro 14), é possível ter um panorama geral de quem são e quais as funções de cada ente no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Quadro 14 - Matriz situacional dos entes do sistema de gerenciamento e fiscalização de recursos hídricos

Funções no sistema de gerenciamento de recursos hídricos e fiscalização		Níveis	Entes Envolvidos no Gerenciamento e Fiscalização de recursos hídricos subterrâneos
Gerenciamento	Proposição de Políticas, Planos e Programas	Federal	Comitês de Bacias Hidrográficas à nível Federal e Agência de Água
		Estadual	Comitês de Bacias Hidrográficas à nível Estadual
		Municipal	Secretarias ou Departamentos de Meio Ambiente/Recursos Hídricos
	Deliberação sobre Políticas, Planos e Programas	Federal	Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional de Recursos Hídricos
		Estadual	Secretaria Estadual de Desenvolvimento e Turismo Conselho Estadual de Recursos Hídricos
		Municipal	Conselho Municipal de Recursos Hídricos (quando couber)
Fiscalização	Federal	Agência Nacional de Água	
	Estadual	Instituto Água e Terra CREA Ministério Público Estadual	
	Municipal	Secretarias ou Departamentos de Meio Ambiente/Recursos Hídricos	

Fonte: adaptado de Cucio, Zuffo (2018)

6.1.3.1 Órgão Ambiental Estadual

A Lei Estadual n.º 20.070, de 18 de dezembro de 2019, autorizou a incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná e do Instituto das Águas do Paraná, pelo Instituto Ambiental do Paraná. Desta forma, o Instituto Água e Terra passa a ser o órgão executor ambiental do Estado do Paraná.

Dentre suas atribuições, está: elaborar, executar e monitor planos, programas, ações e projetos técnicos de preservação, conservação, recuperação e gestão de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

O Art. 3º da supramencionada legislação, expõe que uma das finalidades básicas do órgão é exercer o poder de polícia administrativa, no controle, monitoramento e fiscalização de licencias e outorgas.

O órgão é, portanto, o concessor e fiscalizador de outorgas no Estado do Paraná (Quadro 15).

Quadro 15 - Responsabilidades e atribuições do órgão ambiental estadual

Órgão Ambiental Estadual			
Normativa	Instituição	Responsabilidade	Atribuições
Lei 20.070/2019	IAT	Controle, monitoramento e fiscalização de licenças e outorgas	Coordenação, elaboração e implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/		

Fonte: Autoria própria (2022)

6.1.3.2 Órgão Ambiental Municipal

Cada municipalidade poderá adotar, dentro de suas atribuições, a execução de Secretarias de Meio Ambiente e/ou Departamentos de Meio Ambiente/Recursos Hídricos. Tais repartições do poder executivo municipal terão a responsabilidade de fiscalizar a manter o controle das outorgas concedidas dentro do seu território, principalmente quando concedidas ao próprio município para, dentre outros usos, o abastecimento público da população.

De igual modo, caberá ao município, através da Vigilância Sanitária Municipal, o monitoramento da qualidade da água em poços sob sua autarquia.

6.1.3.3 Instituição Jurisdicional Estadual

O Ministério Público é uma instituição que tem como função definida pela Constituição Federal a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis (Quadro 16).

Quadro 16 - Responsabilidades e atribuições do Jurisdicional Estadual
Órgão Jurisdicional Estadual

Normativa	Instituição	Responsabilidade	Atribuições
Constituição Federal de 1988 (art. 127/130) Constituição Estadual de 1989 (art. 114/122)	Ministério Público	Defesa da Ordem Jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis	Promover o inquérito civil e ação civil pública; controle externo da atividade policial; fiscalizar os órgãos ambientais
-	CAOPMAHU	Proteção e tutela de interesses sociais e individuais indisponíveis, difusos e coletivos de natureza ambiental	Contribuir para a fiscalização de políticas e programas de preservação do meio ambiente do estado e promover o controle preventivo dos mecanismos de governança ambiental
Resolução 4859/2018	GAEMA	Atuação preventiva e repressivamente na proteção do meio ambiente	Adotar medidas de proteção nas áreas de abrangência da regional; promover mobilização e elaborar plano de ação regional; subsidiar o CAOP na definição
Acesso	MPPR: https://mppr.mp.br Promotorias de Justiça: https://mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7385 CAOPMAHU: https://meioambiente.mppr.mp.br/ GAEMA: https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Gaema/4859-18-GAEMA.pdf		

Fonte: Autoria própria (2022)

Cabe ao Ministério Público atuar na proteção das liberdades civis e democráticas, buscando com sua ação assegurar e efetivar os direitos individuais e sociais indisponíveis. Embora faça parte do Sistema de Justiça, o Ministério Público é uma instituição independente, que não está subordinada a nenhum dos Poderes da República (Executivo, Legislativo e Judiciário), gozando de autonomia para o cumprimento de suas funções.

O órgão atua, dentro outros departamentos, através de Promotorias de Justiça. O Estado conta com 164 (cento e sessenta e quatro) Promotorias de Meio

Ambiente, difusas em todas as regiões do território paranaense, e um Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Proteção ao Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo (CAOPMAHU).

Além das Promotorias, por meio da resolução 4859/2018 foram instituídos 13 (treze) núcleos do Grupo de Atuação Especializada em Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo (GAEMA), que atuam preventivamente e representativamente na proteção do meio ambiente, especialmente nos casos locais ou regionais de maior lesividade, repercussão e gravidade ou complexidade.

6.1.3.4 Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e Turismo

A Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e Turismo (SEDEST) é o órgão coordenador central do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e compete a ela, dentre outras funções, fomentar a captação de recursos para financiar ações e atividades do Plano Estadual de Recursos Hídricos (Quadro 17).

Quadro 17 - Responsabilidades e atribuições da Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e Turismo

Secretaria Estadual do Desenvolvimento Sustentável e Turismo			
Normativa	Instituição	Responsabilidade	Atribuições
Lei 19.848/2019	SEDEST	Coordenação Central	Formulação, coordenação, execução e desenvolvimento das políticas públicas de proteção, conservação e restauração do patrimônio natural, bem como gerenciamento de recursos hídricos.
Acesso	https://www.sedest.pr.gov.br/		

Fonte: Autoria própria (2022)

6.1.3.5 Conselho Estadual de Recursos Hídricos

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) é o órgão deliberativo e normativo do SEGRH (quadro 18), que se constitui a partir da articulação de três níveis institucionais distintos, com identidades e instrumentos próprios de atuação:

- **Primeiro:** instância de decisão e recurso, com identidade pública e estadual, concentrando as tarefas de planejamento estratégico e a condução política do processo: o Conselho Estadual de Recursos

Hídricos – CERH/PR; a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e do Turismo - SEDEST e Instituto das Águas do Paraná - AGUASPARANÁ exercem as funções indelegáveis de Estado;

- **Segundo:** colegiado, de âmbito e identidade regionais, com o encargo de cotejar e convergir os interesses particulares dos usuários frente ao interesse público mais amplo, mediante a análise e aprovação dos mencionados Planos de Bacia: os Comitês de Bacia Hidrográfica – CBH e;
- **Terceiro:** as Agências de Bacia Hidrográfica, braço executivo do Sistema, cujas funções e competências, no caso paranaense, são assumidas pelo Instituto das Águas do Paraná - AGUASPARANÁ, conforme determina a Lei Estadual nº 16.242, de 13 de outubro de 2009.

Quadro 18 - Responsabilidades e atribuições do Conselho Estadual de Recursos Hídricos

Conselho Estadual de Recursos Hídricos			
Normativa	Instituição	Responsabilidade	Atribuições
Decreto 9129/10	CERH	Deliberativo e normativo	Instituir Câmaras Técnicas, permanentes ou temporárias; delegar atribuições de sua competência, dentre outras.
Acesso	https://www.sedest.pr.gov.br/CERH		

Fonte: Autoria própria (2022)

6.1.3.6 Comitês e Gerências de Bacias Hidrográficas

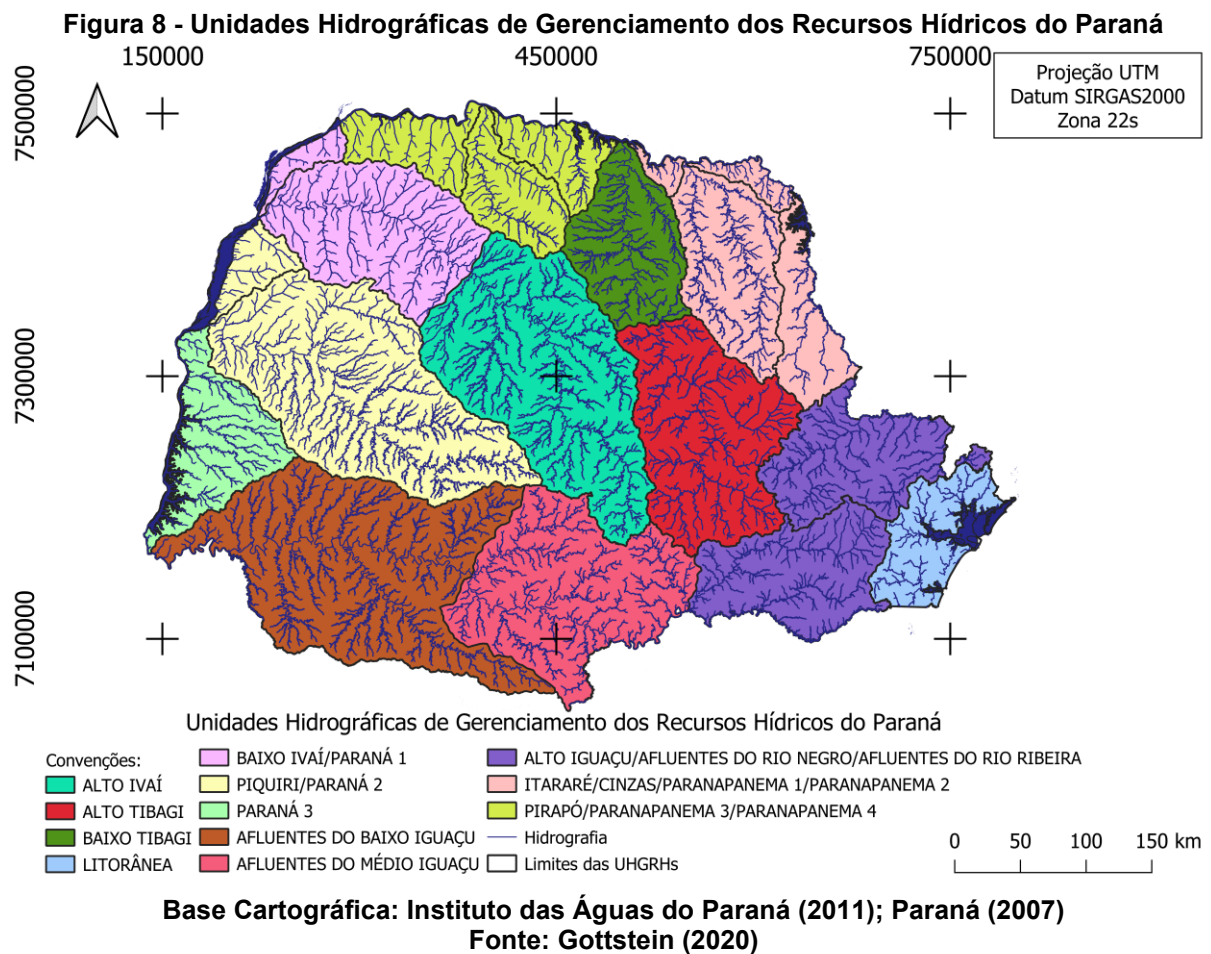
Os Comitês de Bacia Hidrográfica são fóruns em que um grupo de pessoas se reúne para discutir sobre o uso da água, dentro do território sob sua jurisdição, regulamentados pelo Decreto Estadual n.º 9.130/2010 (Quadro 19). As gerências de bacias, por sua vez, exercem o secretariado executivo dos comitês.

Quadro 19 - Responsabilidades e atribuições dos comitês de Bacia hidrográfica no Estado do Paraná

Comitês de Bacia Hidrográfica			
Normativa	Instituição	Responsabilidade	Atribuições
Decreto 9.130/2010	CBH	Deliberativo, normativo e mediador de conflitos	Promover o debate sobre recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Bacia; propor critérios para outorga; propor vazão outorgável;
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comites-de-Bacias-Hidrograficas		

Fonte: Autoria própria (2022).

O supracitado Decreto dispõe sobre composição, competências e funcionamento. No Território Paranaense, existe um comitê sob domínio Federal (Paranapanema) e 11 (onze) sob domínio do Estado, sendo eles: COALIAR – Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; Tibagi; Jordão; Paraná III; Piraponema; Norte Pioneiro; Baixo Ivaí e Paraná 1; Litorânea; Piquiri e Paraná 2; Baixo Iguaçu e; Alto Ivaí (Figura 8).



Cada Comitê possui Resolução de criação própria, porém nem todos possuem o mesmo nível de implementação dos instrumentos (Quadro 20).

Quadro 20 - Comitês de Bacias e áreas de atuação

Comitê Interestadual		
Normativa	Comitê	Área de Atuação
Resolução Conjunta 613/10	CBH Paranapanema	Integração entre os estados do Paraná e São Paulo
Acesso	https://www.paranapanema.org/	

Continua...

Continuação...

