METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A DISPONIBILIDADES HÍDRICA SUPERFICIAL PARA O PARANÁ

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS EN DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIALES PARA EL PARANÁ

Tiago Martins Bacovis
Engenheiro Ambiental
Instituto Agua e Terra. Estado do Paraná
Gerentede de Outorga

Resumo

O crescente aumento pela demanda de água, a falta de planejamento, as mudanças climáticas e a falta de investimentos em obras de infraestrutura hídrica, tem impactado nos diversos setores e usuários, desencadeando nas chamadas "crises hídricas", e consequentemente em diversos conflitos pelo uso da água. Diversas regiões do Brasil, como no Estado do Paraná, corroboram com problemas de indisponibilidade hídrica para captação e diluição de efluentes, sendo necessário decretar bacias hidrográficas como críticas. Neste contexto, este trabalho tem como objetivos: elaborar um diagnóstico em âmbito nacional de quais Estados, além da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), possuem normas e procedimentos para identificar e gerenciar bacias hidrográficas em situação crítica de disponibilidade hídrica superficial; e desenvolver uma metodologia para identificação de bacias comprometidas em termos de disponibilidade hídrica superficial, sob o contexto do instrumento de outorga de direito para o Estado do Paraná. Os resultados apontam que, não existe um procedimento único e universal e que os termos e conceitos variam pela ANA, e nas Unidades Federativas

Resumen

La creciente demanda de agua, la falta de planificación, el cambio climático y la falta de inversión en obras de infraestructura hídrica han repercutido en los diversos sectores y usuarios, desencadenando las llamadas "crisis del agua" y, en consecuencia, diversos conflictos por el uso del agua. Varias regiones de Brasil, como el Estado de Paraná, tienen problemas de falta de disponibilidad de agua para la captación y dilución de efluentes, haciendo necesaria la declaración de cuencas hidrográficas como críticas. En este contexto, este trabajo tiene como objetivos: elaborar un diagnóstico a nivel nacional sobre qué Estados, además de la Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento (ANA), disponen de normas y procedimientos para la identificación y gestión de cuencas hidrográficas en situación crítica de disponibilidad de aguas superficiales; y desarrollar una metodología para la identificación de cuencas comprometidas en términos de disponibilidad de aguas superficiales, en el contexto del instrumento de concesión de derechos para el estado de Paraná. Los resultados muestran que no existe un procedimiento único y universal y que los términos y conceptos varían entre la-ANA y las Unidades Federativas

(*) Trabalho apresentando no VII Workshop da Rede Ibero-americana de Observação Territorial (RIDOT), realizado nos dias 27 a 29 de março de 2023, em Curitiba, Brasil, no eixo temático 4 -O território e seu ordenamento na agenda política.

(*) Ponencia presentada en el VII Taller de la Red Iberoamericana de Observación del Territorio (RIDOT), celebrado del 27 al 29 de marzo de 2023 en Curitiba, Brasil, en el eje temático 4 - El territorio y su ordenación en la agenda política.

do Brasil. A criação desta ferramenta, poderá auxiliar a identificar de forma mais ágil se determinada bacia está crítica e qual o grau de criticidade, considerando a relação entre disponibilidade hídrica e vazões utilizadas.

Palavras-chave: Área críticas, crise hídrica e conflitos pelo uso da água.

de Brasil. La creación de esta herramienta podría ayudar a identificar más rápidamente si una determinada cuenca es crítica y el grado de criticidad, considerando la relación entre la disponibilidad de agua y los caudales utilizados.

Palabras clave: Zonas críticas, crisis del agua y conflictos por el uso del agua.

ABSTRACT

The increase in planning demand, such as climate change and a lack of investments in water infrastructure works, has impacted on different sectors and users, triggering the so-called "water crises", and consequently in several conflicts over the use of water and water. Regions of Brazil, as in the State of Paraná, corroborate with problems of water unavailability for capture and dilution of effluents, being necessary to decree critical hydrographic basins. In this context, as main a diagnosis at the national level on objectives elaborated as methods developed by managers, as a context of legislated resources, to develop a methodology for adequate resources legislation in terms of superficial availability, under the context of legislation instrument of granting of right for the State of Parana. The results indicate that there is no single and universal procedure and that the terms and concepts vary by the National Water and Sanitation Agency - ANA, and in the Federative Units of Brazil. This tool can help to identify in a more agile way if a certain basin is critical and what is the relationship of degree of criticality, considering the relationship between water availability and flows used.

Keywords: Critical areas, water crisis and conflicts over water use.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a demanda por recursos hídricos vem crescendo continuamente ao longo dos anos, com o destaque para o abastecimento das cidades, usos industriais e agrícolas, que representam 50% da retirada total pelos usos consuntivos setoriais de água em 2020 (ANA, 2021a). Estima-se um aumento de 42% das retiradas de água até 2040, passando de 1.947 m³/s para 2.770 m³/s, um incremento de 26 trilhões de litros ao ano extraídos de mananciais, reforçando a necessidade de ações de planejamento para que os usos se desenvolvam com segurança hídrica (ANA, 2021b).

A forte pressão sobre os recursos hídricos, a degradação ambiental, as variações climáticas e a falta de planejamento e de investimentos

1. INTRODUCCIÓN

En Brasil, la demanda de recursos hídricos viene creciendo de forma sostenida a lo largo de los años, con énfasis en el abastecimiento de las ciudades, usos industriales y agrícolas, que representan el 50% de la extracción total por usos consuntivos sectoriales del agua en 2020 (ANA, 2021a). Se estima que habrá un aumento del 42% en las extracciones de agua para 2040, de 1.947 m³/s a 2.770 m³/s, un aumento de 26 billones de litros anuales extraídos de las fuentes de agua, lo que refuerza la necesidad de acciones de planificación para que los usos puedan desarrollarse con seguridad hídrica (ANA, 2021b).

La fuerte presión sobre los recursos hídricos, la degradación del medio ambiente, las variaciones climáticas y la falta de planificación e inver-

em obras de infraestrutura hídrica, tem impactado diretamente nas vazões dos corpos hídricos e nos volumes de água dos reservatórios, desencadeando nas chamadas "crises hídricas" e consequentemente, em conflitos pelo uso da água.

Desde 2012, situações de crise hídrica têm sido observadas em diferentes regiões do Brasil, devido a cenários hidrológicos críticos, com índices pluviométricos e vazões dos rios abaixo da média histórica, afetando diretamente os usos múltiplos da água e provocando impactos socioeconômicos e ambientais (ANA, 2021a).

O aumento crescente do comprometimento da disponibilidade de água, tem causado grande impacto e problemas no processo de gestão de recursos hídricos, havendo necessidade de tomada de ações por parte dos órgãos gestores.

Além da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, os órgãos gestores estaduais também possuem procedimentos para gerenciar bacias hidrográficas em situação crítica de disponibilidade hídrica, seja causada por eventos naturais e/ou por conflitos de uso da água, sendo um dos objetivos deste trabalho realizar um panorama em âmbito Nacional de quais órgãos possuem ou não. Um estudo realizado ela ANA (2014), avaliou que 16,4 mil km dos 105 mil km de rios federais no Brasil são considerados de especial interesse para gestão, sendo áreas em que, com a ocorrência ou não de eventos extremos, requerem atenção especial em função do balanço quali-quantitativo.