Comitês Estaduais		
Normativa	Comitê	Área de Atuação
Decreto 5.878/13	CBH COALIAR	Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-Alto-Iguacu-e-Afluentes-do-Alto-Ribeira-COALIAR	
Decreto 5.790/01	CBH Tibagi	Bacia do rio Tibagi
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Rio-Tibagi	
Decreto 5.791/02	CBH Jordão	Bacia do rio Jordão
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Rio-Jordao	
Decreto 1.245/07	CBH Paraná III	Bacia do Paraná III
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Parana-3	
Decreto 2.245/08	CBH Piraponema	Bacias dos rios Pirapó, Paranapanema 3 e 4
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comites-das-Bacias-Hidrograficas-dos-rios-Pirapo-Paranapanema-3-e-4-CBH-Piraponema	
Decreto 5.427/09	CBH Norte Pioneiro	Bacias dos rios Cinza, Itararé, Paranapanema 1 e 2
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-dos-rios-das-Cinzas-Itarare-Paranapanema-1-e-Paranapanema-2-NORTE-PIONEIRO	
Decreto 3.048/11	CBH Baixo Ivaí e Paraná 1	Bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-dos-rios-das-Cinzas-Itarare-Paranapanema-1-e-Paranapanema-2-NORTE-PIONEIRO	
Decreto 5.759/12	CBH Litorânea	Área litorânea do Estado do Paraná
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-Litoranea	
Decreto 8.924/13	CBH Piquiri e Paraná 2	Bacias dos rios Piquiri e Paraná 2
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-rio-Piquiri-e-Parana-2	
Decreto 8.923/13	CBH Baixo Iguaçu	Afluentes do Baixo Iguaçu
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-dos-Afluentes-do-Baixo-Iguacu	
Decreto 8.859/13	CBH Alto Ivaí	Bacia do Alto Ivaí
Acesso	https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-do-Alto-Ivai	

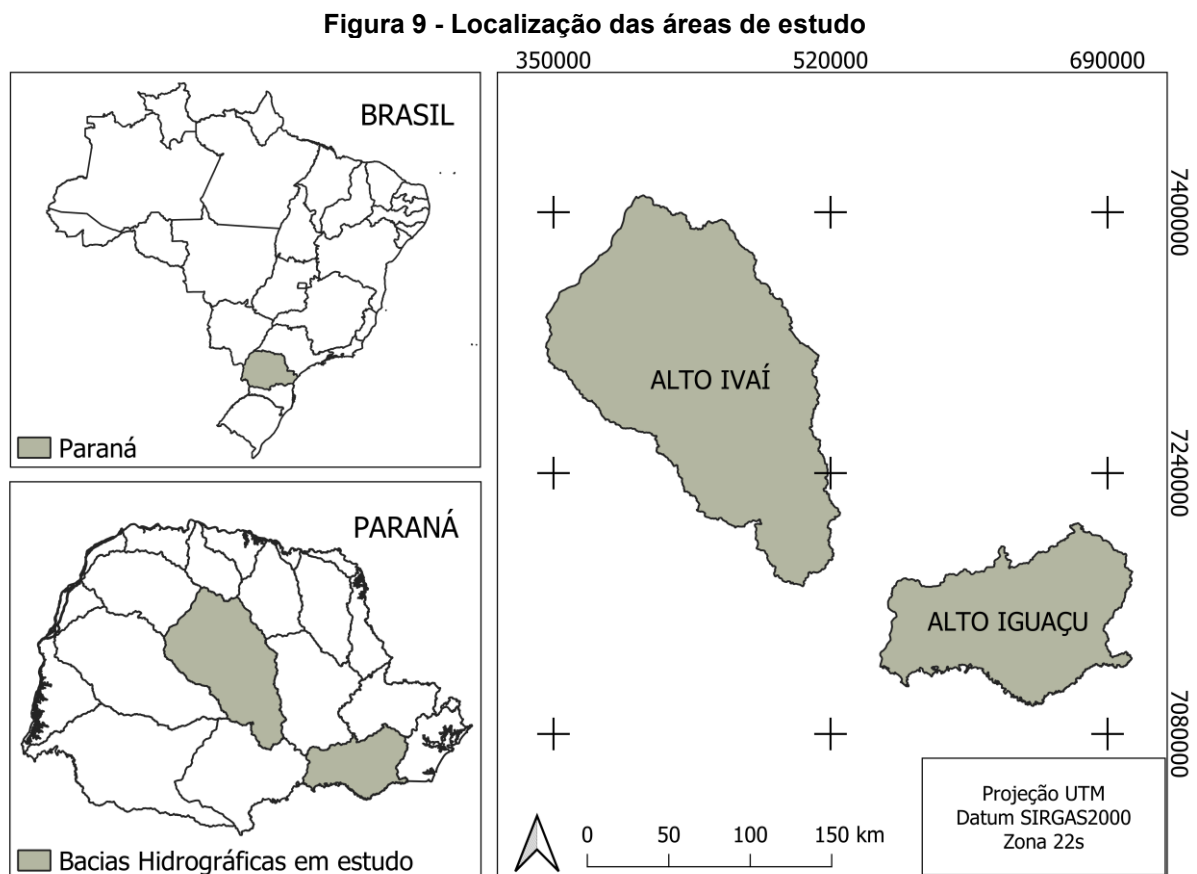
Fonte: Autoria própria (2022)

Considerando que o presente protocolo busca auxiliar o gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas no estado do Paraná, é importante que, para sua utilização, o usuário tenha ciência de todos os entes envolvidos na gestão das

águas subterrâneas, a fim de que haja uma gestão descentralizada, porém compartilhada, no que diz respeito às informações relacionadas à outorgas, para que não haja divergência nas determinações e demais ações que visem assegurar a tutela dos recursos hídricos.

6.2 Aplicação do Protocolo

Para validação do Protocolo de Gerenciamento e Fiscalização proposto, realizou-se sua aplicação em duas unidades hidrográficas do Estado do Paraná: Alto Ivaí e Alto Iguaçu (Figura 9).



Base Cartográfica: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014, 2015); Paraná (2007)
Fonte: Autoria própria (2022)

Foram adotadas as Unidades Hidrográficas supramencionadas, por estarem em regiões distintas e em níveis de aplicação dos instrumentos de gestão, dentre eles a outorga, diferentes.

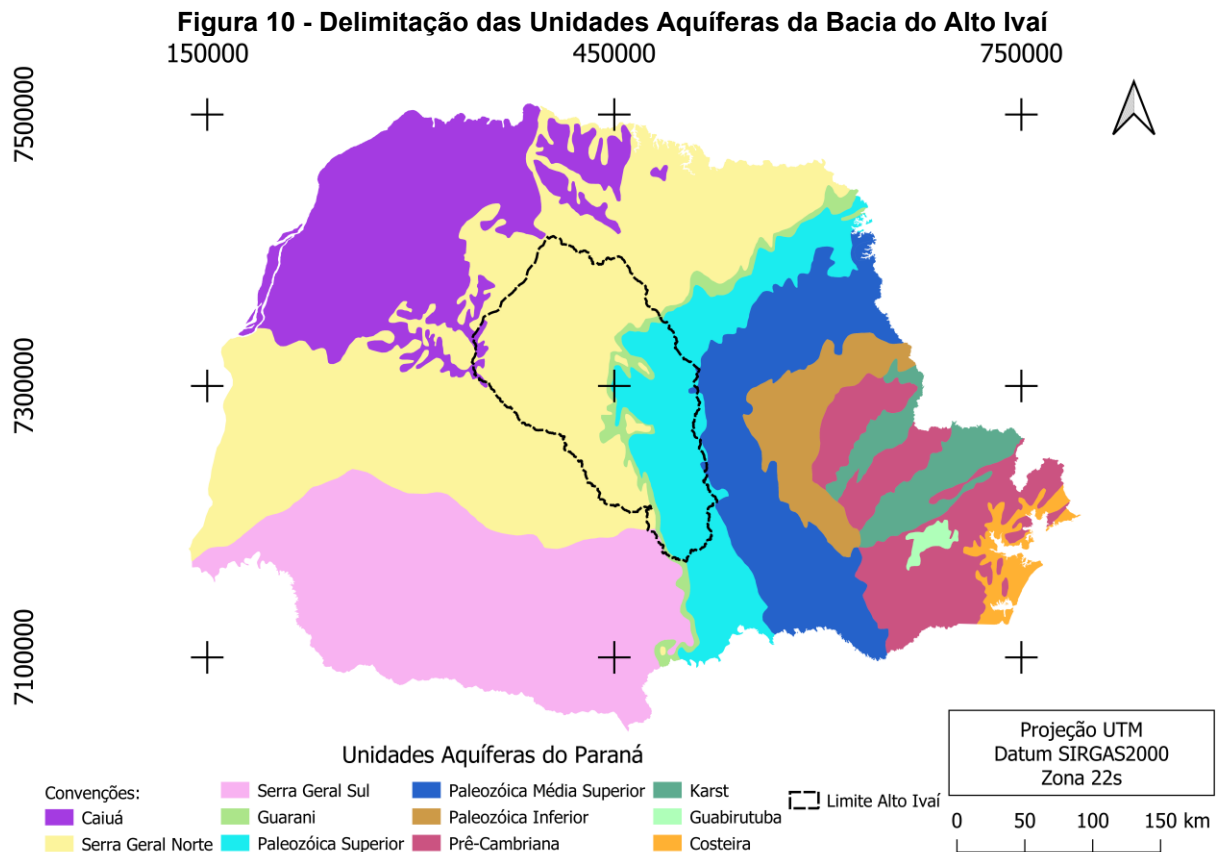
6.2.1 Caracterização da Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí

A unidade hidrográfica do Alto Ivaí (UHAI), com área total de drenagem de 23.195 km² (vinte e três mil cento e noventa e cinco quilômetros quadrados) foi estabelecida através da Resolução n.º 49, de 20 de dezembro de 2006, com a hidrografia nascendo no segundo planalto, nos municípios de Inácio Martins e Guarapuava, e finalizando a jusante da foz Ribeirão dos Índios (COMITÊ DA BACIA DO ALTO IVAÍ, 2012).

A unidade hidrográfica supramencionada representa 19% da área total do estado e está inserida na Bacia hidrográfica do Rio Ivaí, que possui área total de 36.540 km² (trinta e seis mil quinhentos e quarenta quilômetros quadrados) e está dividida em duas unidades hidrográficas de gestão de recursos hídricos: Alto Ivaí e Baixo Ivaí (SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2010).

A agropecuária é a atividade predominante na UHA, com destaque para as culturas de soja, trigo e pastagens, com faixas de agricultura intensiva na área central e no extremo noroeste da região (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; PARANÁ, 2010).

De acordo com a Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (1998), as unidades aquíferas predominantes na UHAI são: Paleozóica Superior e Serra Geral Norte (Figura 10), com pequenas porções da Unidade Aquífera Paleozóica Média Superior, na porção leste, e da Unidade Aquífera Caiuá, na porção oeste.



Base Cartográfica: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014, 2015); Paraná (2007)
Fonte: Autoria própria (2022)

De acordo com o Atlas Climático do Paraná atualizado (NITSCHKE et al., 2019), com base na classificação climática de Köppen, o clima da unidade hidrográfica do Alto Ivaí classifica-se por uma transição entre Cfb de sudeste à Cfa no Noroeste, caracterizado por clima subtropical e clima temperado, respectivamente (CAVIGLIONE et al., 2000; KÖPPEN, 1948; MAACK, 2002). O tipo climático Cfa possui verões quentes e temperaturas médias superiores a 22°C no verão, com geadas pouco frequentes, sem estação seca definida. Já o clima Cfb possui verões amenos e chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C, com geadas severas e frequentes.

No que diz respeito à fitogeografia da UHAIV, predominam-se a Floresta Estacional Semidecidul Montana e Floresta Estacional Semidecidual Submontana que são caracterizadas por terem a vegetação constituinte mais seca e com porte de até 20 metros de altura nos estratos mais altos. De igual modo, ocorre a Floresta Ombrófila Mista que se estende até o médio Ivaí (INSTITUTO BRASILEIRO DE

GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2005; INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2011; INSTITUTO DE TERRA, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ, 2011; 2014)

O relevo da referida Unidade Hidrográfica, segundo Santos (2007) e Figueredo (2021) inicia-se com uma área de depressão periférica, formada pela área de desnudação influenciada pelo Arco de Ponta Grossa. A constituição rochosa criou relevos residuais que se desgastaram menos que o resto da depressão, como se observa na Serra dos Porongos, a leste de Ivaiporã.

De acordo com Figueredo (2021), a Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí engloba, total, ou parcialmente, 58 municípios, sendo eles: Apucarana, Arapuã, Ariranha do Ivaí, Barbosa Ferraz, Boa Ventura de São Roque, Bom Sucesso, Borrazópolis, Califórnia, Cambira, Campo Mourão, Cândido de Abreu, Corumbataí do Sul, Cruzmaltina, Engenheiro Beltrão, Faxinal, Fênix, Floresta, Godoy Moreira, Grandes Rios, Guamiranga, Guarapuava, Irati, Iretama, Itambé, Ivaí, Ivaiporã, Jandaia do Sul, Jardim Alegre, Kaloré, Lidianópolis, Luiziana, Lunardelli, Mamborê, Mandaguari, Manoel Ribas, Marialva, Marilândia do Sul, Maringá, Marumbi, Mato Rico, Mauá da Serra, Nova Tebas, Novo Itacolomi, Ortigueira, Peabiru, Pitanga, Prudentópolis, Quinta do Sol, Reserva, Rio Bom, Rio Branco do Ivaí, Roncador, Rosário do Ivaí, São Pedro do Ivaí, Sarandi e Turvo. A população estimada é de 687.193 habitantes de acordo com o Censo de 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017 apud GOTTSTEIN, 2020, p. 65).