No Estado do Paraná, há a Resolução do CERH nº. 09/2020, que estabelece as diretrizes e critérios para definir e gerenciar tais bacias, além de instrumentos de gestão, como a alocação negociada de água e o enquadramento transitório. A alocação negociada consiste no processo pelo qual os usuários de determinada área se reúnem, em conjunto com o órgão

sión en obras de infraestructura hidráulica han repercutido directamente en el caudal de las masas de agua y en el volumen de agua embalsada, desencadenando las llamadas "crisis del agua" y, en consecuencia, conflictos por el uso del agua.

Desde 2012, se han observado situaciones de crisis hídrica en diferentes regiones de Brasil, debido a escenarios hidrológicos críticos, con precipitaciones y caudales de los ríos por debajo de la media histórica, afectando directamente a los múltiples usos del agua y causando impactos socioeconómicos y ambientales (ANA, 2021a).

El creciente deterioro de la disponibilidad de agua ha causado un gran impacto y problemas en el proceso de gestión de los recursos hídricos, con la necesidad de una actuación por parte de los organismos gestores.

Además de la Agencia Nacional de Aguas y Saneamiento (ANA), los órganos gestores estatales también disponen de procedimientos para la gestión de cuencas hidrográficas en situaciones críticas de disponibilidad de agua, ya sean causadas por eventos naturales y/o conflictos de uso del agua, y uno de los objetivos de este trabajo es proporcionar una visión general a nivel nacional de qué órganos disponen o no de ellos. Un estudio realizado por la ANA (2014) evaluó que 16.400 km de los 105.000 km de ríos federales en Brasil son considerados de especial interés para la gestión, siendo áreas donde, con o sin la ocurrencia de eventos extremos, requieren atención especial debido al balance cualitativo y cuantitativo.

En el estado de Paraná, si tiene la Resolución CERH nº 09/2020, que establece las directrices y criterios para la definición y gestión de dichas cuencas, así como instrumentos de gestión como la asignación negociada del agua y el marco transitorio. La asignación negociada consiste en un proceso por el cual los usuarios de una determinada área se reúnen con el órgano gestor

gestor e o comitê de bacia para discutir quanto de água será utilizada e disponibilizada para os usos, em função da disponibilidade hídrica outorgável, além de ações e alternativas, visando dirimir os conflitos e o atendimento aos usos múltiplos.

Nos últimos anos, o órgão estadual gestor dos recursos hídricos do Paraná, o Instituto Água e Terra – IAT, vem se defrontando com solicitações de outorga para as mais diversas finalidade de uso em bacias e porções hidrográficas com indisponibilidade hídrica e segundo a SEMA (2018), já existem diversas áreas comprometidas em termos de quantidade de água para captação e diluição de efluentes.

Desde 2018 já foram emitidas 27 Portarias de áreas críticas (PARANÁ, 2022), ressaltando que todas foram declaradas enquadrando-se na mesma situação de indisponibilidade hídrica superficial, quando a demanda total de água ultrapassa a vazão máxima outorgável em uma determinada bacia.

Assim, o presente trabalho também tem como objetivos: elaborar um diagnóstico em âmbito nacional de quais Estados, além da ANA, possuem normas, procedimentos e instrumentos para identificar e gerenciar bacias hidrográficas em situação crítica de disponibilidade hídrica superficial; e principalmente desenvolver uma metodologia para identificação de bacias comprometidas em termos de disponibilidade hídrica superficial, sob o contexto do instrumento de outorga de direito para o Estado do Paraná.

A definição de bacias hidrográficas comprometidas também contribui para o desenvolvimento sustentável, destacando que os recursos hídricos são o fator crítico e primordial da sustentabilidade econômica, ambiental e social.

Vale ressaltar que em 2015, na Assembleia das Organizações das Nações Unidas (ONU), foi aprovado e assinado por 193 países, incluindo o

y el comité de cuenca para acordar la cantidad de agua que se utilizará y se pondrá a disposición para los usos, en función de la disponibilidad hídrica que se pueda conceder, así como las acciones y alternativas, con el objetivo de resolver conflictos y satisfacer usos múltiples.

En los últimos años, el órgano estatal de gestión de los recursos hídricos de Paraná, el Instituto Água e Terra - IAT, se viene enfrentado a solicitudes de licencias para las más diversas finalidades de uso en cuencas y subcuencas hidrográficas con déficits hídricos y, según SEMA (2018), ya hay varias áreas comprometidas en términos de cantidad de agua para la captación y dilución de efluentes.

Desde 2018 se han dictado 27 ordenanzas de zonas críticas (PARANÁ, 2022), destacando que todas ellas fueron declaradas en la misma situación de indisponibilidad de aguas superficiales, cuando la demanda total de agua supera el caudal máximo permitido en una determinada cuenca.

Este trabajo también tiene los siguientes objetivos: elaborar un diagnóstico a nivel nacional de qué estados, además del ANA, disponen de normas, procedimientos e instrumentos para identificar y gestionar las cuencas hidrográficas en situación crítica de disponibilidad de aguas superficiales; y, sobre todo, desarrollar una metodología para identificar las cuencas comprometidas en términos de disponibilidad de aguas superficiales, en el contexto del instrumento de concesión de derechos para el Estado de Paraná.

La definición de cuencas hidrográficas comprometidas también contribuye al desarrollo sostenible, poniendo de relieve que los recursos hídricos son el factor crítico y primordial de la sostenibilidad económica, ambiental y social.

Cabe mencionar que en 2015, en la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), fue aprobada y firmada por 193 países,

Brasil, a "Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", como novo política global, estabelecendo os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até o ano de 2030, com destaque ao ODS 6: água potável e saneamento.

2. Metodologia

Para a elaboração e desenvolvimento de uma metodologia para identificação de áreas críticas quanto à disponibilidade hídrica superficial específica para o estado do Paraná, sob o contexto das outorgas de captação e lançamento de efluentes, considerou-se 4 etapas:

(I) levantamento bibliográfico de legislações sobre recursos hídricos, áreas críticas, áreas de conflito pelo uso da água e escassez hídrica a nível Federal e Estadual;

(II) análise das informações;

(III) elaboração de dois quadros sobre: quais Estados/Órgãos, além da União/ANA, possuem procedimentos específicos para gerenciar bacias hidrográficas em situações críticas de disponibilidade hídrica; e quais Estados/Órgãos adotam os mesmos procedimentos e até mesmo em conjunto com a ANA;

(IV) elaboração do fluxograma detalhado da Resolução CERH nº 49/2020 no que tange a questão dos recursos hídricos superficiais;

(V) construção de uma ferramenta para identificação de áreas críticas quanto à disponibilidade hídrica superficial para o estado do Paraná, denominada Painel de Áreas Críticas.

A construção da ferramenta foi modelada através do software Excel, com fórmulas

entre ellos Brasil, la "Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", como una nueva política global, estableciendo los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a ser alcanzados hasta el año 2030, con énfasis en el ODS 6: agua potable y saneamiento.

2. Metodología

Para diseñar y desarrollar una metodología específica para la identificación de áreas críticas en términos de disponibilidad de aguas superficiales para el estado de Paraná, en el contexto de las licencias de captación de agua y descarga de efluentes, se consideraron cuatro etapas:

(I) estudio bibliográfico de la legislación sobre recursos hídricos, zonas críticas, áreas de conflicto por el uso del agua y escasez de agua a nivel Federal y Estatal;

(II) analizar la información;

(III) elaborar dos cuadros sobre: qué Estados/Agencias, además del Gobierno Federal/ANA, cuentan con procedimientos específicos para la gestión de las cuencas hidrográficas en situaciones críticas de disponibilidad hídrica; y qué Estados/Agencias adoptan los mismos procedimientos e incluso conjuntamente con la ANA;

(IV) elaboración de un organigrama detallado de la Resolución CERH 49/2020 en lo que respecta a los recursos hídricos superficiales;

(V) construcción de una herramienta de identificación de áreas críticas en términos de disponibilidad de aguas superficiales para el estado de Paraná, denominada Panel de Áreas Críticas.

La herramienta fue modelada utilizando el software Excel, con fórmulas preestablecidas y

pré-estabelecidas e considerando os critérios de outorga para captação superficial e lançamento de efluentes estabelecidos na Portaria nº 046/2010-AGUASPARANÁ que aprovou a atualização do Manual Técnico de Outorgas do Estado do Paraná, e considerando para caraterização de área crítica, apenas a situação I do art. 3º da Resolução CERH nº 09/2020, quando a soma das vazões outorgadas aos usuários e requeridas pelos que estão em processo de regularização na bacia, ultrapassar a vazão máxima outorgável, conforme definido pelo Comitê de Bacia responsável ou pelo Poder Outorgante, onde não houver Comitê instalado.

A metodologia para elaboração da ferramenta foi ainda dividida em quatro etapas e contempla todos os aspectos e diretrizes no que tange aos recursos hídricos superficiais, excluindo as questões de águas subterrâneas. Também não contempla situações de comprometimento da qualidade da água de corpos hídricos utilizados para abastecimento público, focando exclusivamente no contexto da demanda de água em relação aos usos de captação e lançamento de efluentes.

A etapa 1 contempla a identificação da área de abrangência da bacia ou porção hidrográfica (nome da bacia, sub-bacia ou porção hidrográfica), coordenada do ponto final em graus decimais (latitude e longitude), elencando os municípios envolvidos, as áreas estratégicas de gestão – AEG, e o respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica atuante.

A etapa 2 destina-se a identificação dos usos localizados na área de abrangência, a partir de dados do IAT de usuários outorgados e com solicitações de regularização, apresentando: Razão Social ou nome do usuário; Portaria de outorga ou nº do protocolo em regularização; condição (vigente, vencido, em renovação ou em tramitação); modalidade de outorga (Outorga Prévia - OP, Outorga de Direito - OD ou

teniendo en cuenta los criterios de concesión para captación de aguas superficiales y descarga de efluentes establecidos en la Ordenanza nº 046/2010-AGUASPARANÁ, que aprobó la actualización del Manual Técnico de Concesiones del Estado de Paraná, y considerando para la caracterización de las área críticas, solamente la situación I del art. 3 de la Resolución CERH 09/2020, cuando la suma de los caudales concedidos a los usuarios y exigidos por los que se encuentran en proceso de regularización en la cuenca, supere el caudal máximo otorgable, conforme la definición del Comité de Cuenca responsable o la Autoridad Concedente, en caso de no existir Comité.

La metodología para la elaboración de la herramienta se dividió a su vez en cuatro etapas y abarca todos los aspectos y orientaciones en relación con los recursos hídricos superficiales, excluyendo las cuestiones relativas a las aguas subterráneas. Tampoco considera situaciones en las que se ve comprometida la calidad de las masas de agua utilizadas para abastecimiento público, centrándose exclusivamente en el contexto de la demanda de agua en relación con la captación de agua y el vertido de efluentes.

La etapa 1 consiste en identificar el área cubierta por la cuenca o porción hidrográfica (nombre de la cuenca, subcuenca o porción hidrográfica), las coordenadas del punto final en grados decimales (latitud y longitud), listar los municipios involucrados, las áreas estratégicas de gestión - AEG, y el respectivo Comité de Cuenca Hidrográfica activo.

La etapa 2 tiene por objeto identificar los usos localizados en la zona de captación, a partir de los datos del IAT sobre usuarios con licencia y solicitudes de regularización, mostrando: Razón social o nombre del usuario; número de Ordenanza de concesión o protocolo de regularización; estado (vigente, caducado, en renovación o en trámite); modalidad de concesión (Concesión Previa-OP, Concesión de Dere-

Declaração de Uso Independente de Outorga – DUIO); finalidade de uso (diluição ou captação); coordenada em graus decimais (latitude e longitude); classe de enquadramento do corpo hídrico; regime de uso (horas por dia); e vazão de uso de captação ou vazão apropriada para diluição (m³/h).

Ainda, para os usuários de lançamento de efluentes: a vazão máxima de lançamento (m³/h); a concentração de DBO do efluente (mg/L); e a concentração de DBO limite do corpo hídrico no ponto de lançamento em função da classe de enquadramento.

Nos casos de lançamento de efluentes a vazão de uso, ou seja, a vazão apropriada pra diluição, é calculada pela equação 1 e já foi adaptada aos critérios de outorga do estado do Paraná.

cho-OD o Declaración de Uso Independiente de Concesión-DUIO); finalidad del uso (dilución o captación); coordenada en grados decimales (latitud y longitud); clase de clasificación de la masa de agua; régimen de uso (horas al día); y caudal para la captación o caudal apropiado para la dilución (m³/h).

Además, para los usuarios que vierten efluentes: el caudal máximo de vertido (m³/h); la concentración de DBO del efluente (mg/L); y la concentración límite de DBO de la masa de agua en el punto de vertido según la clasificación.

En los casos de descarga de efluentes, el caudal de uso, es decir, el caudal adecuado para la dilución, se calcula con la ecuación 1, que ha sido adaptada a los criterios de concesión del estado de Paraná.

$$\textbf{Equação 1: } QA = [(Qe \times 1000 \div 3600) \times (Cei - Clim\ i \div Clim\ i)] \times 3,6$$

Para concluir a etapa 2 é realizado o somatório das vazões utilizadas, ou seja, as vazões outorgadas e em processo de regularização, com fórmula estabelecida para calcular automaticamente o somatório das vazões utilizadas.

A etapa 3 contempla a questão de disponibilidade hídrica apresentando: a área de drenagem da porção hidrográfica (km²); número de Ottobacias; vazão específica de referência (L/s.km²); vazão Q95% (m³/h); coeficientes da vazão máxima outorgável (A e B), quando houver mais de um; vazão máxima outorgável ou outorgáveis (m³/h), no caso em que houver mais de um coeficiente; e novamente a vazão total utilizada (m³/h), proveniente do somatório das vazões da etapa 2.

Para concluir la etapa 2, se suman los flujos utilizados, es decir, los flujos concedidos y los que están en proceso de regularización, con una fórmula establecida para calcular automáticamente el total los flujos utilizados.