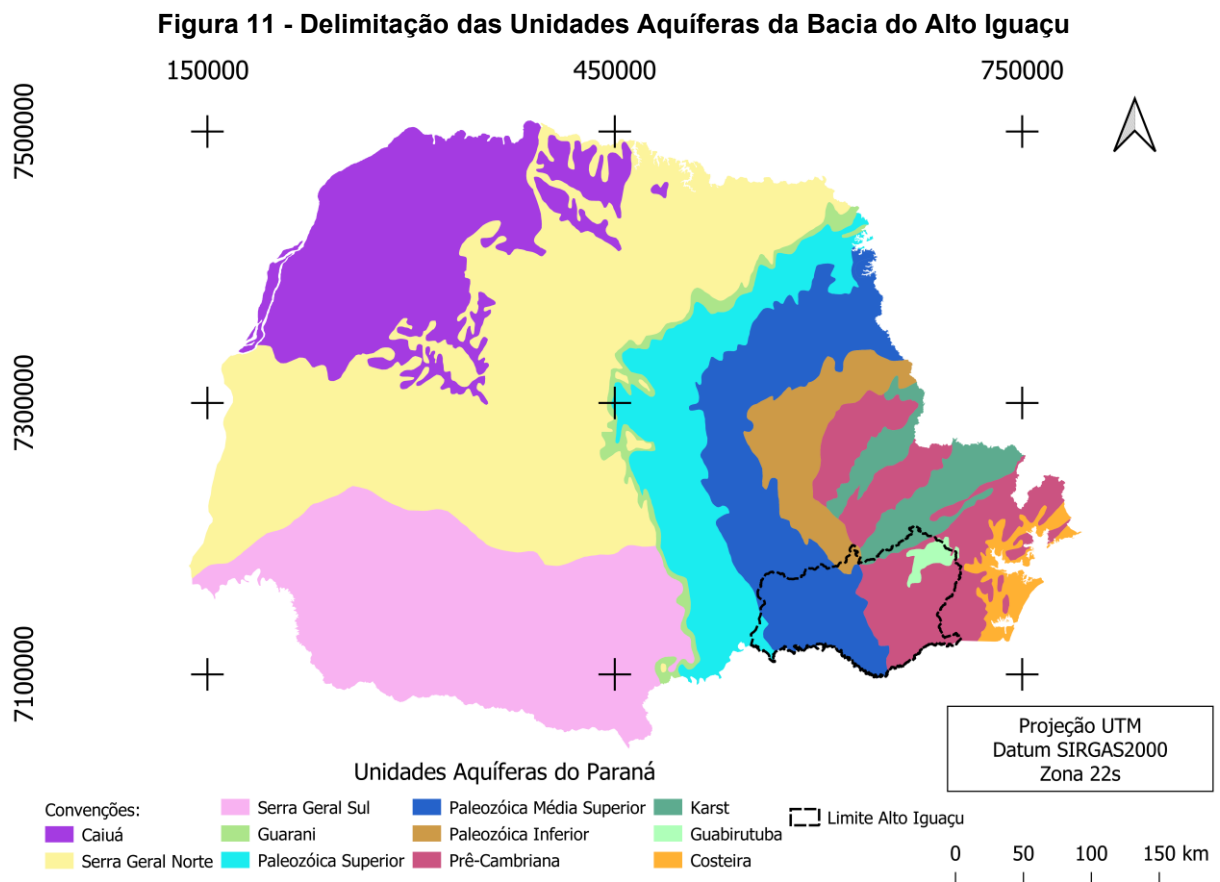
6.2.2 Caracterização da Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu

A unidade hidrográfica do Alto Iguaçu (UHAIG), com área total de drenagem de 10.260 km² (dez mil duzentos e sessenta quilômetros quadrados) foi estabelecida através da Resolução n.º 49, de 20 de dezembro de 2006, com a hidrografia composta por diferentes rios, sendo os principais: Iguaçu, Barigui, Palmital, Atuba, Passaúna, Iraí, Belém, Itaqui, Piraquara e Pequeno (SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, 2010).

A unidade hidrográfica supramencionada está inserida na Bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, maior do Estado do Paraná, que possui área total de 54.820,36 km² (cinquenta e quatro mil oitocentos e vinte quilômetros e trinta e seis metros quadrados) e está dividida em três unidades hidrográficas de gestão de recursos

hídricos: Alto Iguaçu, Afluentes do Médio Iguaçu e Afluentes do Baixo Iguaçu (SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2010).

De acordo com a SUDERHSA (1998), as unidades aquíferas UHAIG possuem proporções semelhantes, constituindo-se: Pré-Cambriana e Paleozóica Média Superior (Figura 11). Na região Metropolitana de Curitiba (RMC) há predominância da Unidade Aquífera de Guabirutuba e ao nordeste ocorre uma pequena porção das Unidades Aquíferas Karst e Paleozóica Inferior.



Base Cartográfica: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014, 2015); Paraná (2007)
Fonte: Autoria própria (2022)

O uso e ocupação do solo da UHAIG possui predominância de uso urbano com intensa atividade industrial. Isto pois na cabeceira da Unidade Hidrográfica está situada a Região Metropolitana de Curitiba (RMC), com grande concentração populacional, destacando-se as atividades industriais, comerciais e de serviços (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; PARANÁ, 2010b).

No que diz respeito à fitogeografia da UHAIG, predominam-se a Floresta de Araucária ou Ombrófila Mista Montana, seguida por Estepes ou Campos Naturais, na Região Metropolitana de Curitiba e na porção do centro ao norte da unidade hidrográfica (INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS, 2009; MAACK, 2002; RODERJAN *et al.*, 2002).

De acordo com Gottstein (2019), a Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu engloba, total, ou parcialmente, 27 municípios, sendo eles: Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Antônio Olinto, Araucária, Balsa Nova, Campo do Tenente, Campo Largo, Colombo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Lapa, Mandirituba, Piên, Pinhais, Piraquara, Porto Amazonas, Quatro Barras, Quitandinha, Rio Negro, São João do Triunfo, São José dos Pinhais, São Mateus do Sul e Tijucas do Sul. A população estimada da Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí é de 3.463.910 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017 apud GOTTSTEIN, 2020, p. 65).

6.2.3 Cenário de outorgas de uso da água subterrânea nas Bacias hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu

A Política Estadual de Recursos Hídricos delega a competência de proposição de critérios e normas gerais para a outorga de uso da água aos Comitês de Bacia e, quanto a competência de estabelecer critérios e normas gerais para a outorga dos direitos de uso da água, designa o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Neste contexto, o Diagnóstico do Comitê COALIAR, aprovado em dezembro de 2017, apresenta no capítulo 7 – Demandas (pg. 59) – critérios de outorgas para captação subterrânea. De acordo com o documento, os critérios utilizados correspondem aos designados pelo Manual Técnico de Outorgas (SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL, 2009).

Não obstante, o documento manifesta a importância de se observar questões relativas à interferência entre poços, citando: proteção sanitária; perímetros de proteção sanitária; fontes de poluição e vulnerabilidade natural de aquíferos.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Ivaí, por sua vez, não possui Plano de Bacia ou qualquer documento que faça referência a outorga de uso de águas subterrâneas dentro de sua abrangência.

De acordo com o FTP disponibilizado pelo Instituto Água e Terra, aos 11 dias de abril de 2022, foram contabilizadas 20.266 (vinte mil duzentas e sessenta e seis) outorgas emitidas em todo Estado, sendo somadas as outorgas vigentes, vencidas e em renovação (Tabela 1).

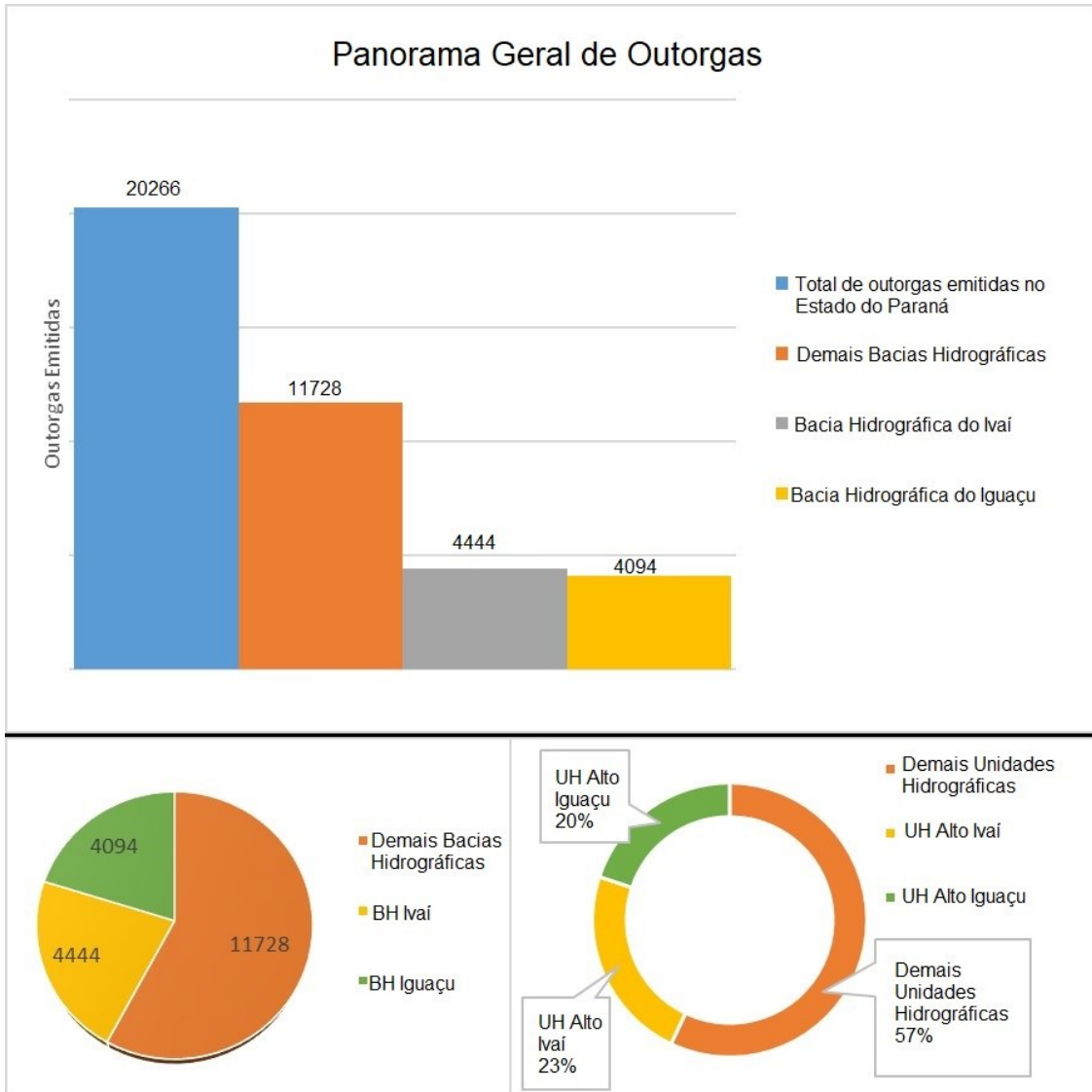
Tabela 1 - Outorgas emitidas no Estado do Paraná

Situação	N.º de Outorgas emitidas por delimitação		
	Estado do Paraná	Bacias Hidrográficas dos rios Ivaí e Iguaçu	Unidades Hidrográficas Alto Ivaí e Alto Iguaçu
Vigentes	11.079	4.371	1.851
Vencidas	8.972	4.074	1.767
Em renovação	215	93	49
Total	20.266	8.538	3.667

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Desta totalidade, 8.538 (oito mil quinhentos e trinta e oito) outorgas foram emitidas para as Bacias Hidrográficas do Ivaí e Iguaçu que, por sua vez, 43% abrangeram as Unidades Hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu (Figura 12).

Figura 12 - Panorama Geral das Outorgas de águas subterrâneas emitidas no Estado do Paraná



Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí, os municípios que apresentaram maior número de outorgas emitidas foram: Maringá, Marialva, Campo Mourão, Apucarana, Sarandi e Ivaiporã (Tabela 2).

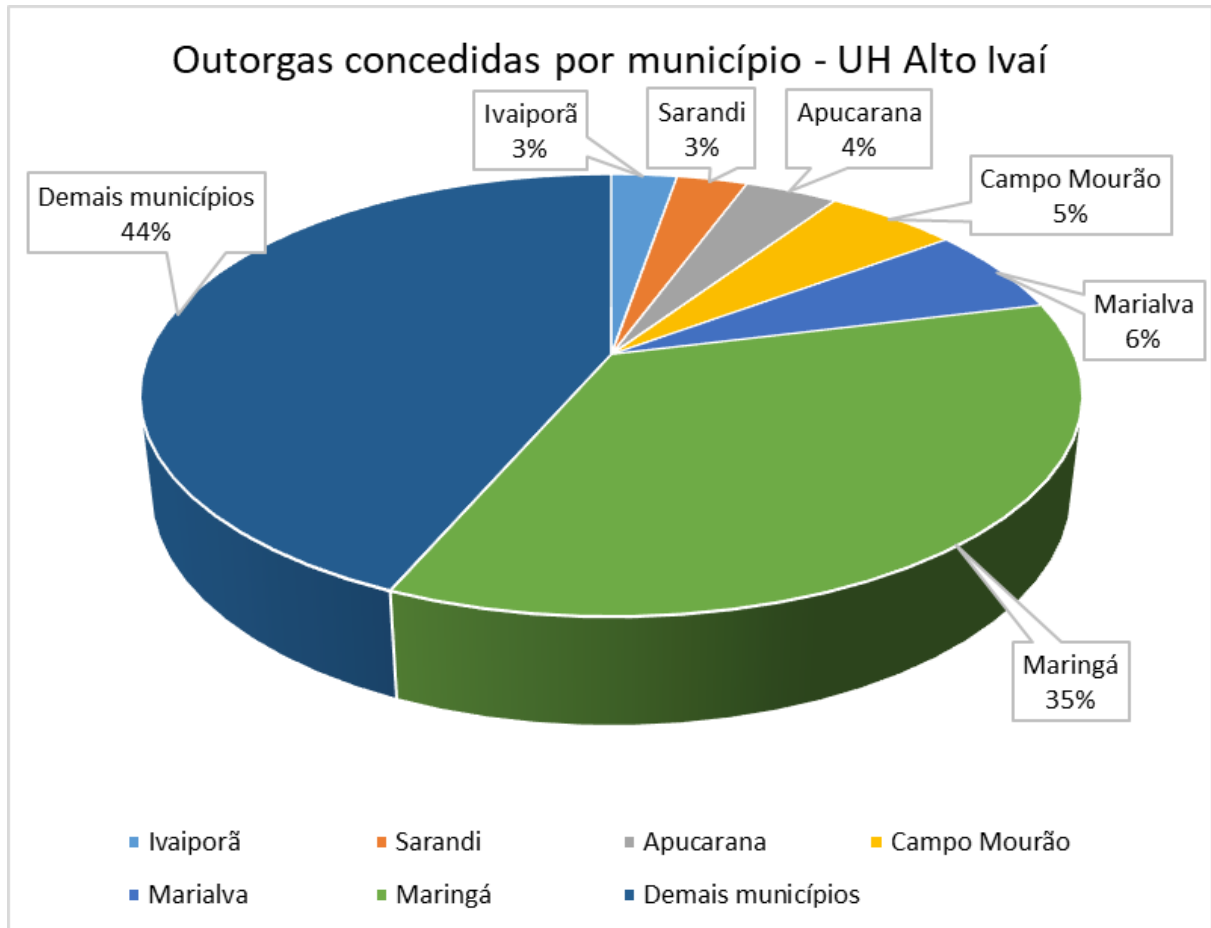
Tabela 2 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na UH Alto Ivaí

	Município					
	Maringá	Marialva	Campo Mourão	Apucarana	Sarandi	Ivaiporã
Outorgas Concedidas	696	124	107	75	57	53

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

No contexto geral de outorgas emitidas para a referida unidade hidrográfica, os municípios supramencionados totalizam 66% das outorgas concedidas no Alto Ivaí (Figura 13).