La etapa 3 aborda la cuestión de la disponibilidad de agua presentando: el área de drenaje de la porción hidrográfica (km²); el número de Ottobacias[1]; el caudal específico de referencia (L/s.km²); el caudal Q95% (m³/h); los coeficientes del caudal máximo admisible (A y B), si hay más de uno; caudal máximo admisible o concedible (m³/h), en caso de haber más de un coeficiente; y nuevamente el caudal total utilizado (m³/h), a partir de la suma de los caudales de la etapa 2.

(1) Las ottobacias(ottocuencas) son áreas de contribución a tramos de la red hidrográfica codificadas según el método de clasificación de cuencas de Otto Pfafstetter. A finales de los años 1980, el ingeniero brasileño Otto Pfafstetter, empleado del desaparecido Departamento Nacional de Obras Sanitarias (DNOS), desarrolló un método de codificación numérica de cuencas fluviales, considerando como insumo principal las áreas de aporte directo de cada una de ellas. tramo de la red fluvial. Las cuencas hidrográficas corresponden a la agregación de áreas de aporte hidrográfico, conocidas como otocuencas, en el nivel 1. (Nota del Redactor. Tomado del Catálogo de Metadatos del ANA. https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/search?keyword=Ottobacia)

Para calcular a vazão Q95% em m³/h, utiliza-se a equação 2:

Para calcular el caudal Q95% en m³/h, se utiliza la ecuación 2:

$$\textbf{Equação 2: } Q95\% = (A \times Qesp) \times 3,6$$

Por fim, a etapa 4 contempla a classificação quanto ao grau de criticidade, ou seja, o comprometimento hídrico em relação vazão máxima outorgável indicando a % da vazão máxima outorgável que já está sendo utilizada para todos os usos identificados na etapa 2, e definida como termo Q Comprometida (%), sendo calculada pela Equação 3:

Por último, la etapa 4 clasifica el grado de criticidad, es decir, el compromiso de agua en relación con el caudal máximo admisible, indicando el % del caudal máximo admisible que ya se está utilizando para todos los usos identificados en la etapa 2, y se define como el término Q Comprometido (%), calculado mediante la Ecuación 3:

$$\textbf{Equação 3: } Qcomprometida = (Quso \div Qoutorgável) \times 100$$

A classificação quanto ao grau de criticidade pode variar de 1 a 6, de mínimo a área sem disponibilidade hídrica, e também segue um código de cores conforme Tabela 1:

La clasificación del grado de criticidad puede variar de 1 a 6, de mínima a nula disponibilidad de agua, y también sigue un código de colores, como se muestra en la Tabla 1:

TABELA 1. TABELA DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO
***TABLA 1**. TABLA DE GRADOS DE CARENCIA HÍDRICA*

Comprometimento Hídrico *Carencia hídrica*	Grau de Criticidade *Grado de criticidad*	% Q comprometida
Mínimo	1	0% até 20%
Baixo	2	20,01% até 50%
Médio	3	50,01% até 75%
Alto	4	75,01% até 90%
Total	5	90,01% até 100%
Área sem disponibilidade hídrica	6	Acima de 100%

Fonte: Os autores (2022).

Todas as 4 etapas foram ainda incluídas em um único painel, denominado Painel de Áreas Críticas, e está apresentado no Resultados e Discussão.

Las cuatro etapas también se incluyeron en un único panel, denominado Panel de Áreas Críticas, que se presenta en los Resultados y Discusión.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados envolvem: os conceitos e termos utilizados; o diagnóstico de quais Estados/Órgãos, além da União/ANA, possuem procedi-

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados implican: los conceptos y términos utilizados; el diagnóstico de qué Estados/Agencias, además de la Unión/ANA, disponen de pro-

mentos, normas, instrumentos e ferramentas específicas para identificar e gerenciar bacias hidrográficas em situação crítica de disponibilidade hídrica superficial; o diagnóstico de quais Estados/Órgãos adotam os mesmos procedimentos e até mesmo em conjunto com a ANA; o fluxograma que detalha todo o procedimento e as diretrizes estabelecidas na Resolução CERH nº 09/2020, no que tange as questões de águas superficiais; e a construção da ferramenta de identificação de áreas críticas superficiais para o Estado do Paraná.

No Brasil não há um conceito único definido para o termo "áreas críticas". Uma bacia ou porção hidrográfica, de forma genérica, pode ser definida como área crítica quanto ao uso de recursos hídricos superficiais em duas situações: quando a disponibilidade de água não mais atender a todos os usos e demandas da bacia; ou por situações de escassez hídrica, seja por eventos hidrológicos críticos de origem natural ou por condições ambientais e climatológicas da região.

Outros fatores podem ainda corroborar com o comprometimento hídrico superficial de uma determinada bacia hidrográfica, como os aspectos sócio-econômicos, contudo não foram considerados no contexto do trabalho.

3.1 ANA e UNIDADES FEDERATIVAS

A ANA e alguns órgãos gestores das Unidades Federativas do Brasil utilizam de definições e termos, metodologias, procedimentos e legislações específicas, de forma independente, de acordo com as condições hidrológicas, a demanda de água e as finalidades de uso de determinada bacia hidrográfica, conforme o Quadro 1.

Outros Estados apesar de não possuírem legislação específica estadual adotam os mesmos procedimentos da ANA, e até mesmo em conjunto para elaboração e formalização do

cedimientos, normas, instrumentos y herramientas específicos para la identificación y gestión de cuencas hidrográficas en situación crítica de disponibilidad de aguas superficiales; el diagnóstico de qué Estados/Agencias adoptan los mismos procedimientos y los mismos conjuntamente con la ANA; el flujograma que detalla todo el procedimiento y las directrices establecidas en la Resolución CERH nº 09/2020, en lo que respecta a las cuestiones de aguas superficiales; y la construcción de la herramienta de identificación de áreas superficiales críticas para el Estado de Paraná.

En Brasil no existe un concepto único para el término "áreas críticas". Una cuenca o porción de cuenca hidrográfica, de forma genérica, puede ser definida como área crítica en cuanto al uso de los recursos hídricos superficiales en dos situaciones: cuando la disponibilidad de agua ya no satisface todos los usos y demandas de la cuenca; o en situaciones de escasez de agua, ya sea debido a eventos hidrológicos críticos de origen natural o debido a las condiciones ambientales y climatológicas de la región.

Otros factores también pueden corroborar el deterioro de las aguas superficiales de una determinada cuenca hidrográfica, como los aspectos socioeconómicos, pero no se han tenido en cuenta en el contexto del trabajo.

3.1- ANA y UNIDADES FEDERATIVAS

La ANA y algunos órganos de gestión de las Unidades Federativas de Brasil utilizan definiciones y términos, metodologías, procedimientos y legislación específicos, de forma independiente, de acuerdo con las condiciones hidrológicas, la demanda de agua y los fines de uso de una determinada cuenca hidrográfica, como se muestra en la Cuadro 1.

Otros Estados, pese a no disponer de legislación estatal específica, adoptan los mismos procedimientos que la ANA, e incluso de forma conjunta, para la elaboración y formalización del proceso de

processo de alocação de água quando em rios Federais, conforme Quadro 2.

asignación de aguas cuando se trata de ríos federales, como se muestra en el Cuadro 2.

QUADRO 1. UNIÃO E UNIDADES FEDERATIVAS COM PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS
CUADRO 1. *UNIONES Y UNIDADES FEDERATIVAS CON PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS*

Unidade/ Órgão Gestor	Termos Términos	Ato Declaratório Acto declaratorio	Ferramentas e Instrumento Herramientas e instrumentos
União / ANA	Trechos e Bacias críticas *Tramos y cuencas críticos*	Declaração de Situação Crítica	1. Sistema hídrico Local - SHL 2. Marcos Regulatórios 3. Termo de Alocação de Água/ *Periodo de asignación de agua* 4. Boletim de Acompanhamento
PR / IAT	Áreas Críticas	Declaração de Área Crítica- DAC	1- Alocação Negociada / *Asignación negociada* 2.Termo de Alocação Negociada/ *Plazo de asignacón negociada* 3- Enquadramento Transitório / *Marco transitorio*
MG / IGAM	1. Situação Crítica de Escassez Hídrica 2- Áreas de Conflito	1- Declaração de Situação Crítica de Escassez Hídrica 2- Declaração de Áreas de Conflito- DAC	1- Declaração de Situação Crítica de Escassez Hídrica 2- Declaração de Áreas de Conflito- DAC
ES / AGERH	Cenário de Estado de Alerta	Declaração de Cenário de Alerta	1- Regime de racionamento 2- Acordo de Cooperação Comunitária (ACC)
CE / COGERH	Situação Crítica de Escassez Hídrica	Declaração de Situação Crítica de Escassez Hídrica	1- Alocação negociada 2- Plano de Segurança Hídrica (PSH)/ *Plan de seguridad de hídrica*
DF / ADASA	Situação Crítica de Escassez Hídrica	Declaração de Situação Crítica de Escassez Hídrica	1- Alocação negociada 2- Termo de Alocação Negociada
GO / SEMAD	Áreas de Conflito	Declaração de Área de Conflito - DAC	1- Alocação negociada 2- Outorga Coletiva / *Consesión colectiva* 3- Regime de Racionamento
RS / SEMA	Bacias Especiais *Cuencas especiales*	Portarias Excepcionais *Ordenanzas excepcionales*	Outorga Coletiva

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 2 – ESTADOS QUE ADOTAM OS MESMO PROCEDIMENTOS DA ANA E EM CONJUNTO
CUADRO 2 *- ESTADOS QUE ADOPTAN LOS MISMOS PROCEDIMIENTOS QUE ANA Y EN CONJUNTO*

Unidade/ Órgão Gestor	Ferramentas e Instrumentos
BA / INEMA	1. Marcos Regulatórios *1. Marcos regulatorios* 2. Termo de Alocação de Água *2. Plazo de asignación de agua* 3. Boletim de Acompanhamento *3. Boletín de Seguimiento*
MA / SEMA-MA	
RN / IGARN	
AL/ SEMARH	
PE / APAC	
PB / AESA	
PI / SEMAR	
TO/ SEMARH-TO	

Fonte: Os autores (2022).

O termo mais utilizado verificado no Quadro 1 é o de "Situação Crítica de Escassez Hídrica" e o instrumento mais utilizado no gerenciamento é a "Alocação Negociada de Água", visando arbitrar e reduzir os conflitos pelo uso da água de forma a atender aos usos múltiplos da bacia.

A alocação de água é um processo que ocorre de maneira participativa e envolve todos os entes do SINGREH no esforço de compartilhar informações de forma transparente, debater e deliberar sobre regras de uso dos recursos hídricos em determinada localidade que esteja sofrendo com crise hídrica com o intuito de minimizar ou solucionar a crise (ANA, 2019). Ainda, segundo Spolidorio (2016) pode ser vista como um processo regulatório que aposta em mecanismos iniciais do diálogo, negociação e autorregulação, e quando construído coletivamente, com participação social e negociações entre os usuários, o ambiente regulatório se torna mais democrático, menos unilateral e, assim, ganha em legitimidade.

Outros Estados ainda adotam procedimentos isolados e em ações específicas no contexto de outorgas para lançamento de efluentes como o Maranhão e a Bahia, que possuem o instrumento de enquadramento transitório, e São Paulo que estabelece Áreas de Restrição e Controle (ARCs) mais aplicadas ao contexto de águas subterrâneas.

3.2 FLUXOGRAMA DA RESOLUÇÃO CERH Nº 49/2020

A Figura 1 apresenta o fluxograma detalhado dos procedimentos e diretrizes da Resolução CERH nº 49/2020, no que tange a questão de águas superficiais e considerando a situação I, do Art. 3º.

3.3. CRITÉRIOS DE OUTORGA PARA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL E LANÇAMENTO DE EFLUENTES NO ESTADO DO PARANÁ

Os critérios de outorga para captação superficial e lançamento de efluentes no Estado do

El término más utilizado en el Cuadro 1 es "Situación crítica de escasez de agua" y la herramienta de gestión más utilizada es la "Asignación negociada del agua", cuyo objetivo es arbitrar y reducir los conflictos sobre el uso del agua para satisfacer los múltiples usos de la cuenca.

La asignación del agua es un proceso que se realiza de manera participativa e involucra a todas las entidades del SINGREH en un esfuerzo por compartir información de manera transparente, debatir y deliberar sobre las reglas de uso de los recursos hídricos en un determinado lugar que esté sufriendo una crisis de agua con el fin de minimizarla o resolverla (ANA, 2019). También, según Spolidorio (2016), se puede ver como un proceso de regulación que se apoya en mecanismos iniciales de diálogo, negociación y autorregulación, y cuando se construye colectivamente, con participación social y negociaciones entre los usuarios, el entorno regulatorio se vuelve más democrático, menos unilateral y, por lo tanto, gana en legitimidad.

Otros estados aún adoptan procedimientos aislados y acciones específicas en el contexto de las licencias de descarga de efluentes, como Maranhão y Bahía, que cuentan con el instrumento marco transitorio, y São Paulo, que establece Áreas de Restricción y Control (ARC) más aplicadas al contexto de las aguas subterráneas.