Figura 13 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí



Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

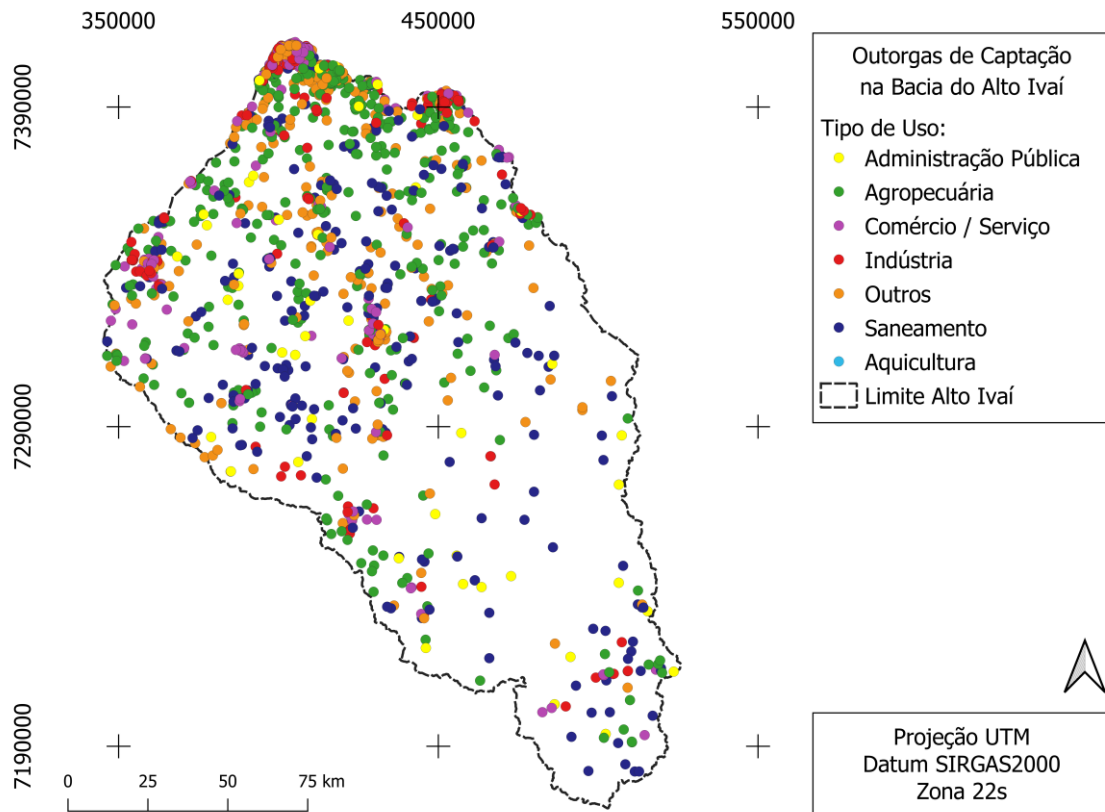
No arquivo FTP, é possível identificar, também, as outorgas emitidas por tipo de uso, sendo: Administração Pública; Agropecuária; Comércio/Serviço; Indústria; Outros; Saneamento e Aquicultura. Sendo que o último não foi encontrado na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí.

O município de Maringá, apresentou maior índice de outorgas emitidas para Comércio e Serviço, possuindo 221 das 353 outorgas emitidas na Unidade Hidrográfica, para esse tipo de uso.

Desta forma, é possível observar maior incidência de outorgas à jusante da Unidade Hidrográfica, na região metropolitana de Maringá, sendo a agropecuária e o

abastecimento/consumo humano, caracterizado como “outros”, os usos mais comuns (Figura 14).

Figura 14 - Mapa de outorgas de captação por tipo de uso na Bacia do Alto Ivaí



Base cartográfica: Paraná (2007); Instituto Água e Terra (2020).

Fonte: Autoria própria (2022).

Na Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu, por sua vez, os municípios que apresentaram maior número de outorgas foram os municípios da região metropolitana de Curitiba (Tabela 3).

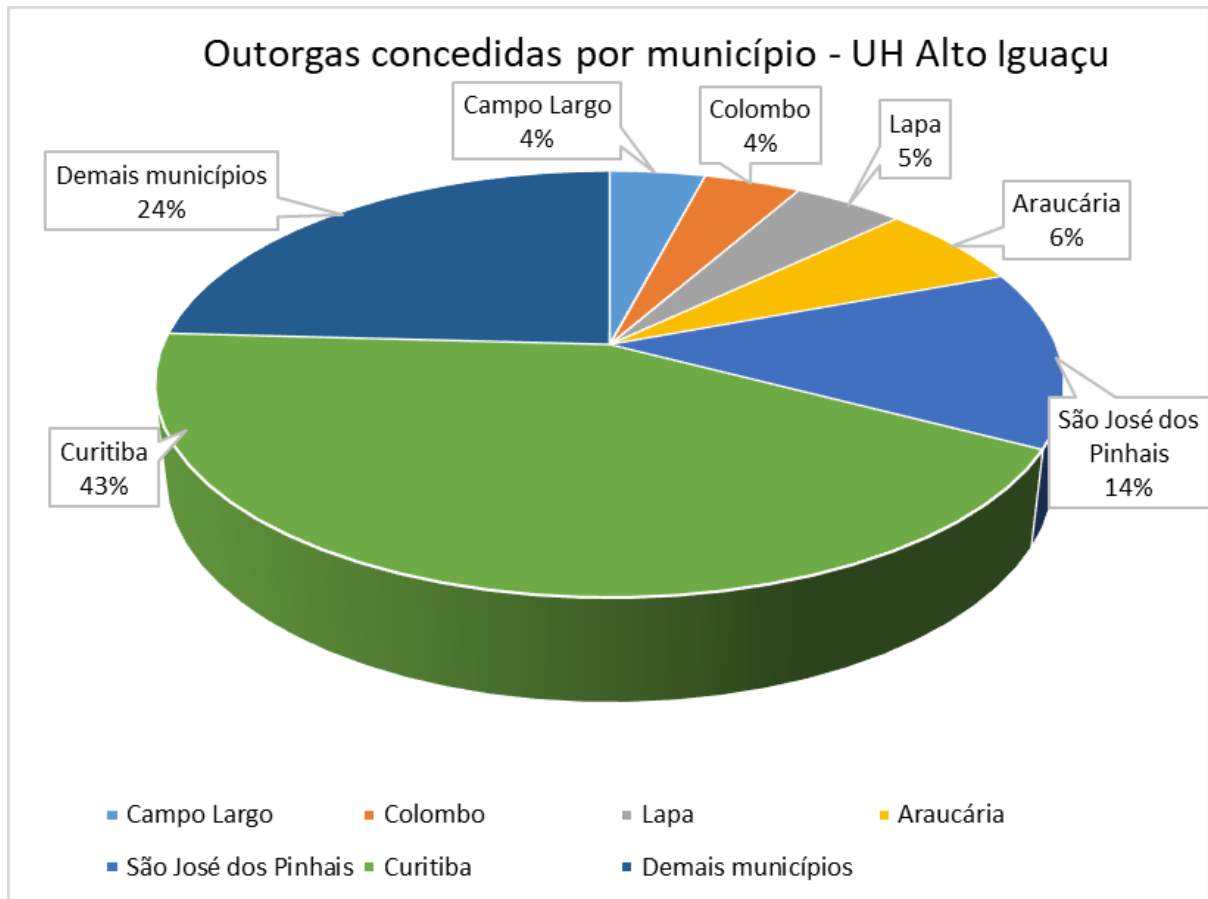
Tabela 3 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na UH Alto Iguaçu

Município						
	Curitiba	São José dos Pinhais	Araucária	Lapa	Colombo	Campo Largo
Outorgas Concedidas	733	229	108	80	70	69

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

No contexto geral de outorgas emitidas para a referida unidade hidrográfica, os municípios supramencionados totalizam 76% das outorgas concedidas no Alto Ivaí, sendo que quase 50% estão localizados no município de Curitiba (Figura 15).

Figura 15 - Municípios com maior número de outorgas concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu

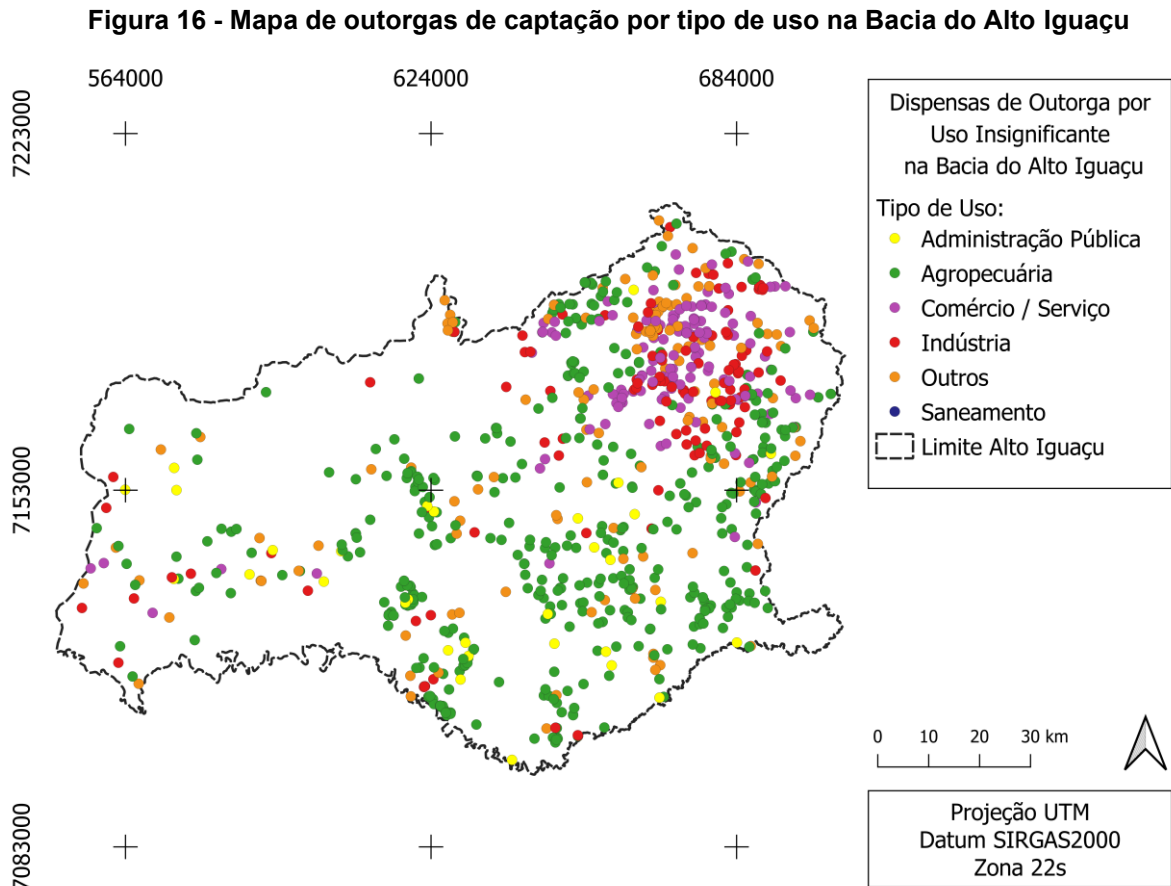


Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Quanto aos tipos de uso, Curitiba possui 61% das outorgas emitidas para Comércio/Serviço na Unidade Hidrográfica, e 69% das outorgas emitidas para abastecimento doméstico, consumo humano e limpeza, descrito como “outros”.

Outra problemática, preocupante, que deve ser debatida, é que a Região Metropolitana de Curitiba (RMC) vem sofrendo, nos últimos anos, com a escassez hídrica. Fato este, que motivou o Decreto 7.554/21, decretando situação de emergência hídrica na RMC e no Sudoeste do Estado, nos meses de maio a agosto. No período de vigência do referido Decreto, foram publicadas seis portarias de outorga, dentre os municípios da RMC, para as atividades de processo industrial, consumo humano, irrigação e limpeza.

Desse modo, é possível observar maior incidência de outorgas à jusante da Unidade Hidrográfica, na região metropolitana de Curitiba, sendo a Indústria e o comércio/serviço os usos mais comuns (Figura 16).



Base cartográfica: Paraná (2007); Instituto Água e Terra (2020).

Fonte: Autoria própria (2022).

No que diz respeito às Dispensas por Uso Insignificante (DUI), foram contabilizadas 9.483 (nove mil quatrocentos e oitenta e três) Dispensas de outorga para poços no Estado do Paraná (Tabela 4).