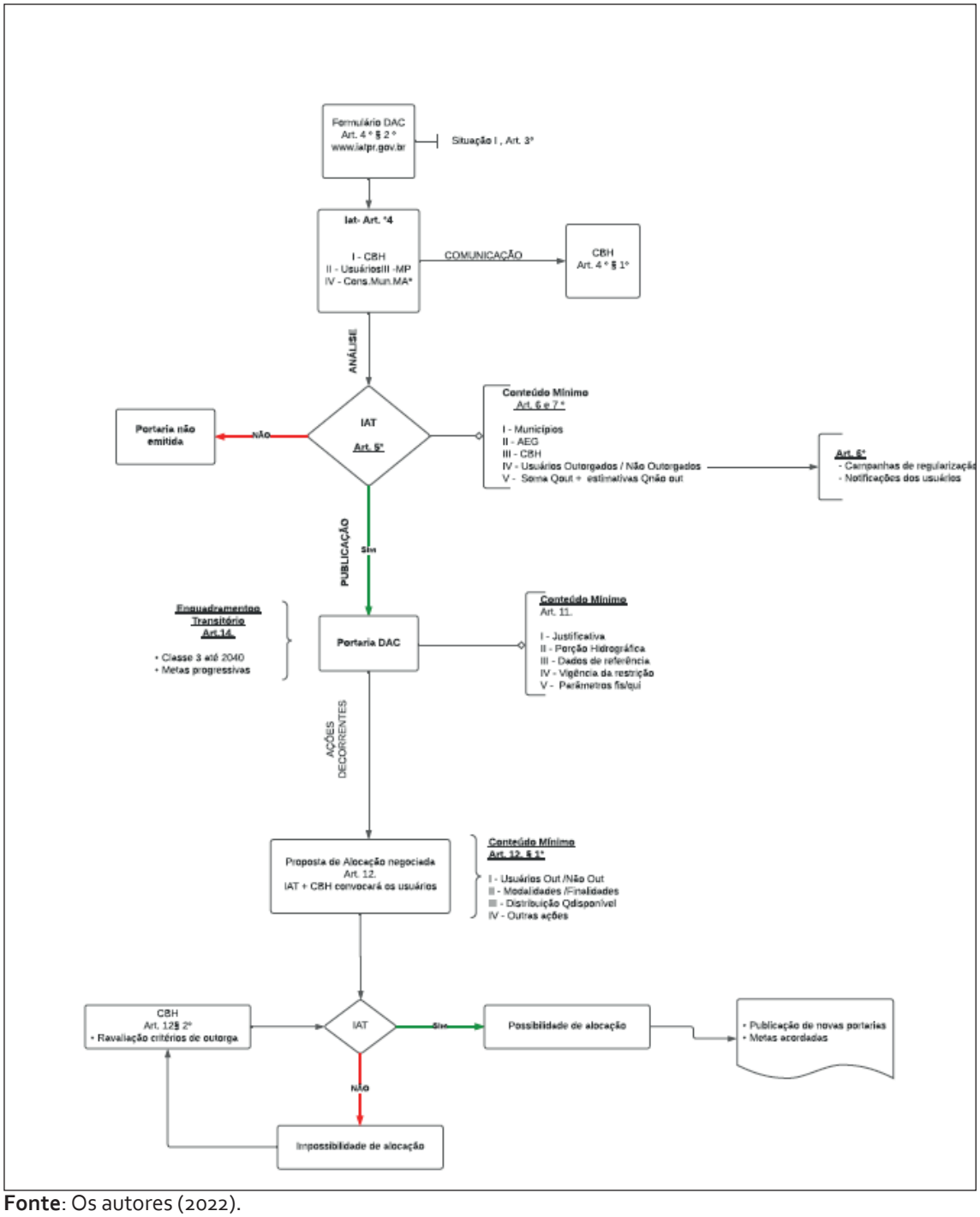
3.2. ORGANIGRAMA DE LA RESOLUCIÓN CERH Nº 49/2020

La Figura 1 muestra el flujograma detallado de los procedimientos y directrices de la Resolución 49/2020 del CERH, respecto al tema de las aguas superficiales, considerando la situación I del Art. 3.

3.3. CRITERIOS DE CONCESIÓN PARA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y DESCARGA DE EFLUENTES EN EL ESTADO DE PARANÁ

Los criterios de otorgamiento para la captación superficial y descarga de efluentes en el estado

FIGURA 1 – PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA
***FIGURA 1** - TRAYECTORIA METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN*



Fonte: Os autores (2022).

Paraná são dispostos na Portaria AGUASPARANÁ nº 046/2015 que estabelece o Manual Técnico de Outorgas.

As fórmulas para o cálculo da vazão máxima outorgável numa determinada seção do

de Paraná están establecidos en la Ordenanza AGUASPARANÁ Nº 046/2015, que establece el Manual Técnico de Otorgamientos.

Las fórmulas para calcular el caudal máximo admisible en una sección determinada de la

corpo hídrico e da vazão apropriada para diluição dos efluentes, conforme equações 4 e 5, respectivamente.

$$\textbf{Equação 4: } Qoutorgável\ i = 0,5 \times (Q95\%)i - Qnão\ disponível\ i$$

$$\textbf{Equação 5: } QA = [Qe(Cei - Clim\ i)] \div Clim\ i$$

Onde:

- **Qoutorgável i** é a vazão máxima que pode ser outorgada na seção i do corpo hídrico;
- **(Q95%)i** é a vazão natural com permanência de 95% do tempo na seção i;
- **Qnão disponível i** é a somatória das vazões outorgadas a montante da seção i mais o somatório vazões outorgadas a jusante, que dependem da vazão da seção i.
- **Qe** é a vazão de lançamento de efluente;
- **Cei** á a concentração de DBO (mg/L) do efluente;
- **Clim i** é a concentração de DBO (mg/L) limite admitida para o poluente i na seção i do corpo hídrico.

Ainda, o coeficiente de 0,5 pode ser ampliado no caso de Deliberação dos Comitês de Bacia Hidrográfica ou no caso de lançamentos de efluentes de empreendimentos de saneamento básico, que pode ser de até 0,8, conforme Portaria SUDERHSA nº 19/2007.

3.4. METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS CRÍTICAS SUPERFICIAIS PARA O PARANÁ

A elaboração da ferramenta para identificação de áreas críticas por indisponibilidade hídrica superficial para o estado do Paraná, sob o contexto das outorgas de captação e lançamento de efluentes, foi baseada no fluxograma da Resolução CERH nº. 09/2020, que detalhou todo o procedimento e as diretrizes nela estabelecidas.

Com isto, foi possível organizar e tabular todas as informações e dados necessários de maneira que os usuários, os Comitês de Bacia Hidrográ-

masa de agua y el caudal adecuado para la dilución del efluente, según las ecuaciones 4 y 5, respectivamente.

Dónde:

- **Qoutorgable i** es el caudal máximo que puede otorgarse en la sección i de la masa de agua;
- **(Q95%)i** es el caudal natural con permanencia del 95% del tiempo en la sección i;
- **Qno disponible i** es la suma de los caudales concedidos aguas arriba del tramo i más la suma de los caudales concedidos aguas abajo, que dependen del caudal del tramo i.
- **Qe** es el caudal de descarga del efluente;
- **Cei** es la concentración de DBO (mg/L) del efluente;
- **Clim i** es la concentración límite de DBO (mg/L) permitida para el contaminante i en la sección i de la masa de agua.

Además, el coeficiente de 0,5 puede aumentarse en caso de decisión de los Comités de cuenca o en caso de vertidos de efluentes de proyectos de saneamiento básico, que puede llegar hasta 0,8, de acuerdo con la Ordenanza 19/2007 de SUDERHSA.

3.4. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS SUPERFICIALES CRÍTICAS PARA PARANÁ

El desarrollo de la herramienta de identificación de áreas críticas por carencia de aguas superficiales para el estado de Paraná, en el marco de las licencias de captación de agua y descarga de efluentes, se basó en el flujograma de la Resolución CERH 09/2020, donde se detalla todo el procedimiento y las directrices allí establecidas.

Con ello, fue posible organizar y tabular toda la información y los datos necesarios para que los usuarios, los Comités de Cuenca, la Fiscalía,

fica, o Ministério Público, o Conselho Municipal de Meio Ambiente e órgão gestor de recursos hídricos do estado, o IAT, ao utilizar o protocolo consiga responder às seguintes questões:

(I) Determinada bacia ou porção hidrográfica caracteriza-se como área crítica por indisponibilidade hídrica superficial?
(II) Qual a % da vazão máxima outorgável de determinada bacia ou porção hidrográfica que está comprometida em relação a vazão utilizada?
(III) Qual o grau de criticidade em que se encontra determinada bacia ou porção hidrográfica?

O protocolo poderá ser utilizado como ferramenta de gestão de recursos hídricos para o Estado indicando o grau de criticidade da bacia ou porção hidrográfica e a % da vazão utilizada em relação a vazão máxima outorgável, considerando os critérios de outorga.

A ferramenta de metodologia permite avaliar o grau de criticidade da bacia hidrográfica e a % da vazão máxima outorgável que se encontra comprometida em função da vazão outorgada e utilizada, considerando os critérios de outorga.

A Figura 2 apresenta a ferramenta em um único painel, denominada Painel de Área Crítica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, não há um procedimento único e universal para identificação, avaliação, declaração e gerenciamento de bacias hidrográficas, consideradas críticas por indisponibilidade hídrica superficial, sendo que as metodologias, termos e conceitos, utilizados variaram ao longo do País.

Além da ANA, sete Unidades Federativas e seus respectivos órgãos gestores possuem procedimentos e legislações específicas sobre o tema no contexto de recursos hídricos super-

el Consejo Municipal de Medio Ambiente y el organismo estatal de gestión de los recursos hídricos, el IAT, puedan responder a las siguientes preguntas al utilizar el protocolo:

(I)¿Se caracteriza una determinada cuenca o parte de una cuenca hidrográfica como crítica por la indisponibilidad de aguas superficiales?
(II) ¿Qué % del caudal máximo admisible de una determinada cuenca o parte de la cuenca está comprometido en relación con el caudal utilizado?
(III)¿Cuál es el grado de criticidad de una determinada cuenca o parte de ella?

El protocolo puede utilizarse como herramienta de gestión de los recursos hídricos del Estado, indicando el grado de criticidad de la cuenca o porción hidrográfica y el % de caudal utilizado en relación con el caudal máximo otorgable, teniendo en cuenta los criterios de concesión.

La herramienta metodológica permite evaluar el grado de criticidad de la cuenca hidrográfica y el % del caudal máximo concedible comprometido en función del caudal otorgado y utilizado, teniendo en cuenta los criterios de concesión.

La Figura 2 muestra la herramienta en un único panel, denominado Panel de áreas críticas.

4. CONSIDERACIONES FINALES

En Brasil, no existe un procedimiento único y universal para identificar, evaluar, declarar y gestionar las cuencas hidrográficas consideradas críticas por indisponibilidad de aguas superficiales, y las metodologías, términos y conceptos utilizados han variado a lo largo del País.

Además de la ANA, siete Unidades Federativas y sus respectivos órganos de gestión disponen de procedimientos y legislación específicos sobre el tema en el contexto de los recursos

FIGURA 2 – PAINEL DE ÁREA CRÍTICA / ***FIGURA 2***. *PANEL DE ÁREA CRÍTICA*

PAINEL DE ÁREA CRÍTICA / PANEL DE ÁREA CRÍTICA

ETAPA 1			
Área de abrangência/Ár.cobertura	Bacia, Sub-bacia o porção hidrográfica		
Coordenadas (latit./long.)			
CBH / Comité Cuenca Hidrográfoca			
Municipios			
AEG/Área Estratégica de Gestión			

ETAPA 2												
Razao social ou nome	Portaria ou prot.	Condiçao	Modalidade	Finalidade	Latitude	Longitude	Classe	Regime	Q efluente	DBO	DBO lim	Q uso
				Diluçao								
				Captaçao								
SOMATORIO DAS VAZÕES UTILIZADAS												

ETAPA 3		
Área de drenagem (Km2)		
Nº Ottobacias		
Vazão de referência (l/s Km2)		
Q95% (m3/h)		
Coeficiente A y B	0,5	0,8
Vazão outorgável (m3/h)	A	B
VAZÃO TOTAL UTILIZADA (m3/h)		

ETAPA 4		
Comprometiendo hídrico	Grau criticidade	% Qcompromet.
A		
B		

TABELA 1		
Comprometiendo hídrico	Grau criticidade	% Qcompromet.
Mínimo	1	0 até 20 %
Baixo	2	20,01 até 50 %
Médio	3	50,01 até 75 %
Alto	4	75,01 até 90 %
Total	5	90,01 até 100 %
Área sem disponibilidades hídrica	6	> 100%

Q outorgável x Q utilizada

1	
0,9	
0,8	
0,7	
0,6	
0,5	
0,4	
0,3	
0,2	
0,1	
0	

A Vazão outorgável (m³/ h) B Vazão total utilizada (m³/ h)

Fonte: Os autores (2022).

ficiais (Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo, Ceará, Distrito Federal, Goiás e Rio Grande do Sul), oito Estados atuam adotam os mesmos procedimentos da ANA e até mesmo em conjunto (Bahia, Maranhão, Rio Grande do Norte, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Piauí e Tocantins), e dois ainda possuem procedimentos isolados no contexto de lançamento de efluentes (Bahia e Maranhão).

A maioria dos Estados que adotam os mesmos procedimentos da ANA estão localizados na Região Nordeste do Brasil, cuja disponibilidade hídrica e a menor do País e onde ocorrem os eventos de seca extrema com maior frequência, com exceção de Tocantins.

Os demais Estados do Brasil quando constatam situações críticas de disponibilidade hídrica superficial adotam ações apenas na efetivação do instrumento de outorga de direito como restrição de usos, quando do estabelecimento de regime de racionamento ou regime de controle especial de uso dos recursos hídricos, e até mesmo a suspensão do ato administrativo.

A declaração e o gerenciamento de bacias e porções hidrográficas como áreas críticas é necessário para limitar novos usuários, adequar o enquadramento dos corpos hídricos a realidade atual e aos usos preponderantes da bacia, estabelecer prazos para alcance do enquadramento, e principalmente fornecer subsídios nos procedimentos de outorga de direito para o estabelecimento de metas progressivas, visando atender os critérios estabelecidos.

A metodologia específica para o estado do Paraná poderá auxiliar o IAT na identificação de porções hidrográficas com baixa disponibilidade hídrica e com conflitos de uso de forma mais ágil e estabelecer o grau de criticidade. Poderá contribuir na elaboração do inventário de áreas críticas para o Estado, conforme disposto na Resolução CERH nº 09/2020, e estabelecer procedimentos que auxiliem na regulação e

hídricos superficiales (Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo, Ceará, Distrito Federal, Goiás y Rio Grande do Sul), ocho estados adoptan los mismos procedimientos que la ANA e incluso conjuntamente (Bahia, Maranhão, Rio Grande do Norte, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Piauí y Tocantins), y dos todavía tienen procedimientos aislados en el contexto de la descarga de efluentes (Bahia y Maranhão).

La mayoría de los estados que adoptan los mismos procedimientos que la ANA se encuentran en el Nordeste de Brasil, donde la disponibilidad de agua es la más baja del país y donde los fenómenos de sequía extrema ocurren con más frecuencia, con la excepción de Tocantins.

Los demás estados de Brasil, cuando observan situaciones críticas de disponibilidad de aguas superficiales, sólo adoptan medidas para aplicar el instrumento de concesión de derechos, como restringir los usos, establecer un régimen de racionamiento o un régimen especial de control del uso de los recursos hídricos, o incluso suspender el acto administrativo.