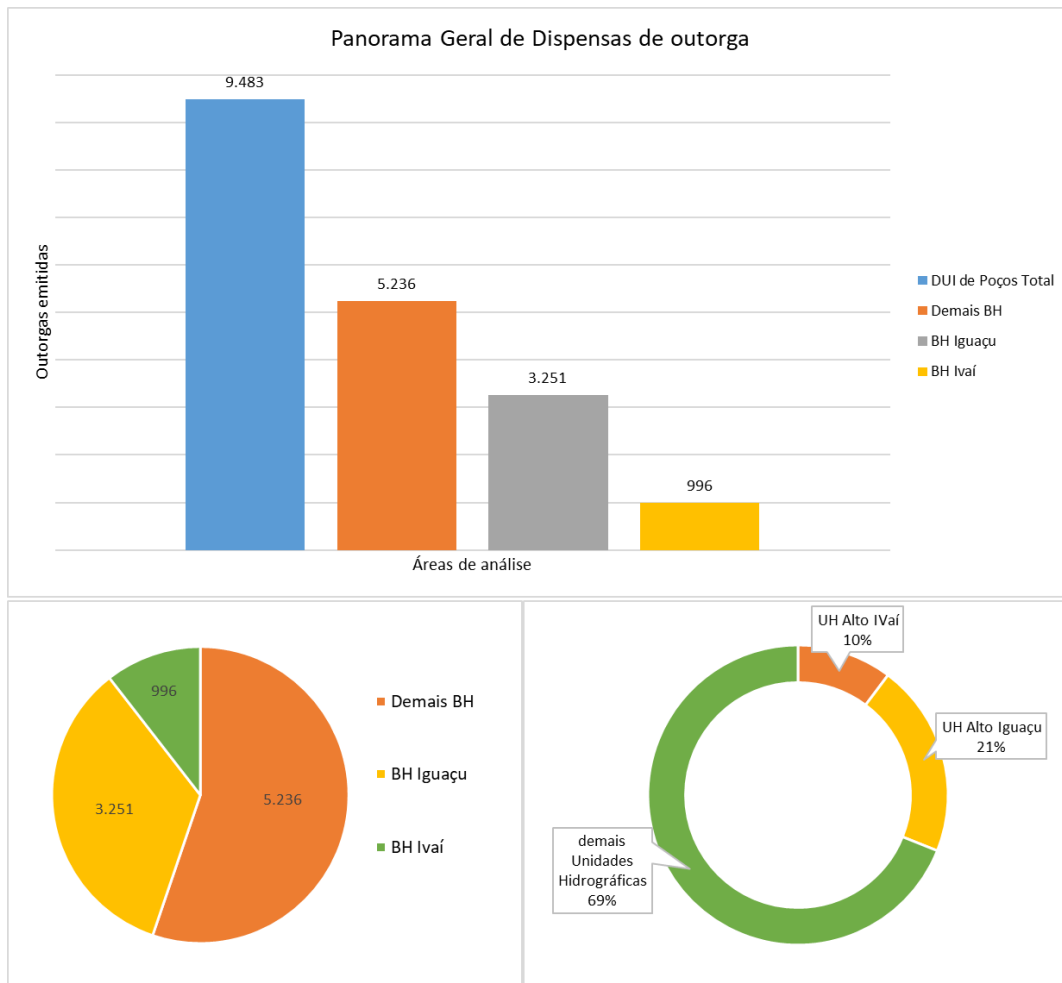
Tabela 4 - Outorgas emitidas no Estado do Paraná

Situação	N.º de DUI emitidas por delimitação		
	Estado do Paraná	Bacias Hidrográficas dos rios Ivaí e Iguazu	Unidades Hidrográficas Alto Ivaí e Alto Iguazu
DUI	9.483	4.247	1.319

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Desta totalidade, 4.247 (quatro mil duzentos e quarenta e sete) dispensas de outorga foram emitidas para as Bacias Hidrográficas do Ivaí e Iguaçu que, por sua vez, 31% abrangeram as Unidades Hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu (Figura 17).

Figura 17 - Panorama Geral das Dispensas de Outorga de águas subterrâneas emitidas no Estado do Paraná



Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí, os municípios que apresentaram maior número de dispensas de outorgas emitidas foram: Prudentópolis, Campo Mourão, Pitanga, Boa Ventura, Ivaiporã e Iretama (Tabela 5).

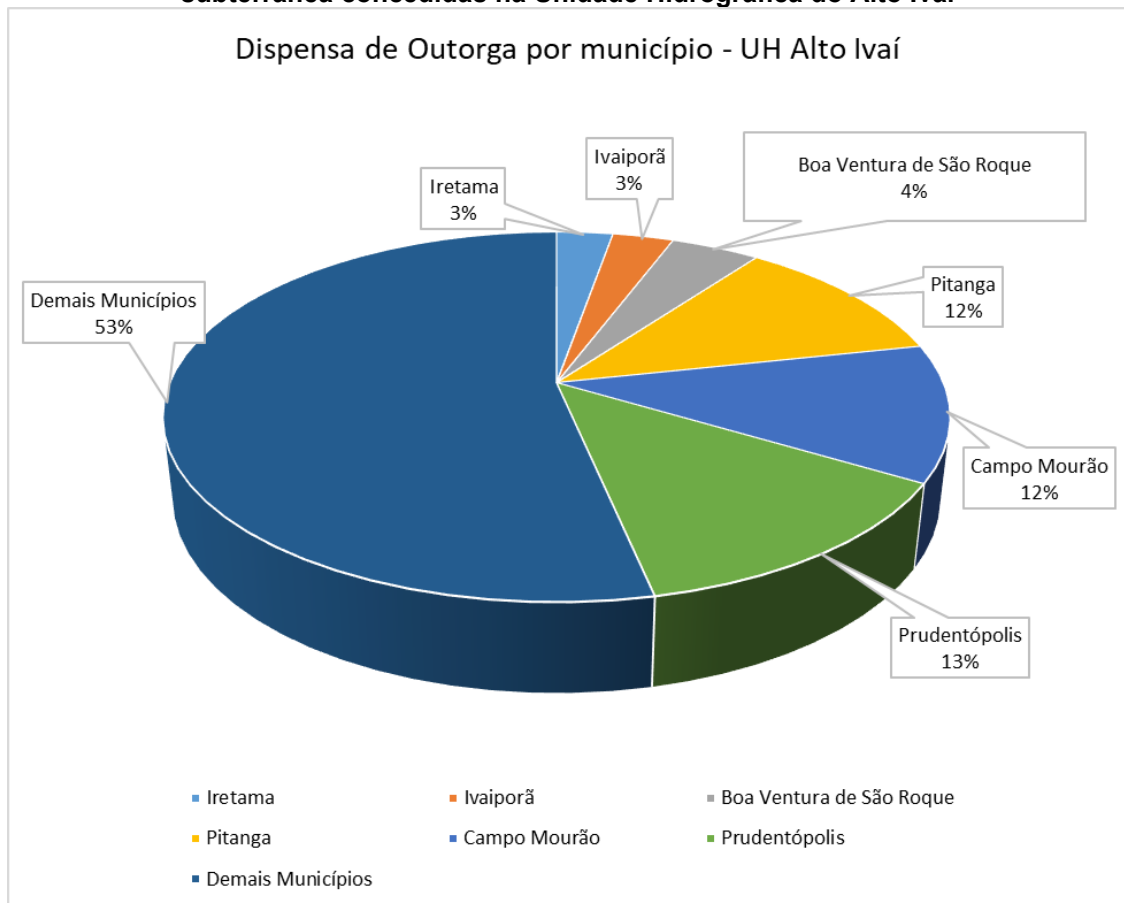
Tabela 5 - Municípios com maior número de dispensas de outorga de uso da água subterrânea concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí

Município						
	Prudentópolis	Campo Mourão	Pitanga	Boa Ventura de São Roque	Ivaiporã	Iretama
Outorgas Concedidas	696	124	107	75	57	53

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

No contexto geral de outorgas emitidas para a referida unidade hidrográfica, os municípios supramencionados totalizam 35% das dispensas de outorga concedidas no Alto Ivaí (Figura 18).

Figura 18 - Municípios com maior número de dispensas de outorga de uso da água subterrânea concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí

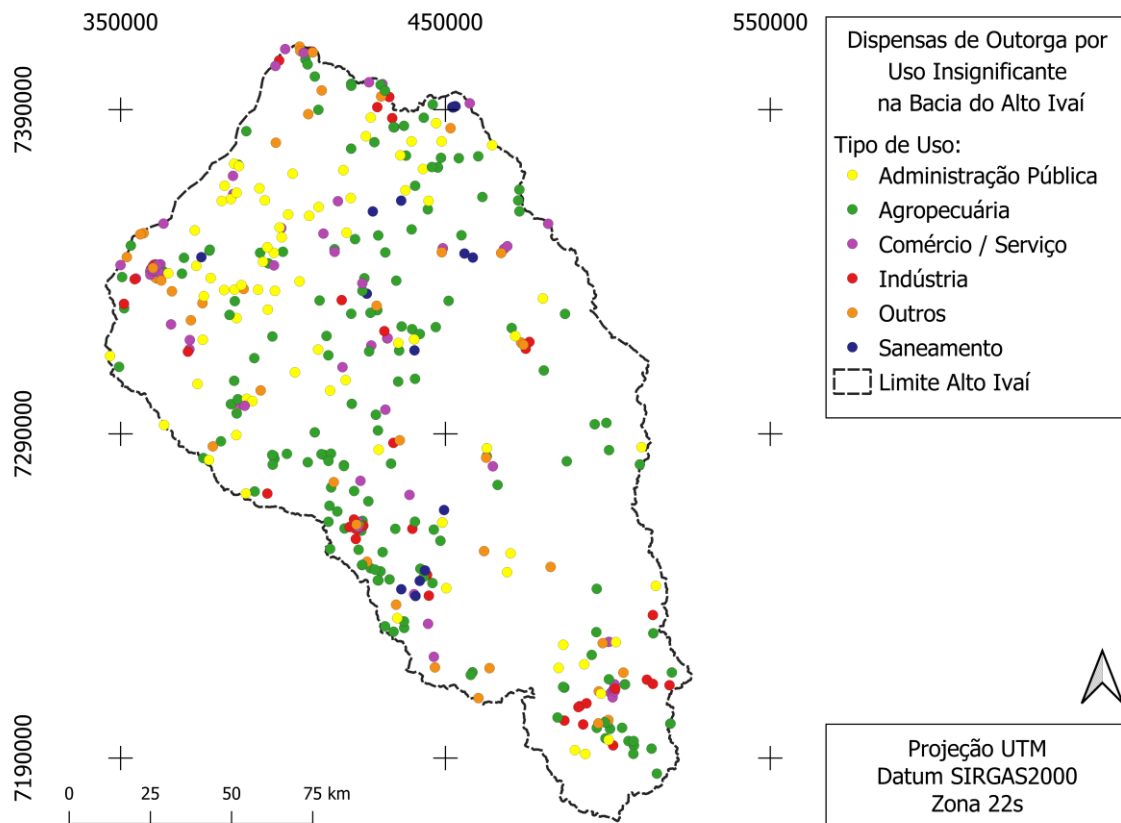


Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

O município de Pitanga, apresentou maior índice de outorgas emitidas para Agropecuária, possuindo 30 das 173 outorgas emitidas na Unidade Hidrográfica, para esse tipo de uso.

Desta forma, é possível observar dispensas de outorgas dispersas ao longo do território da Unidade Hidrográfica, sendo a agropecuária o uso mais frequente, no qual Pitanga possui o maior índice (Figura 19).

Figura 19 - Mapa de dispensas de outorga de uso da água subterrânea por tipo de uso na Bacia do Alto Ivaí



Base cartográfica: Paraná (2007); Instituto Água e Terra (2020).

Fonte: Autoria própria (2022).

Por outro lado, na Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu, os municípios que apresentaram maior número de dispensas de outorga foram os municípios da região metropolitana de Curitiba (Tabela 6)

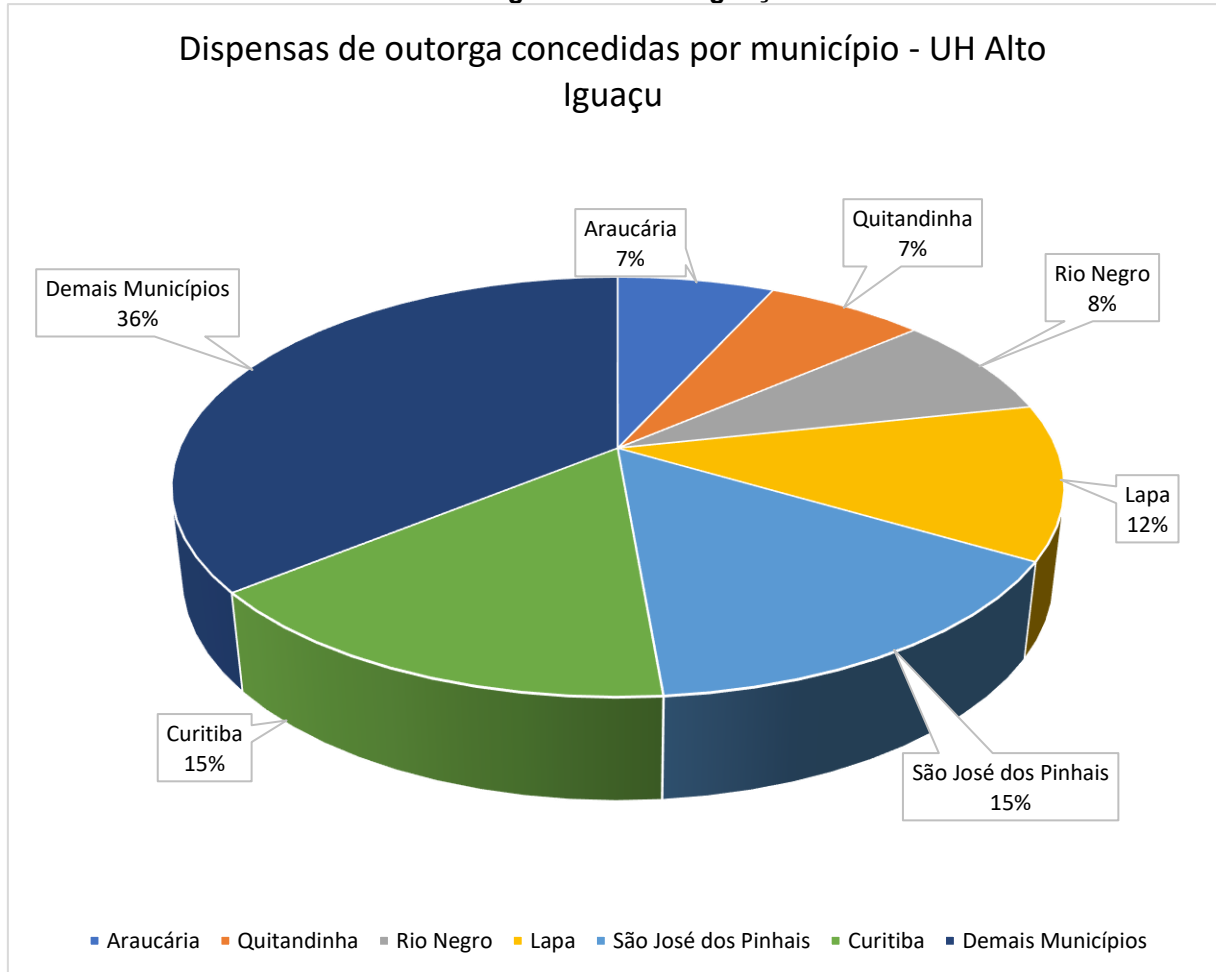
Tabela 6 - Municípios com maior número de dispensas de outorga concedidas na UH Alto Iguaçu

	Município					
	Curitiba	São José dos Pinhais	Lapa	Rio Negro	Quitandinha	Araucária
Outorgas Concedidas	137	134	105	70	61	60

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

No contexto geral de outorgas emitidas para a referida unidade hidrográfica, os municípios supramencionados totalizam 76% das outorgas concedidas no Alto Iguaçu sendo que quase 50% estão localizados no município de Curitiba (Figura 20).