La declaración y gestión de cuencas y porciones de cuencas hidrográficas como zonas críticas es necesaria para limitar nuevos usuarios, adecuar la clasificación de las masas de agua a la realidad actual y a los usos predominantes de la cuenca, establecer plazos para alcanzar la clasificación y, sobre todo, prever subvenciones en los procedimientos de concesión de derechos para establecer objetivos progresivos con el fin de cumplir los criterios establecidos.

La metodología específica para el estado de Paraná podría ayudar al IAT a identificar de forma más ágil porciones hidrográficas con baja disponibilidad de agua y conflictos de uso y establecer el grado de criticidad. Podría contribuir a la elaboración del inventario de áreas críticas para el estado, según lo establecido en la Resolución CERH 09/2020, y establecer procedimientos que ayuden a regular y gobernar

governança de recursos hídricos subsidiando a tomada de decisões pelo órgão executivo gestor e colegiados do sistema de gestão.

Ainda, poderá promover a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental, conforme diretrizes gerais da PNRH, bem como a articulação com os demais planejamentos em todas as esferas, como por exemplo, a nível estadual e municipal, nos procedimentos de licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, que apesar de não ser um instrumento da PNRH, deve observar as classes de enquadramento dos corpos hídricos no licenciamento de empreendimentos que realizam captação de água ou lançamento de efluentes. Outro exemplo de integração, a nível municipal, é na elaboração e execução dos Planos Diretores que é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, sendo parte integrante do processo de planejamento municipal.

los recursos hídricos, subsidiando la toma de decisiones del órgano ejecutivo de gestión y de los órganos colegiados del sistema de gestión.

También puede promover la integración de la gestión de los recursos hídricos con la gestión ambiental, de acuerdo con las directrices generales del PNRH, así como la articulación con otras planificaciones a todos los niveles, por ejemplo, a nivel estadual y municipal, en los procedimientos de licenciamiento ambiental de actividades potencialmente contaminantes, que a pesar de no ser un instrumento del PNRH, deben observar las clases de clasificación de los cuerpos de agua en el licenciamiento de emprendimientos que captan agua o descargan efluentes. Otro ejemplo de integración en el ámbito municipal se da en la elaboración e implementación de los Planes Directores, que son el instrumento básico de la política de desarrollo y expansión urbana y parte integrante del proceso de planificación municipal.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (2014). *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Informe 2014: Encarte Especial sobre a crise hídrica*. ANA

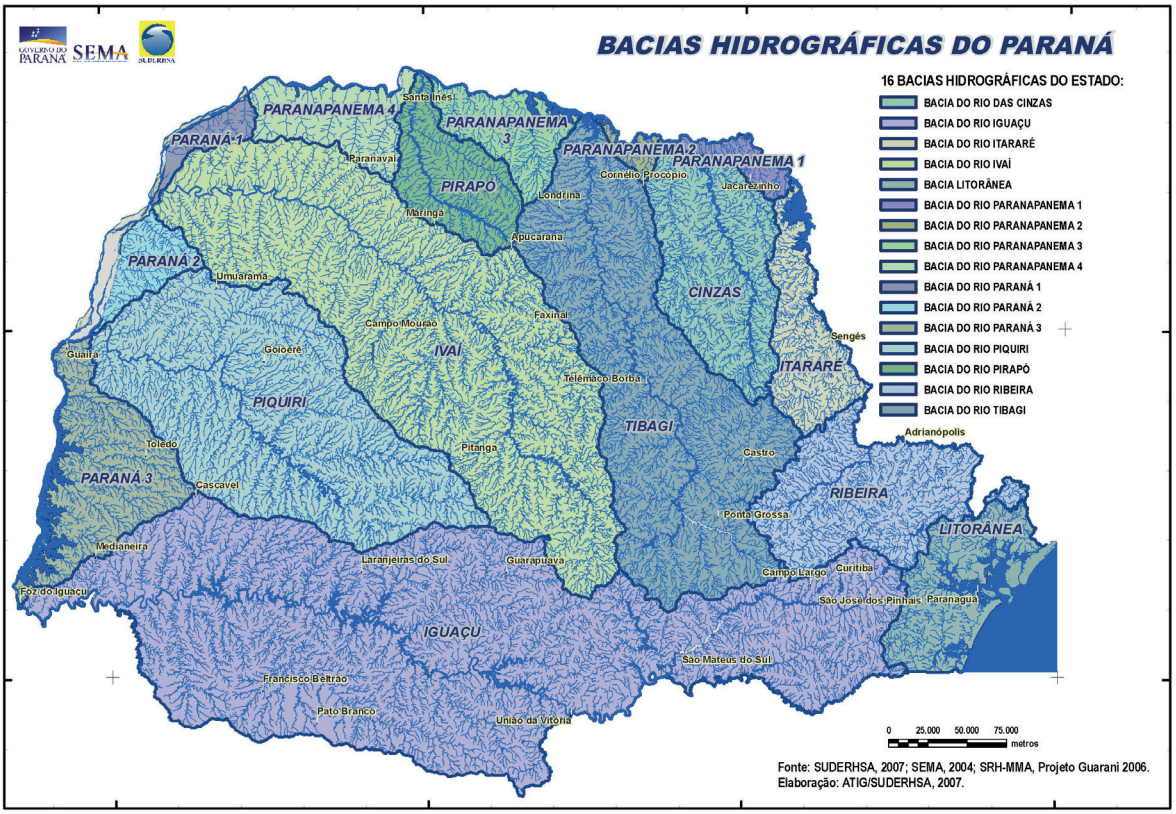
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (2016). *Estudo, Modelagem Quantitativa e Qualitativa de Trechos de Rio em Bacias Hidrográficas Consideradas Críticas*.. ANA

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (2021a). *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2021: Relatório Pleno*. ANA

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (2021b). *Audiência Pública - Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados: Crise Hídrica nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do país e as medidas estruturantes e emergenciais sob a competência do Ministério de Minas e Energia*. Cámara dos Deputados

Paraná. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SEMA) (2018). *Resolução nº 49, de 20 de dezembro de 2018. Estabelece Diretrizes e Critérios Gerais Para Definição de Áreas Críticas Quanto Ao Uso de Águas Superficiais e Subterrâneas de Domínio do Estado do Paraná. Curitiba-PR.* SEMA

Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Paraná) (2020). R*esolução CERH nº 09/2020, de 29 de setembro de 2020. Estabelece Diretrizes e Critérios Gerais Para Definição de Áreas Críticas Quanto Ao Uso de Águas Superficiais e Subterrâneas de Domínio do Estado do Paraná e Revoga a Resolução CERH nº 49/2018. Curitiba-PR, Paraná.*

Paraná. Instituto Água e Terra (IAT) (2022). *Portarias de Áreas Críticas*. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Areas-Criticas-quanto-ao-uso-de-Recursos-Hidricos. . Acesso em: 01 out. 2022.

Spolidorio, P. C. M. (2017) A Alocação Negociada de Água como Estratégia de Regulação Responsiva. *Revista de Direito Setorial e Regulatório*, v. 3, nº 1, p. 183-198.