Figura 20 - Municípios com maior número de dispensas de outorgas concedidas na Unidade Hidrográfica do Alto Iguaçu

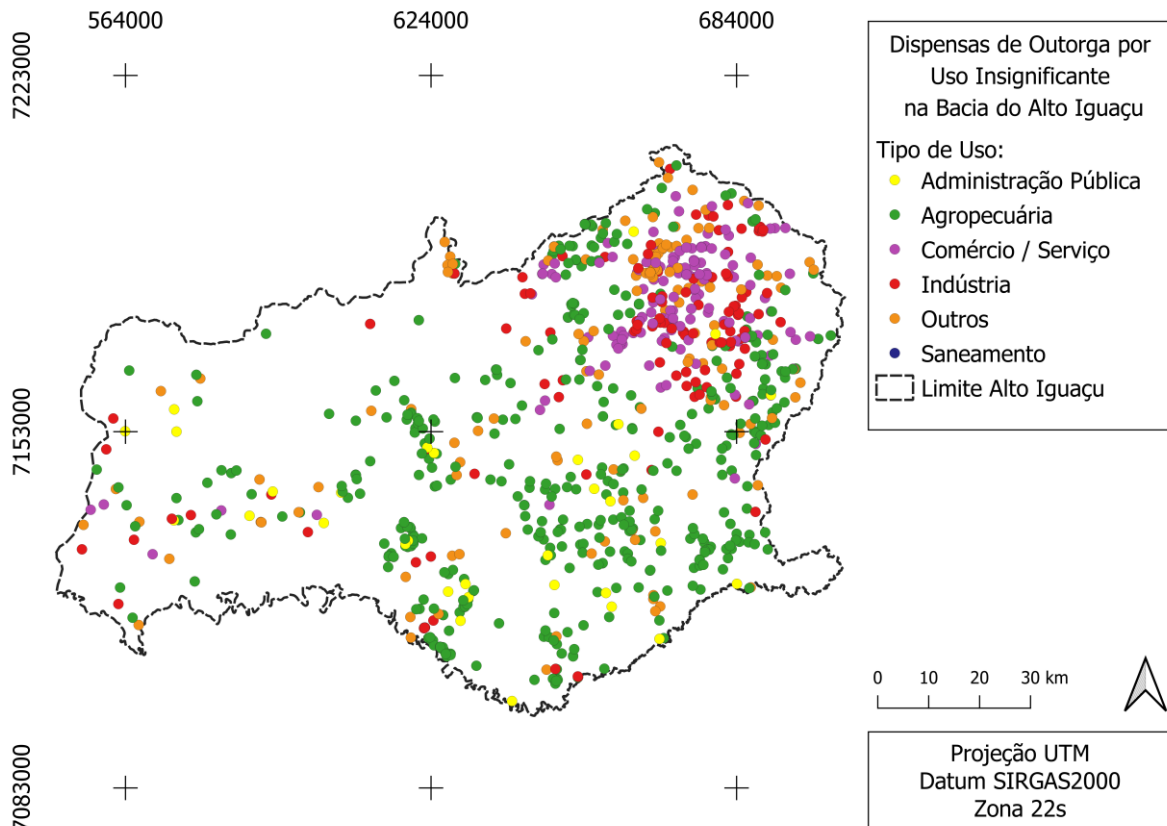


Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Quanto aos tipos de uso, Curitiba possui 47% das dispensas de outorga emitidas para Comércio/Serviço na Unidade Hidrográfica, enquanto Lapa possui 18% das outorgas emitidas para agropecuária.

Desta forma, é possível observar maior incidência de dispensas de outorgas à jusante da Unidade Hidrográfica, na região metropolitana de Curitiba, sendo o comércio/serviço o uso mais comum, seguido da Agropecuária (Figura 21).

Figura 21 - Mapa de outorgas de uso insignificante concedidas por tipo de uso na Bacia do Alto Iguaçu



Base cartográfica: Paraná (2007); Instituto Água e Terra (2020).

Fonte: Autoria própria (2022).

O órgão responsável pela fiscalização de outorgas de uso da água subterrânea no Estado do Paraná é o IAT. Todavia, há uma precariedade no que diz respeito ao contingente humano e técnico para efetivar esta atribuição ao órgão imposto. Este fator possivelmente é consequência do baixo quadro de técnicos capacitados para a análise de processos referentes à Outorga. Ou seja, não há uma estrutura capacitada do Estado para atender as necessidades advindas do cumprimento da norma jurídica (CAROLO, 2007).

Apesar de Carolo (2007), ter discorrido sobre o tema há mais de uma década, infelizmente a problemática ainda é atual e a fiscalização continua sendo essencial, para garantir o cumprimento da norma (fiscalização repressiva) e para a implementação de ações educativas do uso da água para a população (fiscalização preventiva).

Embora o número de outorgas apresentadas pelos bancos de dados oficiais do Estado, é sabido que há, ainda, aqueles que não são computados e, tão pouco,

solicitado outorga perante o poder público. Em alguns casos por ignorância – falta de conhecimento das normas legais, por parte dos usuários – e outros por irresponsabilidade dos mesmos.

No que diz respeito à perfuração de poços, dois aspectos extremamente preocupantes são: perfuração irregular; não comunicação de improdutividade do poço e; a não efetivação da desativação e tamponamento de poços artesianos.

O órgão ambiental orienta que, caso o usuário não tenha mais interesse em utilizar o poço, ou ainda caso o poço apresente indícios de contaminação e/ou problemas construtivos, deve cessar a atividade e comunicar a desativação temporária ou permanente ao Instituto.

Todavia, insta registrar que o IAT possui dentre suas atribuições, além da fiscalização, o atendimento a denúncias geradas pela população, demandas de órgãos públicos, atendimento de incidentes ambientais, emissão de licenças, pareceres e autorizações. Tudo isso com baixo quantitativo técnico.

Não bastassem os empecilhos acima citados, as análises de Outorga são centralizadas na Sede do órgão. É notória a necessidade de que, a concessão, seja centralizada devido a peculiaridade dos processos, sendo necessário um olhar crítico por parte de um profissional qualificado. Contudo, a descentralização da fiscalização pode ser um grande aliado à preservação dos recursos hídricos subterrâneos.

Em relação às unidades hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu, os municípios de abrangência estão dentro da jurisdição dos Escritórios Regionais de Curitiba (ERCBA), de Campo Mourão (ERCMO), Guarapuava (ERGUA), Irati (ERIRA), Ivaiporã (ERIVA), Londrina (ERLON), Maringá (ERMRG), Pitanga (ERPIT) e Ponta Grossa (ERPGO) (Quadro 21).

Quadro 21 - Endereços dos Escritórios Regionais sob abrangência da área de estudo

Escritórios Regionais		
Escritório Regional	Endereço	Contato
Curitiba	Rua Engenheiros Rebouças, 1375 – Rebouças	Telefone: (41)3213-3400 E-mail: iapcuritiba@iat.pr.gov.br
Campo Mourão	Rua Santa Cruz, 679 – Centro	Telefone/Fax: (44) 3523-1915 E-mail: iapcmourao@iat.pr.gov.br
Guarapuava	Avenida Sebastião de Camargo Ribas, 2165 – Bonsucesso	Telefone/Fax: (42) 3622-3630 E-mail: iapguarapuava@iat.pr.gov.br

Continua...

Continuação...

Irati	Rua Caetano Zarpellon, 19 – Rio Bonito	Telefone/Fax: (42) 3423-2345 E-mail: iapirati@iat.pr.gov.br
Ivaiporã	Av. Souza Naves, 2280 - Centro	Telefone/Fax: (43) 3472-4455 E-mail: iapivaipora@iat.pr.gov.br
Londrina	Rua Brasil, 1115 - Centro	Telefone/Fax: (43) 3373-8700 E-mail: iaplondrina@iat.pr.gov.br
Maringá	Rua Bento Munhoz da Rocha, 16 - Zona 7	Telefone/Fax: (44) 3226-3665 E-mail: iapmaringa@iat.pr.gov.br
Pitanga	Rua Conselheiro Zacarias, 432 - Centro	Telefone/Fax: (42) 3646-1549/1625 E-mail: iappitanga@iat.pr.gov.br
Ponta Grossa	Rua Balduino Taques, 217 - Estrela	Telefone/Fax: (42) 3225-2757 E-mail: iappontagrossa@iat.pr.gov.br

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Para Hager (2002), o gerenciamento das águas subterrâneas sempre ocupou um papel secundário na gestão dos recursos hídricos. Historicamente, a legislação ambiental brasileira sempre teve um olhar mais crítico e preocupado às águas superficiais, uma vez que as subterrâneas não podem ser vistas e seus problemas, relativamente, demoram a surgir.

Neste contexto, foram elencadas quatro forças no que diz respeito o gerenciamento das águas subterrâneas: Criação do IAT; Regionalização do órgão ambiental; cadastramento de empresas e profissionais responsáveis pela perfuração de poços e; comitê de Bacia COALIAR (Figura 22).

Figura 22 - Análise SWOT - forças presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná

Análise SWOT

STRENGTHS
FORÇAS

I - Criação do IAT: A fusão das secretarias, superintendências e Institutos se apresenta como uma vantagem, pois permite uma universalização das informações e cruzamento de dados para melhor visualização do cenário de outorgas no Estado;

II - Regionalização do Órgão Ambiental: A regionalização do órgão permite a descentralização dos processos, antes analisados apenas pela Sede do Instituto, com um baixo quantitativo técnico. Além disso, a descentralização permite a criação de um ambiente mais propício à inovação e gestão, bem como menos propício à sobrecarga e eventuais erros;

III - Cadastramento de Empresas de e Profissionais responsáveis pela Perfuração de Poços:

A Portaria 143/2021 tornou-se um forte aliado na fiscalização de poços artesanais por todo estado. A medida trás mais segurança ao Estado e permite o registro de dados mais precisos quanto a perfuração de poços. Além de responsabilizar empresa e profissional por eventuais danos;

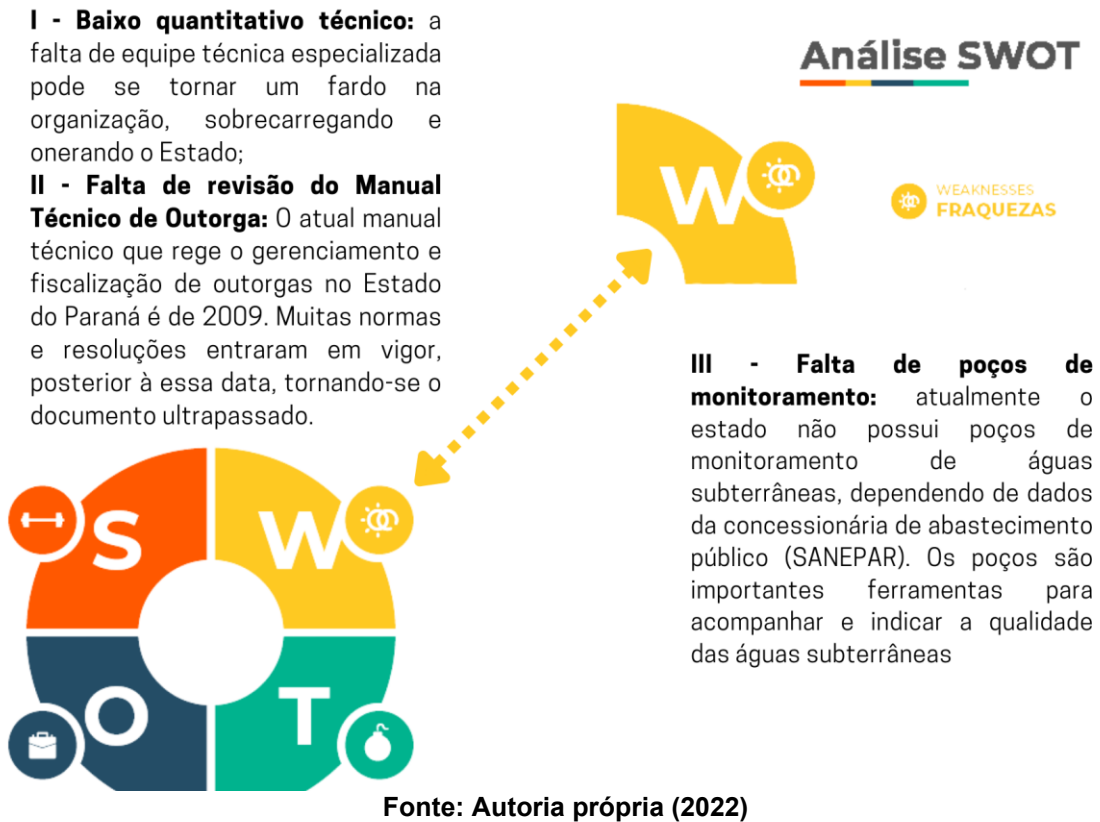
IV - Comitê de Bacia COALIAR: a funcionalidade do comitê e a implementação de instrumentos de gestão cada vez mais sólidos, torna-se um aliado do Estado no que diz respeito ao gerenciamento de recursos hídricos subterrâneos.



Fonte: Autoria própria (2022)

Quanto as fraquezas, foram elencados: O baixo quantitativo técnico; a falta de revisão do manual técnico de outorga e; falta de poços de monitoramento (Figura 23). O pequeno corpo técnico disponível no órgão torna difícil a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e, de igual modo, a assídua e pontual fiscalização.

Figura 23 - Análise SWOT - fraquezas presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná



Quanto às ameaças, destacam-se: perfuração irregular de poços; escassez hídrica e; falta de estudos relacionados a recursos hídricos subterrâneos (figura 24). A falta de controle na perfuração e, portanto, no uso da água subterrânea é uma ameaça, pois acarreta na superexploração de aquíferos, rebaixamento dos níveis piezométricos e até mesmo subsidência dos solos.

Figura 24 - Análise SWOT - ameaças presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná



Fonte: Autoria própria (2022)

Quanto às oportunidades, cita-se: sensibilização ambiental e; apoio de organizações (Figura 25). A sensibilização Ambiental é capaz de atingir a predisposição da população para a mudança de atitude, além de servir como instrumento de conhecimento aos usuários de recursos hídricos.

Figura 25 - Análise SWOT - oportunidades presentes no gerenciamento de recursos hídricos no Paraná

I - Sensibilização Ambiental: por meio da sensibilização, é possível atingir uma predisposição da população para uma mudança de atitude e propor maior preocupação com a tutela dos recursos hídricos subterrâneos. Além disso, a população é uma forte aliada na fiscalização, agindo por meio de denúncias.

OPPORTUNITIES
OPORTUNIDADES

Análise SWOT



II - Apoio de organizações: As organizações não governamentais, entidades públicas e privadas, principalmente de ensino, são aliadas no gerenciamento dos recursos hídricos e, principalmente, na proposição de ações que visem melhorar a qualidade da água subterrânea. Além de promoverem pesquisas.

Fonte: Autoria própria (2022)

Além do Instituto Água e Terra, outros entes envolvidos no gerenciamento e fiscalização de outorgas nas unidades hidrográficas do alto Ivaí e alto Iguaçu foram identificados, sendo eles apresentado no quadro a seguir (Quadro 22).

Quadro 22 - atores envolvidos no gerenciamento e fiscalização de outorgas nas unidades hidrográficas no alto Ivaí e alto Iguaçu

Contatos Úteis - Órgão Estadual		
Órgão	Descrição	Contato
IAT	Divisão de Análise de Demanda e Disponibilidade Hídrica – Água Subterrânea	Telefone: (41) 3213-3729 Acesso: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Outorga-de-Recursos-Hidricos
Ministério Público	Promotoria de Meio Ambiente	Acesso: https://mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7385#
	GAEMA	E-mail: caop.meioambiente@mppr.mp.br Telefone: (41) 3250-4879 Acesso: https://meioambiente.mppr.mp.br/pagina-393.html

Continua...

Continuação...

Comitê de Bacia	COALIAR	E-mail: coaliar@iat.pr.gov.br Fone: (41) 3213-4752 Acesso: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-Alto-Iguacu-e-Afluentes-do-Alto-Ribeira-COALIAR
	Alto Ivaí	Página não encontrada

Fonte: adaptado de Instituto Água e Terra (2020).

Por fim, a aplicação do protocolo demonstrou a importância do diálogo entre os principais entes envolvidos no uso desse bem coletivo, permitindo obter uma visualização mais precisa sobre o cenário de concessão de outorgas, servindo de apoio para eventuais autuações, possibilitando a resolução de problemáticas caracteristicamente regionais, obtendo resultados mais efetivos e coerentes com a realidade local.

7 PRODUTO

Esta dissertação teve como produto principal o Protocolo de gerenciamento e fiscalização da outorga do uso da água, constituído como um instrumento que visa subsidiar a tomada de decisões dos órgãos competentes quanto a concessão do documento ao requisitante e a fiscalização dos processos pertinentes para manutenção e resguarda dos recursos hídricos. Portanto, serve como orientação para facilitar o diálogo entre os atores envolvidos, diminuindo, desta forma, as divergências de informações.

Desse modo, o Manual encontra-se disponível para consulta e *download*, de forma gratuita, junto ao repositório da Biblioteca da Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo endereço eletrônico: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/>.

Outro produto gerado foi a aplicação do protocolo em duas bacias hidrográficas, que resultou na elaboração de mapas temáticos, contendo resultados obtidos através do banco de dados do Instituto Água e Terra, o qual será convertida em artigo técnico para posterior submissão em um periódico.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente alegar que o Brasil possui um dos maiores reservatórios de água do mundo. De igual modo, é repetitiva a narrativa da má distribuição de água no país. E, mesmo nos estados com maior incidência de recursos hídricos, a escassez hídrica é um risco constante. Fato este, comprovado nos últimos anos no Estado do Paraná.

A escassez não se trata apenas da falta de chuva. Há um contexto histórico e cultural que se torna, de certa forma, mais prejudicial que a deficiência em precipitação: a falta de manejo adequado e responsável por parte de todos os usuários deste recurso. Sejam entes do poder público, usuários ou sociedade.

Considerando que a água é um bem público e de uso comum da coletividade e um direito fundamental imposto pela Constituição Federal, é necessário que ela seja gerida de modo a atender de forma quali e quantitativa toda a população. Para isso, é necessário o conhecimento da legislação vigente, por parte de todos os usuários.

Uma vez que a fiscalização do instrumento outorga compete ao órgão ambiental (na esfera administrativa), é explícita a necessidade de descentralização da fiscalização a fim de que haja maior assertividade e agilidade nos processos de gestão deste recurso tão pouco discutido na sociedade.

A falta de restrições para perfuração de poços tubulares no Estado, bem como a falta de parâmetros e critérios consolidados para concessão de outorgas, foram, por muito tempo, fatores de risco para a exploração dos aquíferos de forma desregrada. Porém, com o advento da Portaria 143/2021, há grandes expectativas na melhora desse quadro, por conta da responsabilização atribuída, normativamente, aos profissionais que atuam nessa área.

Uma medida benéfica para o controle dos recursos hídricos subterrâneos no Estado, de forma a promover a integração entre o Poder Público e Instituições Públicas de Ensino, é a adoção de diretrizes que visem fomentar ações e parcerias entre os entes, na construção de poços de monitoramento em todo território paranaense.

Por fim, reitera-se a importância do encorajar novas pesquisas relacionadas as águas subterrâneas, a fim de subsidiar o gerenciamento deste recurso natural tão

importante e desenvolver políticas públicas concisas, que auxiliem na tutela dos recursos hídricos subterrâneos em todo país.

9 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos conclui-se que o Estado do Paraná vem buscando consolidar o controle do uso da água, através de normativas e instrumentos analógicos, porém, o Manual Técnico que rege o gerenciamento dos recursos hídricos no território paranaense encontra-se desatualizado, considerando uma série de normativas que foram instituídas posterior à publicação do documento, como por exemplo no que diz respeito aos prazos de vigência das portarias de outorga e dispensas de outorga.

Os critérios para concessão de uso dos recursos hídricos subterrâneos, não são tão amplos quanto os superficiais e, nesta vertente, considerando que compete aos comitês proporem os critérios, são poucos os que implantaram instrumentos de gestão e, ao mesmo passo, que possuem plano de bacia consolidado.

Tais aspectos, caracterizam, também, o atual cenário de gerenciamento e fiscalização de outorgas concedidas no Estado do Paraná. O órgão ambiental competente não dispõe de dados públicos quanto a fiscalização em todo território paranaense, todavia, sugere-se a descentralização desta competência para os núcleos regionais, para maior assertividade e eficácia no controle das águas, principalmente das subterrâneas.

Através dos sites eletrônicos das instituições mencionadas ao longo do trabalho, somado às resoluções que as regem, evidencia-se as atribuições e competências de cada ente envolvido na gestão das águas. Importante salientar a necessidade de expandir o diálogo entre as partes envolvidas e, desta forma, harmonizar a relação a fim de que todos cheguem ao mesmo resultado: uma gestão de recursos hídricos sólida, viável e eficaz.

Ao aplicar o Protocolo nas unidades hidrográficas do Alto Ivaí e Alto Iguaçu, constata-se a importância da confluência de informações de cada ator envolvido no processo de gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos.

Nesse (sentido, espera-se que os resultados obtidos, sejam oportunamente aproveitados na identificação de falhas governamentais e/ou sociais), em todos os níveis de gestão e participação, bem como, dando suporte à tomada de decisão em uma direção realmente mais eficaz, no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

Por fim, evidencia-se a carência de estudos relacionados aos recursos hídricos subterrâneos, não apenas no Estado do Paraná. O incentivo de estudos

nesta temática, podem proporcionar maior debate quanto a gestão de águas subterrâneas e, desta forma, incidir em resoluções de eventuais – e futuros – conflitos e demais problemas na área.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos**, 366 p., anexos. 2013.

_____. **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos**. Serviço Geológico do Brasil. 2017.

_____. **Brasil tem cerca de 12% das reservas mundiais de água doce do planeta**. Rio de Janeiro. 27 de dez. de 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/brasil-tem-cerca-de-12-das-reservas-mundiais-de-a.2019-03-15.1088913117>. Acesso em: 18 mar. 2020.

_____. **Quantidade de água**. Distrito Federal. 14 de jul. de 2017. Disponível em: <https://www.facebook.com/anagovbr/photos/o-brasil-possui-12-de-toda-a-%C3%A1gua-doce-do-mundo-pode-parecer-muito-mas-a-distrib/1075462189221358>. Acesso em: 06 mai. 2021.

ALMEIDA, M. A. D.; CURI, W. F. Gestão do uso de água na bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil com base em modelos de outorga e cobrança. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 4, p. 989-1005, 2016.

AMARAL, C. Análise SWOT na advocacia: o que é e como aplicar. **Advise Blog**. Londrina, 2020. Disponível em: <https://blog.advise.com.br/analise-swot-na-advocacia/> Acesso em: 23 fev. 2022

BALTAR, A. M.; AZEVEDO, L. G. T.; RÊGO, M.; PORTO, R. L. L. **Sistemas de suporte à decisão para a outorga de direitos de uso da água no Brasil**. Banco Mundial. Brasília, DF, 2003.

BORBA, A. L. S.; COSTA, M. R. da; TORRES, F. S. D. M. A proteção das águas: recurso natural limitado. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 20., 2018, Campinas. **Anais do [...]**. Campinas: 2018. Tema: Recursos Naturais. Eixo Águas Subterrâneas, p. 1-4. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29417>. Acesso em: 22 fev 2022.

BRAGA, A. C. R. **Gestão de Água Subterrânea através do Planejamento em Escala de Paisagem: incorporação das mudanças de uso do solo e provimento de informações**. 2020. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais) - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. 2020.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado 1988.

_____. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Lei n. 9.433: Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 1997. 72p

BRITO, J. De S. **A outorga de uso da água como instrumento para minimização de conflitos: estudo de caso do Balneário das Andréas em Pacatuba/CE**. 2020. Monografia (Especialização à distância em elaboração e gerenciamento de projetos para a gestão municipal de recursos hídricos) - Agência Nacional de Águas, Instituto Federal do Ceará, 2020.

CAROLO, F. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos: instrumento para o desenvolvimento sustentável?: estudo das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá**. 2007. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. 2017

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L.R.B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D.; GALDINO, J.; BORROZINO, E.; GIACOMINI, C. C.; SONOMURA, M. G. Y.; PUGSLEY, L. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná; 2000. 1 CD-ROM.

CASTRO, E.; COVALSKI, C. A.; GOES, G. M.; KREUTZ, C.; MEZZOMO, M. D. M. Diagnóstico do comitê de bacia do Rio Tibagi. *In*: I CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2020, Diamantina – Minas Gerais. **Anais do [...]**. Diamantina, Minas Gerais. 2020. Tema: Ciência e Tecnologia. Eixo CBIO – Ciências Biológicas, p. 1-6. Disponível em: www.even3.com.br/Anais/icobicet2020/269168-DIAGNOSTICO-DO-COMITE-DE-BACIA-HIDROGRAFICA-DO-RIO-TIBAGI. Acesso em: 22 fev 2022.

CHAMBEL, A. Governança de águas subterrâneas–Gestão conjunta águas superficiais-águas subterrâneas. *In*: **CONGRESSO DA ÁGUA**. 14., 2018. Évora. Resumos do 14º Congresso da Água: Évora, 2018.

COLLISCHONN, B. **Sistema de apoio à decisão para outorga de direito de uso de recursos hídricos**. 2014. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.

COMITÊ da Bacia do Alto Ivai. **Descrição e diagnóstico da Unidade Hidrográfica do Alto Ivai com vistas à criação do comitê da bacia. Comitê da Bacia do Alto Ivai**, 2012. Disponível em: https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/migrados/File/CERH_-_20_RO/descricao_diagnostico_alto_ivai.pdf. Acesso em: 05 fev 2021.

CONEJO, J. G. L. A outorga de usos da água como instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos. **Revista de Administração Pública**, v. 27, n. 2, p. 28-62, 1993.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA, CREA PR. **Manual orientativo de Fiscalização – Câmara Especializada de Engenharia Química, Geologia e Minas**. 2019. Disponível em: https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/Manual_Orientativo_Fiscalizacao_CEEQGEM_QUIMICA_v.Nov_2019.pdf. Acesso em: 20 fev 2022.

CRUZ, J. C. **Disponibilidade hídrica para outorga: avaliação de aspectos técnicos e conceituais**. 2001. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

CRUZ, J. C.; TUCCI, C. E. M. Otimização e Simulação comparativa de cenários de outorga. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 10, n. 3, p. 75-91, 2005.

CUCIO, M. S.; ZUFFO, A. C. Governança Multinível e Atribuições Legalmente Estabelecidas no Gerenciamento de Recursos Hídricos: O Caso da UGRHI 2-Paraíba do Sul. *In*: III Simpósio de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul, 2018. **Anais do [...]**. Juiz de Fora, 2018. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=3807>. Acesso em: 20 fev 2022.

FERNANDES, L. C. D. S.; OLIVEIRA, E. de. **Coletânea da Legislação de águas subterrâneas do Brasil**. vol.2: Região Sul. São Paulo: Editora Instituto Água Sustentável, 2018.

FERNANDES, I. G. M., FIGUEIREDO, H. M., COSTA JUNIOR, H. D., SANCHES, S. G., BRASIL, Â. Planejamento estratégico: análise SWOT. **Revista Conexão Eletrônica das Faculdades Integradas de Três Lagoas**, Mato Grosso do Sul, v. 8, n. 01, 2015.

FIGUEREDO, A. S. **Diagnóstico de outorgas e vazões na unidade hidrográfica do Alto Ivaí-Paraná**. 2021. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - PROFÁGUA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25757>. Acesso em: 15 fev. 2022.

FILHO, F. O. H. C.; LIMA, T. B. R.; PINHEIRO, M. I. T. Diagnóstico das Outorgas Vigentes de Uso de Água nas Bacias Metropolitanas do Estado do Ceará. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 55-60, 2018.

FINOTTI, A. R.; CAICEDO, N. O. L.; RODRIGUEZ, M. T. R. Contaminações subterrâneas com combustíveis derivados de petróleo: toxicidade e a legislação brasileira. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 2, p. 29-46, 2001.

FREITAS, C. E. D.; SINISGALLI, P. A. A.; ALMEIDA, O. S.; LEÃO, R. D. S.; IGARI, A. T. O instrumento de outorga e os limites ambientais. **Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica**, v. 34, p. 155-178, 2021.

GONÇALVES, T. D.; ROIG, H. L.; CAMPOS, J. E. G. Sistema de informação geográfica como ferramenta de apoio à outorga dos recursos hídricos subterrâneos no Distrito Federal. **Revista brasileira de Geociências**, v. 39, n. 1, p. 169-180, 2009.

GOTTSTEIN, P. Proposta de uso de indicadores de sustentabilidade hídrica como subsídio para a gestão de recursos hídricos. 2020. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - PROFÁGUA,

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, 2020.
Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/23887?mode=full>.
Acesso em: 20 dez. 2021.

GURL, E. SWOT analysis: A theoretical review. 2017. **Revista Science Direct**, v. 59, p. 1145-1154, 2019.

HAGER, F. P.V; SILVA, J. R. C.; ALMEIDA, W. M.; OLIVEIRA, W. A. A problemática da gestão das águas subterrâneas no Brasil. *In*: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 12., 2002, São Paulo, **Anais do [...]**. São Paulo, 2002. Tema: Recursos Naturais. Eixo: Águas Subterrâneas, p. 1-17. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22318/14662>. Acesso em: 22 fev 2022.

HAGER, F. P. V.; D'ALMEIDA, M. L. Legislação aplicada às águas subterrâneas. Águas Subterrâneas. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. 15., 2008, São Paulo, **Anais do [...]**. São Paulo, 2008. p. 1-16.

HIRATA, R.; FERNANDES, A. J.; BERTOLO, R. As águas subterrâneas: longe dos olhos, longe do coração e das ações para sua proteção. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 29, p. 3-4, 2016.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Piá – Paraná Inteligência Artificial**. Curitiba, 2020a. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Noticia/IAT-realiza-capacitacao-sobre-sistemas-de-processos-ambientais> Acesso em: 23 fev 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Autorização para captação de águas subterrâneas: poços rasos e poços tubulares**. Curitiba, 2020b. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Noticia/IAT-realiza-capacitacao-sobre-sistemas-de-processos-ambientais> Acesso em: 23 fev 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Portaria Instituto Água e Terra n.º 130 de 5 de maio de 2020**. Curitiba, 2020c.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Comitês de Bacias Hidrográficas**. Curitiba, 2020d. Disponível em: iat.pr.gov.br/Pagina/Comites-de-Bacias-Hidrograficas. Acesso em: 23 fev 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Downloads (2005)**. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Outorga-de-Recursos-Hidricos>. Acesso em: 22 jan 2022.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ - IAP. **Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas**. Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. 2010. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-03/produto1_2_parteb_revisaofinal_0.pdf. Acesso em: 25 fev 2022.

_____. **Dados geoespaciais de referência** (2011). Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.iat.pr.gov.br/Pag>

ina/Dados-geoespaciais-de-referencia&ved=2ahUKEwjO4_Lxi
PwAhUuq5UCHQ3HBSQQFjAAegQIBBAC&usg=AOvVaw3q6NUpx7XjoflQG9za
wxv&cshid=1621885927139. Acesso em: 22 jan 2022.

INSTITUTO DE TERRA, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ ITCG. **Dados geoespaciais de referência** (2001 e 2014). Disponível em: http://www.geoitcg.pr.gov.br/geoitcg/pages/templates/initial_public.jsf?windowId=bce. Acesso em: 22 jan 2022.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS (ITCG). Formações Fitogeográficas - Estado do Paraná. 1 mapa fitogeográfico. **Escala 1:2.000.000. 2009**. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Fitogeografico_A3.pdf. Acesso em: 12 fev 2022.

JÚNIOR, C. R. F. P.; MARTINS, W. do N. **Segurança Pública frente aos recursos hídricos**. Portal Saneamento Básico. p. 1-13. 2018.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con um estúdio de los climas de la Tierra**. México: Fondo de Cultura Economica, p. 482-487, 1948.

KURRLE, K. M. **Tutela jurisdicional civil e administrativa dos recursos hídricos**. 2012. Ijuí, 2012. Monografia (Programa de pós-graduação em processo civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI. 2012.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3 ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 526 p. 2002.

MARCHESAN, A. M. M. O Ministério Público e a tutela dos recursos hídricos. **Doutrinas Essenciais de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 4, p. 241-257, 2011.

OLIVEIRA, G. M. M. Variações dos Padrões Climáticos e Sustentabilidade Hídrica da Bacia do Córrego do Cedro, MG. *In*: Seminário II – Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, 2018. Brasília. **Anais do [...]**. Brasília, 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 17 jan 2022.

OTTONI, B. M. P.; COUCEIRO, S. R. M.; CASTRO, V. L. L. A outorga do direito de uso dos recursos hídricos no Rio Grande do Norte. **HOLOS**, v. 1, p. 57-71, 2011.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). **Bacias Hidrográficas do Paraná. Série Histórica**. Curitiba: SEMA/PR, 2010. 138 p. Disponível em: https://www.paranagua.pr.gov.br/imagbank2/file/meio_ambiente/material-didatico/Revista_Bacias_Hidrograficas_2015.pdf. Acesso em: 17 jan 2022.

_____. Decreto nº 4.626, de 7 de maio de 2020. Decreta situação de emergência hídrica no Estado do Paraná pelo período de 180 dias. **Diário Oficial nº 10681**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2020a.

_____. Decreto nº 6068, de 29 de outubro de 2020. Prorroga por mais 180 dias o prazo de vigência do Decreto nº 4.626, de 07 de maio de 2020, de situação de emergência hídrica no Estado do Paraná. **Diário Oficial nº 10801**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2020b.

_____. Resolução CERH 09, de 29 de setembro de 2020. Estabelece diretrizes e critérios gerais para a definição de áreas críticas quanto ao uso de águas superficiais e subterrâneas de domínio do Estado do Paraná. **Diário Oficial nº 10784**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2020c.

_____. Decreto nº 7.554 de 4 de maio de 2021. Declara situação de emergência hídrica nas regiões Metropolitana de Curitiba e Sudoeste do Estado do Paraná, pelo período de 90 (noventa) dias. **Diário Oficial nº 10927**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2021.

PEREIRA, G. S. **Desenvolvimento de um procedimento para avaliação de superfícies irrigadas por meio de imagens de satélite para fiscalização de outorga**. 2017. Dissertação de Mestrado (Programa de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília. 2017

PEREIRA, L. M. A. Função social do uso de bens públicos: natureza jurídica e requisitos da outorga de uso da água e sua respectiva cobrança. **Revista Argumentum-Argumentum Journal of Law**, v. 11, p. 125-144, 2019.

PETOUSI, I, FOUNTOULAKIS, M., PAPADAKI, A., SABATHIANAKIS, I., DASKALAKIS, G., NIKOLAIDIS, N., & MANIOS, T. Assessment of water management measures through SWOT analysis: the case of Crete Island, Greece. **International Journal of Education and Learning Systems**, v. 2, 2017.

PORTO, A. J. M.; PAVÃO, B. B. M.; NOGUEIRA, R. Regulação da água no Brasil: estratégias atuais, desafios e uma nova possibilidade regulatória. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 10, n. 2, p. 297-325, 2019.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation, 2021. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>. Acesso em: 22 nov 2021.

REIS, A. M. R; SIQUEIRA, G. W; SILVA, A. I. M. Proposta de Implementação de um Projeto de Outorga para o Gerenciamento Ambiental da Água de Abastecimento da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto – Belém/PA. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 15., 2018. **Anais do [...]**. Poços de Caldas, 2018. Tema: Recursos Naturais. Eixo Temático: Recursos Hídricos Sustentáveis, p. 1-5. Disponível em: <http://www.meioambientepocos.com.br/Anais2018/Recursos%20Naturais/237.%20Proposta%20de%20Implementa%C3%A7%C3%A3o%20de%20um%20Projeto%20de>

%20Outorga%20para%20o%20Gerenciamento%20Ambiental%20da%20%C3%81gua%20de%20Abastecimento.pdf. Acesso em: 3 out. 2021

RIBEIRO, D. D. de M. Gerenciamento de projetos em recursos hídricos (subterrâneos): uma proposta com uso do pmbok. **Interfaces Científicas-Exatas e Tecnológicas**, v. 2, n. 3, p. 55-70, 2018.

RIBEIRO, D. D. M.; SILVA, L. F. T. Gerenciamento de projetos em recursos hídricos (subterrâneos): uma proposta com uso do pmbok. **Interfaces Científicas-Exatas e Tecnológicas**, v. 2, n. 3, p. 55-70, 2018.

RIBEIRO, M. D. F.; BARBOSA, D., BATISTA, M. D. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; ALMEIDA, M. A.; RIBEIRO, M. M. R. Simulação da prioridade de uso das águas superficiais como um critério para o instrumento da outorga. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 19, n. 2, p. 135-145, 2014.

RIBEIRO, M. M. R.; RÉGO, J. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T. Proposição de critérios de outorga para águas subterrâneas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 16, n. 1, p. 105-113, 2011.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F.; HATSCHBACH, G. G. As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, v. 24, p. 7592, 2002. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/285892213_As_unidades_fitogeograficas_do_Estado_do_Parana. Acesso em: 19 jun 2020.

RODRIGUES, D. D. **O Monitoramento e a Fiscalização Ambiental dos Recursos Hídricos em Cachoeiro de Itapemirim-ES**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em elaboração e gerenciamento de projetos para a gestão municipal de recursos hídricos) - Instituto Federal de Educação, ciência, e tecnologia do Ceará - IFCE. Fortaleza. 2018.

ROGERS, P. Water governance, water security and water sustainability. **Water crisis: myth or reality**, p. 3-36, 2006.

SANTOS, V. S.; CURI, W. F.; CURI, R. C.; RIGHETTO, A. M.; GALVÃO, C. O. Um modelo de otimização multiobjetivo para análise de sistema de recursos hídricos: ii aplicação. **RBRH**, v.16, n.4, p. 61-71. 2011.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Bacias Hidrográficas do Paraná**. 2010. Disponível em:

https://www.sedest.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf. Acessado em: 17/11/2021.

SECRETARIA DE SANITAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO PAULO. **Orientações para a utilização de águas subterrâneas no Estado de São Paulo**. 2015. Disponível em:

https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/9301/revista_aguas_subterraneas.pdf. Acessado em: 20/12/2021.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. D. M.; PEREIRA, I. D. C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília, 2001. (Coleção Gestão de Recursos Hídricos) Editora Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2001. 328 p.

SILVA, J. F. D. A; PEREIRA, R. G. Panorama global da distribuição e uso de água doce. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 3, p. 263-280, 2019.

SOUZA, V. M. de; TEIXEIRA, D.; BARBOSA, J. G. ÁGUA SUBTERRÂNEA: UM DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DAS LEGISLAÇÕES BRASILEIRAS VIGENTES. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 83-100, 2020.

SOUZA, V. M. DE; TEIXEIRA, D.; BARBOSA, J. G. Água subterrânea: um diagnóstico preliminar das legislações brasileiras vigentes. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, p. 83-100, 2020.

STARKL, M.; ESSL, L. **Potencial de estruturas de captação de água para recarga de águas subterrâneas na Índia**. Recarga Gerenciada de Aquíferos: Métodos, Requisitos Hidrogeológicos, Sistemas de Pós e Pré-tratamento , p. 60. 2012.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. 1998.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Manual Técnico de Outorgas**. 2006.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. 1998

VILLAR, P. C. As águas subterrâneas e o direito à água em um contexto de crise. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 83-100, 2016.

XAVIER, F. F.; AZEVEDO, R. G. A. Importância de estudo prévio para a locação adequada de poços. *In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS*. 20., 2013, Bento Gonçalves. **Anais do [...]**. Tema: Desenvolvimento Econômico e Socioambiental. Eixo Temático: Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/xxsbrh>. Acesso em: 3 out. 2021

ZOBY, J. L. G. Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS*. 15. 2008. **Anais do [...]**. São Paulo, (Suplemento), 2008. Tema: recursos hídricos Eixo Qualidade das águas: , p. 1-20. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23802/15867>. Acesso em: 3 out. 2021

APÊNDICE A

**Mestrado Profissional em Rede Nacional em
Gestão e Regulação de Recursos Hídricos**

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CÂMPUS CAMPO MOURÃO

PROTOCOLO

**PARA GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO
DE OUTORGAS DE USO DA
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

